



Dossier de demande d'autorisation environnementale

Pièce F : Étude d'impact

PARTIE F.14 COMPLÉMENTAIRE : ÉTUDE AIR/SANTÉ

Cette pièce complémentaire correspond à l'actualisation de la pièce F14 et de l'article 8.8.2 de la pièce F5.

Suivi des modifications

Indice	Date	Commentaire
1	06/09/2023	Création du document
2	24/10/2023	Mise à disposition de la pièce complémentaire actualisée

SOMMAIRE

I. CONTEXTE, OBJECTIFS ET AIRE D'ETUDE	5
I.1. Objet de l'étude et méthodologie	5
I.2. Définition de la zone d'étude	5
I.3. Définition du niveau de l'étude et de son contenu	6
II. NOTIONS GENERALES ET CADRE REGLEMENTAIRE	7
II.1. Généralités sur la pollution atmosphérique	7
II.2. Les principes d'action de la pollution atmosphérique sur la santé	7
II.3. Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur la santé	8
II.4. Cadre réglementaire	9
II.4.1. Cadre européen	9
II.4.2. Réglementation française	9
III. POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET CIRCULATION ROUTIERE	11
III.1. La vitesse des véhicules	11
III.2. Les carburants	11
III.3. Effet de la pente sur les poids lourds	11
III.4. Les émissions unitaires des véhicules	11
IV. CONTEXTE REGIONAL DE PROTECTION ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR	13
IV.1. Surveillance de la qualité de l'air	13
IV.2. Plans et schémas régionaux et locaux	13
IV.2.1. Structure des outils de planification	13
IV.2.2. Plan régional de la qualité de l'air et schéma régionaux du climat de l'air et de l'Energie	14
IV.2.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)	14
IV.2.4. Plan de Déplacement Urbain (PDU)	14
IV.3. Qualité de l'air en Île-de-France	15
IV.4. Emissions régionales des principaux polluants par secteur en Île-de-France	15
IV.5. Qualité de l'air en Essonne	16
V. LE SITE DANS SON ENVIRONNEMENT	17
V.1. Facteurs influençant la concentration des polluants	17
V.1.1. Facteurs météorologiques	17
V.1.2. Facteurs urbains	19
V.2. Les sources d'émissions polluantes	19
V.2.1. Emissions de polluants du Grand-Orly Seine Bièvre	19
V.2.2. Les sources d'émission sur la zone et à proximité	20
V.2.3. Les sites vulnérables	22
VI. BILAN DES CONCENTRATIONS	25
VI.1. Le dioxyde d'azote	25
VI.1.1. Concentration et réglementation	25
VI.1.2. Evolution des concentrations	26
VI.2. Les particules PM ₁₀ et PM _{2.5}	28
VI.2.1. Concentrations et réglementation	28
VI.2.2. Evolution des concentrations	30
VI.3. L'Ozone	30
VI.3.1. Concentrations et réglementation	30
VI.3.2. Evolution des concentrations	30
VI.4. Le Benzène	31
VI.5. Le Benzo(a)pyrène et HAP	31
VI.6. Le dioxyde de soufre (SO ₂) et le monoxyde de carbone (CO)	31
VI.7. Les métaux	32
VI.8. Les COV	32
VII. CAMPAGNE DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR AU DROIT DE LA ZONE ETUDIEE	33
VII.1. Choix et classification des sites	33
VII.2. Repérage des sites	33
VII.3. Analyse de la campagne de mesure	34

VII.3.1. Conditions météorologiques durant la campagne	34
VII.3.2. Etat général de la qualité de l'air pendant la campagne	35
VII.3.3. Résultats des mesures en NO ₂	35
VII.3.4. Résultats des mesures en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	38
VIII. SYNTHÈSE DE L'ETAT INITIAL	40
IX. EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET	41
IX.1. Données d'entrée	41
IX.1.1. Description générale	41
IX.1.2. Le trafic	41
IX.1.3. Le parc automobile	41
IX.1.4. La répartition de la population	42
IX.1.5. Les sites vulnérables	43
IX.1.6. La météorologie	43
IX.1.7. La topographie	44
IX.1.8. Les concentrations de fond	44
IX.2. Calcul des émissions	45
IX.2.1. Scénarios modélisés	45
IX.2.2. Méthodologie du calcul des émissions	45
IX.3. Résultats	46
IX.3.1. Bilan énergétique	46
IX.3.2. Bilan des émissions en polluants	46
IX.4. Modélisation de la dispersion atmosphérique	47
IX.4.1. Présentation générale du modèle utilisé	47
IX.4.2. Mise en œuvre des simulations	47
IX.4.3. Résultats sur l'ensemble de la zone d'étude	47
IX.5. Evolution de l'exposition de la population à la pollution	55
IX.5.1. Objectif de l'IPP	55
IX.5.2. Méthodologie de calcul de l'IPP	55
IX.5.3. Calcul de l'IPP	55
IX.6. Evaluation quantitative des risques sanitaires	56
IX.6.1. Méthodologie	56
IX.6.2. Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition	56
IX.6.3. Polluants retenus pour l'évaluation	56
IX.6.4. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1 et 2)	57
IX.7. Monétarisation des coûts collectifs	62
IX.7.1. Orientations méthodologiques	62
IX.7.2. Valeurs tutélaires	63
IX.7.3. Monétarisation	64
IX.8. Conclusion	65
X. ANNEXES	66
X.1. Valeurs toxicologiques de référence	66
X.2. Evaluation des risques sanitaires pour les sites vulnérables	75
X.2.1. Risques aigus	75
X.2.2. Risques chroniques non cancérogènes et polluants sans VTR	78
X.2.3. Risques chroniques cancérogènes	81
X.3. Evaluation des risques sanitaires sur l'ensemble de la zone d'étude	84
X.3.1. Risques aigus	84
X.3.2. Risques chroniques non cancérogènes et polluants sans VTR	93
X.3.3. Risques chroniques cancérogènes	102



TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Zone d'étude.....	5
Figure 2 : Gain d'espérance de vie pour les personnes de 30 ans et plus dans 25 villes européennes si les niveaux annuels moyens en PM _{2,5} étaient ramenés à la valeur guide OMS de 10 µg/m ³	7
Figure 3 : Pyramide des effets de la pollution atmosphérique : plus la gravité des effets diminue, plus le nombre de gens touchés augmente.....	8
Figure 4 : Courbes des émissions de NO _x en fonction de la vitesse et du parc automobile pour les VL et les PL.....	11
Figure 5 : Effet de la pente sur les émissions de NO ₂ pour les PL.....	11
Figure 6 : Evolution des normes d'émissions des voitures particulières diesel en Europe pour un véhicule moyen.....	12
Figure 7 : Evolution des normes d'émissions des voitures particulières essence en Europe pour un véhicule moyen.....	12
Figure 8 : Renouvellement du parc de voitures particulières.....	12
Figure 9 : Articulations des différents programmes.....	13
Figure 10 : Nombre de jours de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte en Ile-de-France de 2012 à 2022, tous polluants confondus.....	15
Figure 11 : Inventaire des émissions de polluants par secteur.....	15
Figure 12 : Rose des vents de 2001 à 2020 à Orly (source Météo France).....	17
Figure 13 : Températures moyennes de la station Météo France d'Orly (1991 - 2020).....	17
Figure 14 : Ensoleillement moyen de la station Météo France d'Orly (1991-2020).....	18
Figure 15 : Pluviométrie moyenne de la station Météo France d'Orly (1991-2020).....	18
Figure 16 : Les régimes d'écoulement dans une rue canyon (Source : Air Pays de la Loire).....	19
Figure 17 : Répartition des émissions de polluants en tonnes pour l'intercommunalité Val d'Essonne.....	20
Figure 18 : Répartition des émissions cumulées de GES par secteur en tonnes équivalent CO ₂ du Grand-Orly Seine Bièvre.....	20
Figure 19 : Carte du trafic routier en 2021, exprimés en TMJA du réseau routier.....	21
Figure 20 : Densité de population en 2017.....	21
Figure 21 : Sites vulnérables des communes voisines de l'aire d'étude.....	23
Figure 22 : Carte de localisation des stations de mesures AirParif les plus proches de la zone d'étude (source : Airparif).....	25
Figure 23 : Concentrations de NO ₂ dans les communes du secteur d'étude en 2019 (source : Airparif).....	25
Figure 24 : Concentrations maximum horaires de dioxyde d'Azote (NO ₂) en 2022 (Source : Airparif).....	26
Figure 25 : Concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'Azote (NO ₂) sur les stations retenues en 2022 (Source : Airparif).....	26
Figure 26 : Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ sur les stations retenues (Source : Airparif).....	26
Figure 27 : Variations saisonnières de la concentration en NO ₂ à Montgeron (moyenne lissée 2018 – 2022) (Source : Airparif).....	27
Figure 28 : Variations journalières de la concentration en NO ₂ à Montgeron (moyenne lissée 2018 – 2022) (Source : Airparif).....	27
Figure 29 : Concentrations de PM ₁₀ dans le secteur d'étude en 2019 (source : Airparif).....	28
Figure 30 : Concentrations de PM _{2,5} dans le secteur d'étude en 2019 (source : Airparif).....	29
Figure 31 : Moyenne annuelle en PM ₁₀ et en PM _{2,5} pour l'année 2022 (Source : Airparif).....	29
Figure 32 : Concentrations moyennes annuelles de PM ₁₀ mesurée à la station de Vitry-sur-Seine (Source : Airparif).....	30
Figure 33 : Concentrations moyennes annuelles de PM _{2,5} dans les stations de Vitry-sur-Seine (Source : Airparif).....	30
Figure 34 : Carte du nombre de jours supérieurs à 120 µg/m ³ d'ozone pour 8 heures pour 2020 et 2021 (source : Airparif).....	30
Figure 35 : Variation saisonnière d'ozone à Montgeron – Moyenne lissée 2018-2022 (Source Airparif).....	31
Figure 36 : Variations journalières de la concentration en O ₃ à Montgeron (moyenne lissée 2018 – 2022) (Source : Airparif).....	31
Figure 37 : Concentrations en HAP (source Airparif 2021).....	31
Figure 38 : Concentrations moyennes annuelles et maximales sur 8 heures de monoxyde de carbone en 2021 en Île de France (source : Airparif).....	31
Figure 39 : Localisation des points de mesure de la qualité de l'air dans la bande d'étude.....	33
Figure 40 : Variations de températures et précipitations pendant la campagne.....	34
Figure 41 : Rose des vents mesurée pendant la campagne de mesure.....	35
Figure 42 : Concentration moyenne de NO ₂ par site de mesure.....	36
Figure 43 : Concentrations en dioxyde d'azote relevées.....	37
Figure 44 : Concentration moyenne de NO ₂ en fonction de l'éloignement de la RN7.....	37
Figure 45 : Résultats des concentrations par site de mesure.....	38
Figure 46 : Concentrations en benzène relevées sur la bande d'étude.....	39
Figure 47 : Répartition du nombre de kilomètres parcourus par classe de vitesse.....	41
Figure 48 : Répartition thermique-électrique des véhicules particuliers du parc autoroutier.....	42

Figure 49 : Répartition thermique-électrique des poids-lourds du parc autoroutier.....	42
Figure 50 : Répartition de la population.....	42
Figure 51 : Sites vulnérables présents dans la zone d'étude.....	43
Figure 52 : Rose des vents d'Orly – 1991 – 2020 (source Météo France).....	43
Figure 53 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier.....	45
Figure 54 : Schéma du principe de modélisation.....	47
Figure 55 : Histogramme pollution-population (IPP).....	55
Figure 56 : Schéma conceptuel d'exposition.....	56
Figure 57 : Evaluation du danger d'un polluant.....	58
Figure 58 : Localisation des sites récepteurs.....	61
Figure 59 : Evolution de la valeur tutélaire de la tonne carbone en € ₂₀₁₅	63

Tableau 1 : Définition des niveaux d'étude.....	5
Tableau 2 : Réglementation sur la qualité de l'air.....	10
Tableau 3 : Critères de distance à la voie pour qualifier un site de fond.....	13
Tableau 4 : Concentrations annuelles moyennes en formaldéhyde et acétaldéhyde des stations de mesure en Ile-de-France en 2021 (Source Airparif).....	32
Tableau 5 : Concentrations annuelles moyennes des 29 COVs mesurés au siège d'Airparif en 2021 (1er arrondissement de Paris (Source Airparif).....	32
Tableau 6 : Description des points de mesure.....	34
Tableau 7 : Moyennes sur les stations automatiques Airparif les plus proches de la bande d'étude.....	35
Tableau 8 : Tableau récapitulatif des concentrations de NO ₂ par type de site.....	36
Tableau 9 : Tableau récapitulatif des concentrations de benzène par type de site.....	38
Tableau 10 : Kilomètres parcourus.....	41
Tableau 11 : Facteurs de surémissions liées à l'entretien de la voirie.....	45
Tableau 12 : Facteurs d'émissions liées aux usures.....	45
Tableau 13 : Variation de la consommation énergétique.....	46
Tableau 14 : IPP cumulé.....	55
Tableau 15 : Voies et types d'exposition étudiés par polluant.....	56
Tableau 16 : HAP traités et FET associés.....	57
Tableau 17 : VTR aiguës des substances par inhalation.....	58
Tableau 18 : VTR chroniques des substances non cancérigènes pour une exposition par inhalation.....	58
Tableau 19 : VTR chroniques des substances cancérigènes pour une exposition par inhalation.....	58
Tableau 20 : Durée d'exposition par typologie de site vulnérables.....	59
Tableau 21 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre.....	62
Tableau 22 : Densité de la population des zones traversées par l'infrastructure.....	62
Tableau 23 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre.....	62
Tableau 24 : Valeurs tutélaire (en € ₂₀₁₅ /100 véh.km) déclinées par type de véhicule.....	63
Tableau 25 : Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier.....	63
Tableau 26 : Valeurs tutélaire (en € ₂₀₁₅ /100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie.....	64
Tableau 27 : Valeurs tutélaire de la tonne de CO ₂	64
Tableau 28 : Valeurs tutélaire pour les effets amonts.....	64
Tableau 29 : Résultat de calcul des coûts collectifs journaliers total (par jour en € ₂₀₁₅).....	64
Tableau 30 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risques par inhalation.....	66
Tableau 31 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risques par inhalation.....	66
Tableau 32 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque par ingestion.....	66
Tableau 33 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risques par ingestion.....	66



GLOSSAIRE

AASQA : Association Agréée de surveillance de la qualité de l'air

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

As : Arsenic

CA : Concentration Admissible par inhalation (Santé Canada)

Cd : Cadmium

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

CIRC : Centre International de la Recherche contre le Cancer

CO₂ : Dioxyde de carbone

CRi : Concentration pour laquelle un excès de risque d'apparition de cancer de 10⁻⁴ existe (lifetime excess cancer risk inhalation – RIVM)

CT_{0,05} : Concentration qui causerait une augmentation de 5% du taux de cancer. L'ERUi peut être calculé de la formule dérivée suivante

ERUi = 0,05/ CT_{0,05} (santé canada)

CO : Monoxyde de carbone

COV : Composés organiques volatiles

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DGS : Direction générale de la santé

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

INVS : Institut de Veille Sanitaire

IPP : Indice Pollution / Population

iREP : Registre Français des Emissions Polluantes

LAURE : Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

MRL : Niveau de risque minimum (minimum risk level, ATSDR).

NAAQS : Concentration réglementaire en air ambiant (National Ambient Air Quality Standards – US EPA).

Ni : Nickel

NOx : Oxyde d'azote.

NO₂ : Dioxyde d'azote.

O₃ : Ozone.

ORS : Observatoire Régional de Santé.

PDU : Plan de déplacement urbain.

PDUiF : Plan de déplacement urbain en Île-de-France.

Pb : Plomb.

PM10 : Particule dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm (particle meter 10).

PM2.5 : Particule dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2.5 µm (particle meter 2.5).

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère.

PRQA : Plan Régional de la Qualité de l'Air.

SRCAE : Schéma Régional du Climat, l'Air et l'Energie.

Sétra : Service d'étude sur les transports, les routes et leur aménagement.

SO₂ : Dioxyde de soufre.

RfC : Concentration de référence (reference concentration, US EPA).

TCA : Concentration acceptable dans l'air (Tolerable Concentration in Air – RIVM).

TMJA : Trafic moyen journalier annuelle.

UIOM : Unité d'incinération des ordures ménagères

Uvp : Unité véhicule particulier.

I. CONTEXTE, OBJECTIFS ET AIRE D'ETUDE

I.1. Objet de l'étude et méthodologique

Dans le cadre du prolongement de la ligne 7 du tramway en Ile-de-France (le long de la RN7), entre Paray-Vieille-Poste, Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge (communes du Grand-Orly Seine Bièvre), un volet « air et santé » est exigé pour la concertation publique. L'objectif de l'étude est d'identifier les sensibilités du secteur et d'évaluer l'impact du projet sous l'angle de la qualité de l'air et de la santé des riverains.

La méthodologie générale utilisée pour réaliser l'étude air et santé s'appuie sur la note technique **TRET1833075N** du 22 février 2019. Le contenu de l'étude est défini en fonction :

- Du trafic attendu sur les axes routiers étudiés à l'horizon d'étude retenu,
- De la densité de la population à ses abords,
- De la longueur du projet,
- De la sensibilité des lieux de vie aux abords du réseau routier.

Les critères énoncés ci-avant permettent de déterminer le niveau d'étude « Air et Santé », ce niveau s'échelonnant de I à IV, respectivement du plus au moins exigeant (Tableau 1 : Définition des niveaux d'étude).

Tableau 1 : Définition des niveaux d'étude

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab./ km ²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j	25 000 véh/j à 50 000 véh/j	≤ 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab./ km ²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2 000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

En complément, le niveau d'étude peut être relevé d'un niveau dans les cas suivants :

- Présence d'un PPA ;
- Population à l'intérieur de la bande d'étude supérieure à 100 000.

De plus, la nouvelle note méthodologique apporte un critère supplémentaire permettant de réduire le niveau d'étude. Dans le cas où le projet ne crée pas de nouvelle voirie mais s'insère dans de l'existant, il est possible d'abaisser le niveau d'étude de 1 ou 2 en fonction de certains paramètres :

- Impact sur le trafic : si le trafic augmente ou induit de la congestion pas de diminution possible, si le trafic augmente de 0 à 10 % diminution d'un niveau, si le trafic baisse diminution de deux niveaux ;
- Modification de la géométrie : si le projet rapproche le trafic de la population aucune modification n'est possible dans le cas contraire, diminution d'un niveau ;
- Sensibilité de la zone : si la qualité de l'air est dégradée (dépassement de la réglementation) sur le secteur abaissement maximal d'un niveau, sinon de deux.

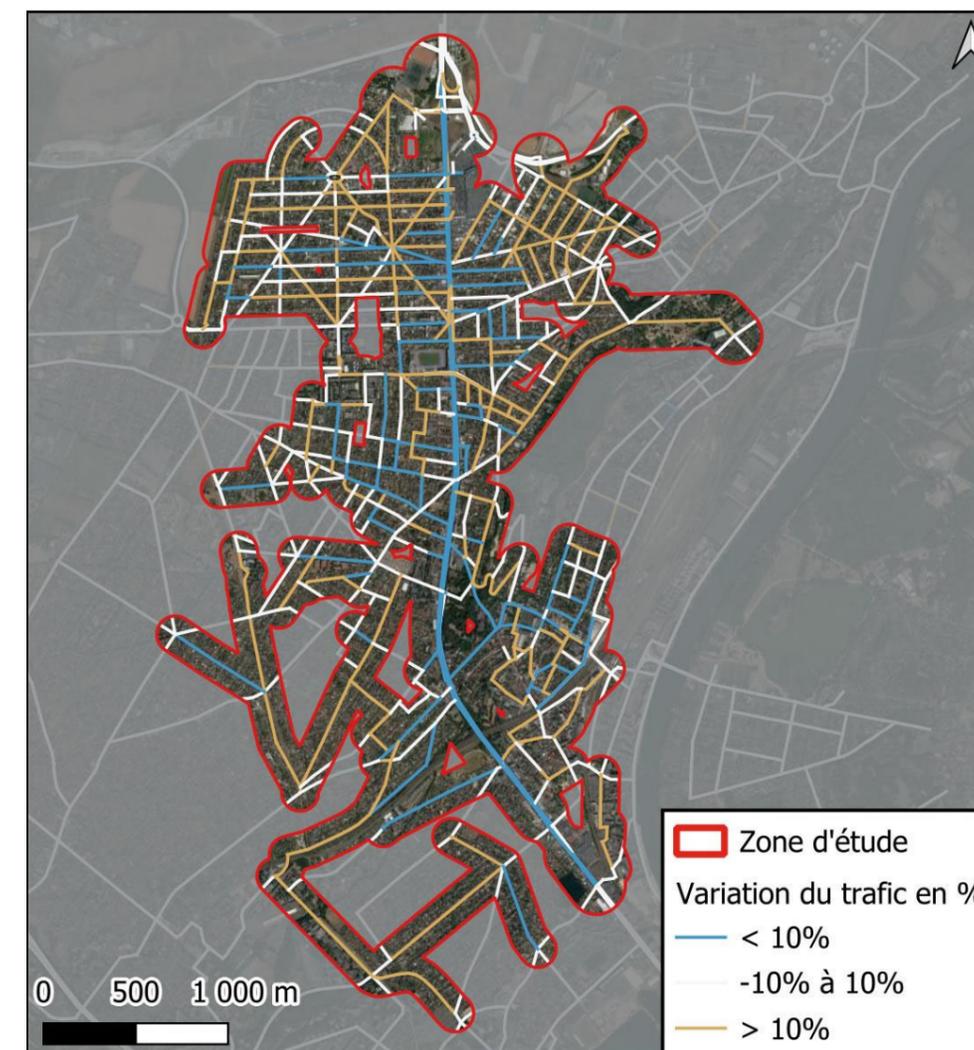
I.2. Définition de la zone d'étude

La méthodologie de février 2019 permet de définir les axes routiers à intégrer dans l'aire d'étude et ceux permettant de fixer le niveau de l'étude air et santé. Pour se faire, la situation avec projet est comparée avec la situation au fil de l'eau. Les axes qui vont déterminer le niveau d'étude sont ceux modifiés ou créés et ceux dont le trafic augmente ou diminue de 10%. Pour les axes dont le trafic est inférieur à 5 000 véh/jour, le trafic doit augmenter ou diminuer de 500 véh/jour pour être intégré. Une fois les axes routiers sélectionnés, la zone d'étude est définie selon le trafic de chaque axe. La largeur de la bande d'étude centrée sur l'axe de la voirie est définie comme suit :

- Trafic inférieur à 10 000 véh/jour : 200 m.
- Trafic compris entre 10 000 et 25 000 véh/jour : 300 m.
- Trafic compris entre 25 000 et 50 000 véh/jour : 400 m.
- Trafic supérieur à 50 000 véh/jour : 600 m.

La carte suivante localise la zone d'étude.

Figure 1 : Zone d'étude



I.3. Définition du niveau de l'étude et de son contenu

Le niveau d'étude dépend du trafic routier impacté et de la densité de population dans le périmètre de la zone d'étude. Le projet du Blanc Mesnil correspond à un secteur dont la densité est supérieure à 10 000 hab/km². Compte tenu du niveau de sensibilité, l'étude sera de niveau I du fait de la présence d'un PPA. Elle abordera les points suivants :

- Les problématiques de qualité de l'air,
- Les cadres réglementaires européen, national et régional,
- Les effets sur la santé des principaux polluants,
- Les contextes national, régional et départemental des émissions polluantes,
- La qualification locale des émissions polluantes, sites sensibles et météorologique,
- Réalisation de mesures in-situ,
- Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances induits pour la collectivité.
- Estimation des concentrations dans l'aire d'étude,
- Analyse de l'impact selon un indicateur sanitaire simplifié (IPP indice pollution – population, croisant émissions de benzène ou concentrations simplifiées et population),
- Évaluation quantitative des risques sanitaires au droit des sites vulnérables : identification des dangers et Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR), évaluation de l'exposition des populations et caractérisation des risques.

II. NOTIONS GÉNÉRALES ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

II.1. Généralités sur la pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique est définie selon la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi 96-1236 du 30 décembre 1996 intégrée au Code de l'Environnement – LAURE) de la façon suivante :

« Constitue une pollution atmosphérique [...] l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les échanges climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

Les effets de la pollution atmosphérique se décomposent selon trois échelles spatiales qui dépendent de la capacité des polluants à migrer et de leur impact sur l'environnement :

- L'échelle locale (ville) concerne les polluants ayant un effet direct sur la santé des personnes et les matériaux. Cette pollution est couramment mesurée par les associations agréées de la surveillance de la qualité de l'air (AASQA).
- L'échelle régionale (environ 100 km) impactée par des phénomènes de transformations physico-chimiques complexes tels que les pluies acides ou la formation d'ozone troposphérique.
- L'échelle globale (environ 1 000 km) dépend des polluants ayant un impact au niveau planétaire comme la réduction de la couche d'ozone ou le changement climatique (gaz à effet de serre).

Les polluants atmosphériques peuvent être classés selon plusieurs groupes ou familles en fonction de leur origine, de leur nature ou de leur action (effets sanitaires ou réchauffement climatique). Ces différents classements permettent de hiérarchiser les polluants selon différentes problématiques environnementales.

- Les polluants primaires et secondaires : les polluants primaires sont émis directement dans l'air ambiant. *A contrario* les polluants secondaires sont produits lors de réactions chimiques à partir de polluants primaires (exemple : l'ozone troposphérique).
- Les polluants gazeux, semi-volatils et particulaires : les composés semi-volatils ont la propriété d'être à la fois sous forme gazeuse et particulaire (par exemple les hydrocarbures aromatiques polycycliques). Les composés particulaires sont étudiés en prenant en compte leur nature chimique mais également en fonction de leur taille. Il existe ainsi différentes catégories chimiques, telles que les métaux lourds, et différentes tailles de particules définies selon leur diamètre : les PM₁₀, les PM_{2,5} et les PM₁ qui correspondent respectivement aux particules de tailles inférieures à 10, 2,5 et 1 micron.
- Les polluants organiques persistants qui possèdent une grande stabilité chimique contaminent la chaîne alimentaire par un transfert du sol vers les végétaux puis vers le bétail.
- Les métaux lourds.
- Les composés organiques volatils (COV) regroupent un panel très large de composés (benzène, aldéhydes, composés chlorés...).
- Les gaz à effet de serre sont des composés ayant un forçage radiatif important (comme le dioxyde de carbone ou encore le méthane). Le forçage radiatif d'une molécule correspond à sa capacité à absorber le rayonnement solaire dans l'infrarouge.

II.2. Les principes d'action de la pollution atmosphérique sur la santé

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé sont les conséquences d'interactions complexes entre une multitude de composés. Ces effets sont quantifiables lors d'études épidémiologiques qui mettent en parallèle des indicateurs de la pollution atmosphérique aux nombres d'hospitalisation ou au taux de morbidité.

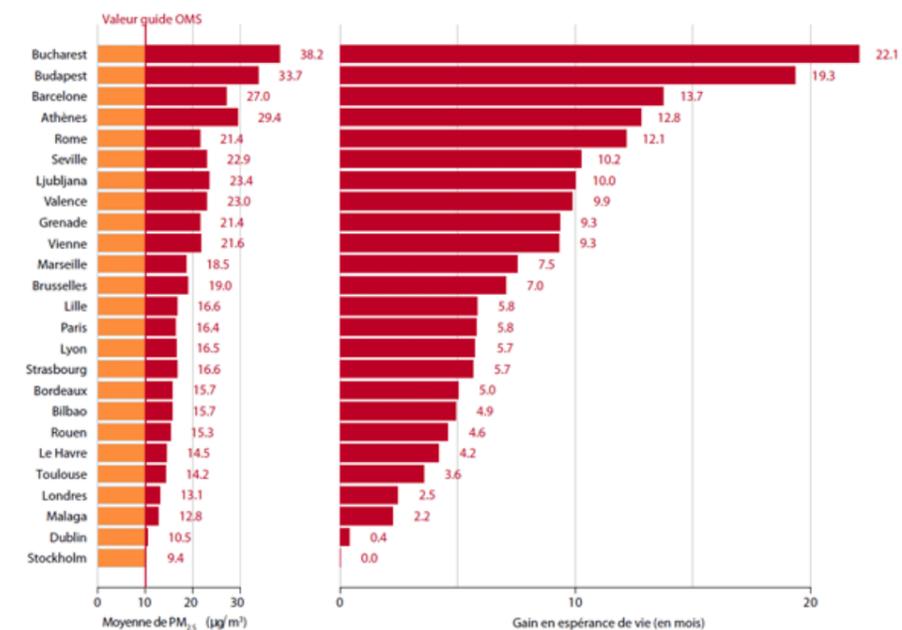
On recense deux types d'effets :

- Les effets aigus qui résultent de l'exposition d'individus sur une durée courte. Ils s'observent immédiatement ou dans les jours qui suivent l'exposition.
- Les effets chroniques qui découlent d'une exposition sur le long terme (une vie entière). Ils sont plus difficiles à évaluer car l'association entre les niveaux de pollution et l'exposition n'est pas immédiate.

Les effets ont été évalués au travers de nombreuses études :

- Le programme ERPURS (Évaluation des Risques de la Pollution URbaine pour la Santé) piloté par l'Observatoire Régional de la Santé (ORS) d'Île-de-France montre un excès de risque relatif de 0,9 % pour une augmentation de 10 µg/m³ des concentrations en composés gazeux ou particulaires.
- Le programme PSAS-9 (Surveillance des effets sur la santé liés à la pollution atmosphérique en milieu urbain) coordonné par l'InVS met en évidence des résultats similaires avec un excès de risque relatif de 0,5 à 1,3 % pour 1 journée d'exposition mais qui atteint 5,1 % pour 5 jours d'exposition consécutifs.
- Concernant les effets chroniques, l'étude Aphekom a récemment montré que si les niveaux de particules fines PM_{2,5} étaient conformes aux objectifs de qualité de l'OMS de 10 µg/m³ en moyenne annuelle, les habitants de Paris et de la proche couronne gagneraient six mois d'espérance de vie (Figure 2). La pollution atmosphérique, en plus d'augmenter la mortalité, génère d'autres effets sanitaires de sévérité croissante qui touchent une plus large part de la population (Figure 3).

Figure 2 : Gain d'espérance de vie pour les personnes de 30 ans et plus dans 25 villes européennes si les niveaux annuels moyens en PM_{2,5} étaient ramenés à la valeur guide OMS de 10 µg/m³



Source : Direction de la santé publique de Montréal 2003

Figure 3 : Pyramide des effets de la pollution atmosphérique : plus la gravité des effets diminue, plus le nombre de gens touchés augmente



Source : Direction de la santé publique de Montréal 2003

II.3. Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur la santé

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis pour leur représentativité de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou pour leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé. Pour ces derniers, différentes directives de l'union européenne, retranscrites pour la plupart en droit national, s'appliquent et définissent des valeurs seuils de concentration à respecter.

Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont présentés dans les paragraphes suivants.

■ Dioxyde de soufre : SO₂

Origine : Le dioxyde de soufre est principalement émis par les secteurs de la production d'énergie (raffinage du pétrole, production d'électricité) et de l'industrie manufacturière (entreprises chimiques). C'est un polluant indicateur de pollution d'origine industrielle.

Effet sur la santé : Il peut entraîner des inflammations chroniques, une altération de la fonction respiratoire et des symptômes de toux.

■ Particules fines PM₁₀ et les PM_{2.5}

Origine : Les particules fines peuvent être distinguées selon leur diamètre, en PM₁₀ (diamètre inférieur à 10 µm) et PM_{2.5} (diamètre inférieur à 2,5 µm). Les combustions industrielles, le transport, le chauffage domestique et l'incinération des déchets sont des émetteurs de particules en suspension.

Les particules peuvent être transportées sur de longues distances et faire l'objet de phénomènes de réémission une fois déposées.

Effets sur la santé : Les particules, composées de polluants organiques et chimiques, se fixent à l'intérieur des poumons, en particulier les plus fines (PM_{2.5}) qui peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires. Elles sont ainsi la cause de nombreux décès prématurés et de l'aggravation de maladies cardio-vasculaires et respiratoires (asthme).

■ Oxydes d'azote : NOx

Origine : Les oxydes d'azote comprennent principalement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils sont essentiellement émis lors des phénomènes de combustion. En contexte urbain, la principale source de NOx est le trafic routier. Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement est oxydé par l'ozone et se transforme en dioxyde d'azote (NO₂).

Il est à noter que les installations de combustion ou encore les pratiques agricoles et industrielles sont, dans une moindre mesure, sources d'émissions en NOx.

Effets sur la santé : Le dioxyde d'azote est un gaz irritant pour les bronches.

■ Monoxyde de carbone : CO

Origine : Il provient de la combustion incomplète des combustibles et des carburants. Des taux importants de CO peuvent provenir d'un moteur qui tourne dans un espace clos, d'une concentration de véhicules qui roulent au ralenti dans des espaces couverts ou du mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage.

Effets sur la santé : Le monoxyde de carbone se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang et peut être à l'origine d'intoxications aiguës. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychologiques.

■ Composés Organiques Volatils : COV

Origine : Les composés organiques volatils sont libérés lors de l'évaporation des carburants, ou dans les gaz d'échappement. Ils sont émis majoritairement par le trafic automobile, le reste des émissions provenant de processus industriels de combustion. Cette famille comprend de nombreux composés regroupés dans les sous-familles des alcanes, des alcènes et alcynes, des aldéhydes et cétones, des hydrocarbures aromatiques monocycliques et des hydrocarbures halogénés. En termes de qualité de l'air on évoque le plus souvent la sous-famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques dont le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes sont les composés les plus caractéristiques.

Effets sur la santé :

- Benzène : Parmi les composés organiques volatils, qui comprennent un grand nombre de substances, le benzène est un composé majeur en termes d'impact sanitaire. C'est un cancérigène notoire (classé cancérigène de catégorie A pour l'homme par l'Union européenne).
- Toluène : Il a été démontré que l'exposition au toluène provoquait une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des maux de tête, des étourdissements et une sensation d'ivresse. Elle a également été associée 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 perceptivo-moteurs, et de dextérité digitale lors de l'accomplissement d'activités physiques ainsi qu'à des effets négatifs sur la vision des couleurs et la capacité auditive.
- Ethylbenzène : Les effets de ce polluant sur la santé humaine sont mal connus. En raison des effets nocifs constatés chez les animaux lors de tests, ce dernier a été classé comme peut-être cancérigène par le Centre International de Recherche sur le Cancer (groupe 2 B).
- Xylènes : Pour les trois formes de xylènes, les scientifiques ont constaté des effets similaires. A des concentrations de fond et pour une exposition quotidienne, aucun effet n'a été observé sur la santé. Pour une exposition de courte durée à des concentrations élevées les effets possibles sont une irritation de la peau, des yeux, du nez, de la gorge, des difficultés à respirer, une altération de la fonction pulmonaire, une réponse tardive à un stimulus visuel, des troubles de la mémoire ; des malaises à l'estomac, et des changements dans le foie et les reins. Une exposition à court ou à long terme à de fortes concentrations peut entraîner des troubles sur le système nerveux.

■ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : HAP

Origine : Les HAP sont formés lors de combustions incomplètes (bois, charbon, fioul, essence, goudrons de houille, cigarettes...) puis rejetés dans l'atmosphère. Cette famille comprend des composés tels que l'anthracène, le chrysène, le naphthalène, le benzo(a) pyrène.

Effets sur la santé : Les HAP ont principalement des effets cancérigènes (pour le naphthalène cela n'a pas été clairement démontré), toxiques pour la reproduction (uniquement pour le benzo (a)pyrène), mutagènes (benzo (a)pyrène et autres HAP à plusieurs cycles).

■ Ozone : O₃

Origine : L'ozone est un polluant secondaire (pas de source directe, formation à partir de réactions chimiques dans l'atmosphère) dont la production dépend des conditions climatiques (favorables lors de fort ensoleillement, températures élevées et absence de vent) et de la présence de précurseurs (oxydes d'azote et composés organiques volatils).

Effets sur la santé : L'ozone est un puissant oxydant pouvant agir essentiellement au niveau pulmonaire selon différents mécanismes à l'origine d'une réaction inflammatoire.

Précisions sur la photochimie/formation de l'ozone

L'ozone est formé lors de réactions photochimiques atmosphériques sous l'action du rayonnement solaire (principalement lors des journées chaudes de l'été). Ces réactions sont complexes et nécessitent, pour être initiées, de la présence de plusieurs espèces de polluants appelés les « précurseurs » de l'ozone à des gammes de concentrations précises : les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils (COV).

Les concentrations en ozone dans la couche atmosphérique la plus basse, la troposphère, dépendent dans un premier temps d'un équilibre photochimique. Une réaction à l'équilibre signifie qu'elle s'effectue dans les deux sens. Dans le cas de l'ozone, le NO₂, sous l'action du rayonnement UV, se photolyse en NO et un radical qui réagit avec l'oxygène de l'air pour devenir une molécule d'ozone. L'ozone réagit alors avec la molécule de NO précédemment formée pour redevenir du NO₂. Il y a donc quasiment simultanément formation et destruction de l'ozone. Le cycle recommence jusqu'à ce que le rayonnement solaire ne soit plus suffisant.



Ce cycle n'entraîne donc pas d'augmentation des concentrations en ozone. En revanche la présence de COV perturbe cet équilibre. En effet, le rayonnement solaire va générer des radicaux qui vont oxyder les COV, devenant eux même des espèces radicalaires très réactives. Ces nouveaux composés vont modifier le précédent cycle en prenant la place de l'ozone. L'ozone n'est alors plus détruit par le NO qui va réagir préférentiellement avec les COV oxydés radicalaires. L'ozone va par conséquent s'accumuler dans l'atmosphère. Le cycle se répète jusqu'à ce que le rayonnement solaire baisse ou que les concentrations en COV ne soient plus suffisantes.

Hors conditions atmosphériques particulières, forte inversion thermique ou période anticyclonique durable, les concentrations en ozone sont plus importantes en périphérie des grandes agglomérations. En ville, l'ozone est consommé pour une part par le NO émis par les véhicules ce qui tend à limiter l'impact de la production d'ozone en période estivale et détruit complètement l'ozone en période hivernale. En revanche en zone périurbaine sous le panache d'une grande agglomération, l'apport des précurseurs (NO_x et COV) dans un environnement où la production de NO est faible, va générer une augmentation des concentrations d'ozone.

II.4. Cadre réglementaire

II.4.1. Cadre européen

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes. Ces dernières ont été conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), qui déterminent des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé humaine.

La directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008 de la Communauté Européenne, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, fournit le cadre à la législation communautaire sur la qualité de l'air.

Cette directive « Qualité de l'air » fait suite à l'établissement du sixième programme d'action communautaire pour l'environnement, le 22 juillet 2002, par le Parlement et le Conseil qui, en matière de pollution atmosphérique, vise à atteindre des niveaux de qualité de l'air n'entraînant pas d'incidences ou de risques inacceptables pour la santé et l'environnement.

Les principaux objectifs de cette directive sont les suivants :

- Définir et fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement dans son ensemble,
- Évaluer la qualité de l'air ambiant dans les États membres sur la base de méthodes et de critères communs,
- Obtenir des informations sur la qualité de l'air ambiant afin de contribuer à lutter contre la pollution de l'air et les nuisances et de surveiller les tendances à long terme et les améliorations obtenues grâce aux mesures nationales et communautaires,
- Faire en sorte que ces informations sur la qualité de l'air ambiant soient mises à la disposition du public,
- Préserver la qualité de l'air ambiant, lorsqu'elle est bonne, et l'améliorer dans les autres cas,
- Promouvoir une coopération accrue entre les États membres en vue de réduire la pollution atmosphérique.

Cette directive vise à simplifier et homogénéiser les textes précédemment en vigueur en regroupant la directive n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant avec les « directives filles » (1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE et 2004/107/CE). Elle a été retranscrite en droit français par le Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

II.4.2. Règlementation française

■ Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE)

La directive européenne n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 a été transcrite en droit français par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996, aujourd'hui codifiée (L.221-1 à L.223-2 et R.221-1 à R.223-4). Cette loi a notamment institué le « droit de respirer un air qui ne nuise pas à la santé », ainsi que « le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets ».

Les mesures définies au travers de cette loi sont :

- La surveillance de la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement :
 - Par la définition d'objectifs de qualité de l'air, de seuils d'alerte et de valeurs limites ; ces paramètres étant régulièrement réévalués pour prendre en compte les résultats des études médicales et épidémiologiques,
 - Par la mise en place d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air, couvrant l'ensemble du territoire national et confié à des organismes agréés,
- Le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement :
 - Par une publication périodique par les organismes agréés des résultats d'études épidémiologiques et sur l'environnement, liée à la pollution atmosphérique ainsi que les informations et prévisions concernant la qualité de l'air, les émissions et les consommations d'énergie,
 - Par la publication annuelle d'un inventaire des émissions par polluant et des consommations d'énergie,
 - Par la publication d'un rapport sur la qualité de l'air, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement,
 - Par une information immédiate du public en cas de dépassement des valeurs réglementaires, portant également sur les valeurs mesurées, les conseils à la population et les dispositions réglementaires arrêtées,
 - Par l'élaboration d'un Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) fixant les orientations pour prévenir ou réduire la pollution atmosphérique ou en atténuer les effets,
- La rédaction d'un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants ou dans des zones où les valeurs réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, en concordance avec le PRQA,
- Des mesures d'urgence prises par le préfet en cas de dépassement ou risque de dépassement des seuils d'alerte,

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

- L'élaboration d'un Plan de Déplacement Urbain qui définit les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement,
- La mise en place de diverses mesures techniques de prévention concernant les transports et les bâtiments.

■ Définition des valeurs réglementaires

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis car ils sont représentatifs de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique dont la liste est fixée par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sont les suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO₂),
- Les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}),
- Le dioxyde de soufre (SO₂),
- L'ozone,
- Le monoxyde de carbone (CO),
- Les composés organiques volatils (COV),
- Le benzène,
- Les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel),
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (le traceur du risque cancérigène utilisé est le Benzo(a)pyrène).

Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air définit différentes typologies de seuil :

"...5° **Objectif de qualité**, un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;

"6° **Valeur cible**, un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;

"7° **Valeur limite**, un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;

"10° **Seuil d'information et de recommandation**, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;

"11° **Seuil d'alerte**, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence..."

Le tableau ci-après reprend les principaux seuils réglementaires.

Tableau 2 : Réglementation sur la qualité de l'air

Polluants	Seuil	Paramètre	Valeur en µg/m ³
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	40
	Valeur limite	Moyenne annuelle	40
	Seuil d'information	Moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire <i>Moyenne horaire si le dépassement a été enregistré pendant 2 jours consécutifs et qu'il est prévu pour le lendemain</i>	400
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50

Polluants	Seuil	Paramètre	Valeur en µg/m ³
	Valeur limite	Moyenne journalière	125 à ne pas dépasser plus de 3 jr/an
		Moyenne horaire	350 à ne pas dépasser plus de 24 h/an
	Seuil d'information	Moyenne horaire	300
	Seuil d'alerte	Moyenne sur 3 h	500
PM ₁₀	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30
		Moyenne annuelle	40
	Valeur limite	Moyenne journalière	50 à ne pas dépasser plus de 35 jr/an
		Seuil d'information	Moyenne journalière
PM _{2,5}	Seuil d'alerte	Moyenne journalière	80
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	10
	Valeur cible	Moyenne annuelle	20
Ozone	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	25
		Moyenne glissante sur 8 h	120
	Seuil d'alerte	AOT40 de mai à juillet de 8h à 20h	6 000 µg/m ³ .h
		Moyenne horaire	180
Benzène	Seuil d'information	Moyenne horaire	240
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire	360
Monoxyde de carbone	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	2
	Valeur limite	Moyenne annuelle	6
Plomb	Valeur limite	Moyenne sur 8h	10 000
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	0,25
Arsenic	Valeur limite	Moyenne annuelle	0,50
Cadmium	Valeur cible	Moyenne annuelle	6 ng/m ³
Nickel	Valeur cible	Moyenne annuelle	5 ng/m ³
Benzo(a)pyrène	Valeur cible	Moyenne annuelle	20 ng/m ³
			1 ng/m ³

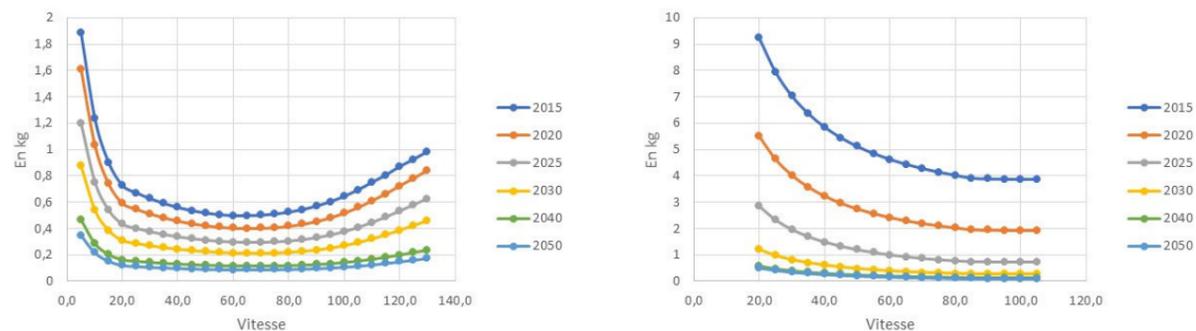
III. POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET CIRCULATION ROUTIERE

Les émissions des véhicules sont très variables et de nombreux facteurs sont à considérer pour les évaluer. Celles-ci varient notamment suivant la vitesse de circulation, la catégorie du véhicule (poids lourds/véhicules légers), les modèles de véhicule, la pente surtout pour les poids lourds, le type de carburant utilisé, l'âge du véhicule, le type de conduite (agressif ou écoconduite), etc.

III.1. La vitesse des véhicules

La vitesse moyenne apparaît comme le paramètre déterminant des émissions polluantes et de la consommation de carburant. Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des émissions d'oxydes d'azote NOx en fonction de la vitesse, du parc VL et du parc PL (de 2015 à 2050). Concernant les émissions des VL, quel que soit le polluant considéré, des émissions importantes sont enregistrées pour les plus basses vitesses. Les émissions minimales se situent aux alentours de 70-80 km/h puis augmentent pour les vitesses les plus élevées. Pour les PL, les émissions décroissent avec la vitesse. Les améliorations technologiques entraînent une diminution des émissions au fil du temps, ainsi un parc automobile à 2050 est moins émissif qu'un parc de 2015.

Figure 4 : Courbes des émissions de NOx en fonction de la vitesse et du parc automobile pour les VL et les PL



Variation des émissions pour les VL

Variation des émissions pour les PL

Précision : Emissions calculées selon la méthodologie Copert V pour les parcs automobiles définis par l'IFSTTAR (2019) pour 1000 véhicules sur un tronçon de 1 km en situation urbaine

III.2. Les carburants

Pour les oxydes d'azote et particules, l'émission des véhicules diesel est largement prépondérante, en particulier pour les particules pour lesquelles on peut considérer que la totalité des émissions provient du diesel. Pour ces deux polluants, des améliorations sont attendues durant les années 2020 du fait du durcissement des normes mais le diesel reste le plus gros émetteur.

Pour le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils, les émissions sont surtout imputables à la motorisation essence. Des améliorations importantes sont attendues dans les années à venir avec la pénétration progressive des nouvelles technologies.

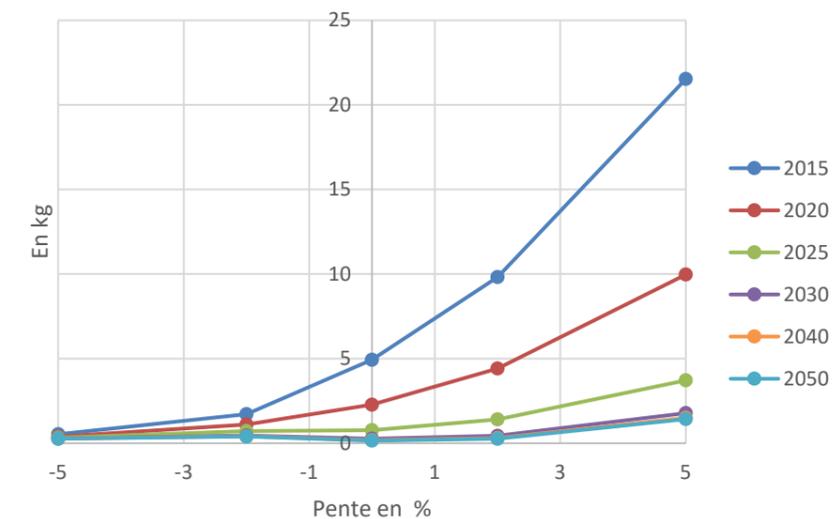
Le parc roulant français est constitué de 62 % de véhicules diesel en 2013, cette part décline depuis plusieurs années pour atteindre un peu moins de 59 % en 2020 et tendre vers 30% en 2050.

Par ailleurs, l'Union Européenne (UE) a introduit des spécifications environnementales applicables aux carburants pour réduire les émissions polluantes des voitures : interdiction de la commercialisation de l'essence plombée (1999) et obligation de disponibilité de carburants sans soufre dans le territoire de l'Union (1998). La réglementation influe donc directement sur les émissions de certains polluants primaires et indirectement sur celles de certains polluants secondaires (ceux qui se forment à partir de réactions complexes dans l'atmosphère et qui ne sont pas émis directement).

III.3. Effet de la pente sur les poids lourds

L'effet de la pente est sensible pour tous les polluants et particulièrement sur le dioxyde de carbone et les oxydes. Elle impacte également directement la consommation de carburant et par conséquent les émissions de gaz à effet de serre.

Figure 5 : Effet de la pente sur les émissions de NO₂ pour les PL



Précision : Emissions calculées selon la méthodologie Copert V pour les parcs automobiles définis par l'IFSTTAR (2019) pour 1000 véhicules sur un tronçon de 1 km en situation urbaine.

III.4. Les émissions unitaires des véhicules

Les normes européennes d'émission, dites normes Euro sont des règlements de l'Union Européenne qui fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs. Leur objectif est de réduire la pollution atmosphérique due au transport routier. Les premières normes Euro sont entrées en vigueur en 1990.

Pour les automobiles particulières, les dates d'entrée en vigueur sont les suivantes :

- Euro 1 : automobiles mises en service après 1993 (nouveaux types dès juillet 1992),
- Euro 2 : automobiles mises en service après 1997 (nouveaux types dès janvier 1996),
- Euro 3 : automobiles mises en service après 2001 (nouveaux types dès janvier 2000),
- Euro 4 : automobiles mises en service après 2006 (nouveaux types dès janvier 2005),
- Euro 5 : automobiles mises en service après 2011 (nouveaux types dès septembre 2009),
- Euro 6b : automobiles mises en service après septembre 2015 (nouveaux types dès septembre 2014),
- Euro 6c : automobiles mises en service après septembre 2018 (nouveaux types dès septembre 2017),
- Euro 6d-TEMP : automobiles mises en service après septembre 2019 (nouveaux types dès septembre 2017),
- Euro 6d : automobiles mises en service après 2021 (nouveaux types dès janvier 2020)

L'évolution de la réglementation européenne (Règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil pour les normes 5 et 6) induit une obligation de concevoir et de fabriquer des véhicules émettant des concentrations de polluants – mesurées directement en sortie de pot d'échappement – de plus en plus faibles comme l'indique l'histogramme suivant :

plafonds fixés par l'euro 6 un facteur de 2,1 est appliqué entre 2017 et 2019 (soit pour les NOx 168 mg/km au lieu de 80 mg/km concernant les véhicules diesel). En 2020 le facteur passe à 1,5 fois le plafond (soit 120 mg/km).

Ces gains sont obtenus par action directe sur les aspects moteur et post traitement par :

- Pilotage électronique des grands paramètres du contrôle moteur, amélioration des systèmes d'injection et de la combustion,
- Systématisation en Europe des pots catalytiques pour les véhicules à essence en 1993,
- Introduction des pots d'oxydation sur les véhicules diesel,
- Apparition des filtres à particules sur les véhicules particuliers diesel neufs et sur les flottes captives (bus, autocars et camions) en "rétrofit" (non équipées au départ).
- Pour les normes euro 6 l'utilisation :
 - Technologie SCR (réduction catalytique sélective) qui réduit les NOx via un additif,
 - Piège à NOx (technologie LNT : Lean NOx Trap) qui permet via deux couches de catalyseur de produire un réducteur qui est ensuite utilisé pour réduire les NOx.

Le temps de pénétration des nouvelles technologies conditionne le gain attendu en termes d'émissions.

Ces gains obtenus sur le terrain ne sont visibles qu'à long terme à cause de l'inertie importante de renouvellement du parc (plus de 25 ans) comme le montre la figure suivante.

Figure 6 : Evolution des normes d'émissions des voitures particulières diesel en Europe pour un véhicule moyen

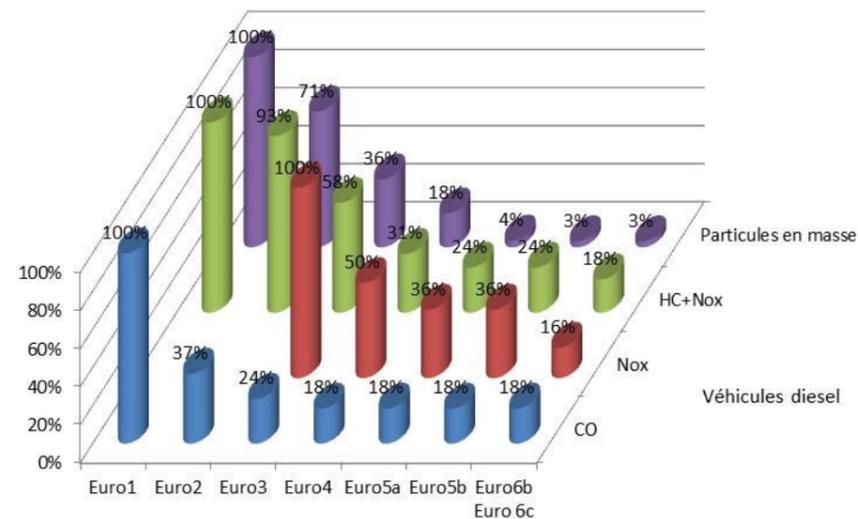


Figure 7 : Evolution des normes d'émissions des voitures particulières essence en Europe pour un véhicule moyen

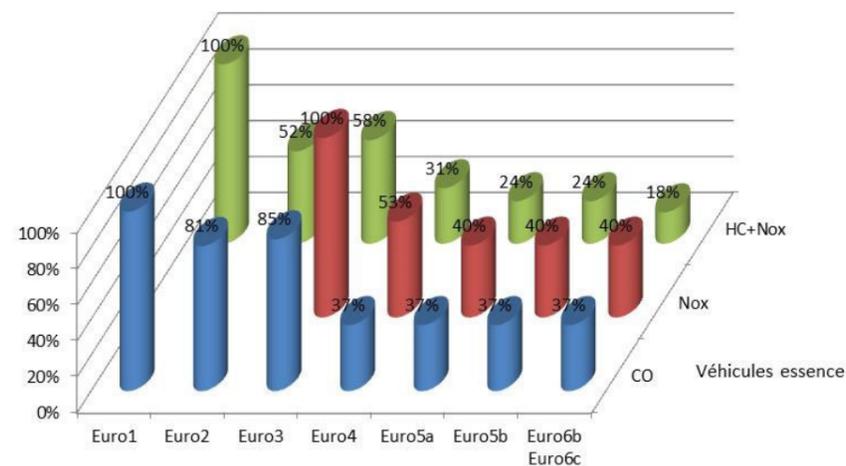
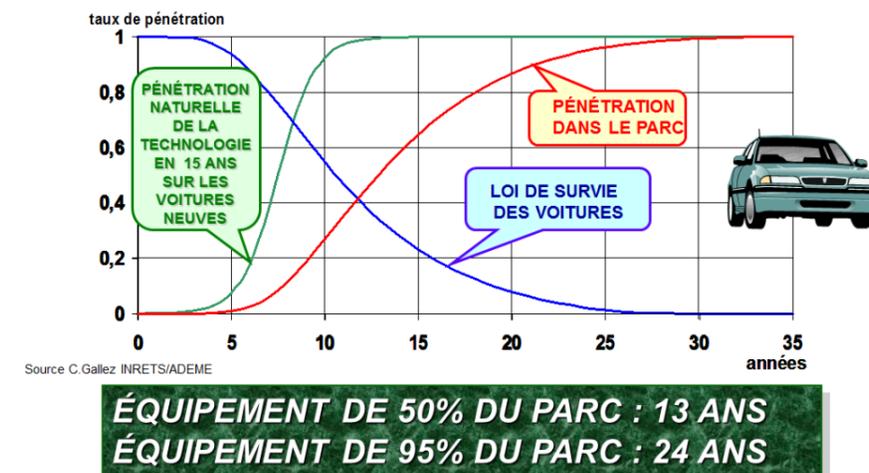


Figure 8 : Renouvellement du parc de voitures particulières

PÉNÉTRATION NATURELLE D'UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE



Source : ADEME – INRETS

Au 1er janvier 2017, une nouvelle procédure d'homologation en conditions réelles (RDE) sur un nouveau cycle de conduite (WLTC : Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures), entrera en vigueur au sein de l'Union Européenne. Cette nouvelle procédure modifie le cycle de conduite actuellement utilisé (NEDC : nouveau cycle européen de conduite) réalisé uniquement en laboratoire. Cette procédure de validation actuellement utilisée sous-estime les émissions des véhicules par rapport à une utilisation réelle.

Afin d'intégrer cette nouvelle procédure d'homologation qui entrainera une hausse des émissions mesurées, un assouplissement de la réglementation a été acté en accordant plusieurs années aux constructeurs pour se mettre en conformité avec ces nouveaux tests. Aux

Le dioxyde de carbone n'est pas concerné par les normes euro. Les émissions de CO₂ dépendent d'autres réglementations et accords. En 2013, la commission européenne a fixé un objectif de 95 g/km à 95 % des nouvelles voitures pour l'année 2020 contre 130 g/km en 2015.

IV. CONTEXTE REGIONAL DE PROTECTION ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

IV.1. Surveillance de la qualité de l'air

Le projet de prolongement de la ligne de tramway 7 est localisé sur le département de l'Essonne. La surveillance réglementaire de la qualité de l'air est confiée à Airparif, association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air.

Leurs missions sont multiples, les principales visent à :

- Caractériser l'état de la qualité de l'air et mettre en œuvre les moyens de mesure, d'observation, et de prévision,
- Cartographier la pollution, notamment sur les territoires concernés par un risque de dépassement des normes,
- Évaluer l'exposition potentielle des populations,
- Participer à la construction des outils de planification en matière de qualité de l'air et évaluer les actions inscrites dans ces plans,
- Informer tous les publics sur la qualité de l'air constatée et prévisible ainsi que sur les moyens de prévention de la pollution et de ses effets.

Les stations de mesure sont déployées sur le territoire de façon précise et l'on distingue plusieurs types de stations de mesure. La différenciation entre les typologies de station permet de distinguer différentes situations d'exposition de la population et de hiérarchiser les zones du projet. Les différentes typologies de stations sont présentées ci-dessous :

- **Les stations dites « de fond »**, correspondant aux stations « urbaines » et « péri-urbaines », qui rendent compte de la pollution de fond observée au niveau de la région sans présumer du lien avec une source en particulier. L'implantation des points de fond doit respecter des critères d'éloignement aux voies de circulation. Le tableau ci-après est extrait du guide « Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air » édité par le LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) en 2017. Il présente les distances minimales à respecter en fonction du trafic moyen journalier annuel (TMJA) pour que le point soit considéré de fond.

Tableau 3 : Critères de distance à la voie pour qualifier un site de fond

Débit (TMJA) en nombre de véhicules par jour	Distance minimale à la voie en mètres
< 1 000	-
1 000 à 3 000	10
3 000 à 6 000	20
6 000 à 15 000	30
15 000 à 40 000	40
40 000 à 70 000	100
> 70 000	200

- **Les stations dites "de proximité"** visent à mesurer les concentrations de polluants à proximité des sources industrielles et celles liées au trafic automobile. Les stations "de proximité trafic" permettent d'observer les effets du trafic automobile sur la concentration en polluants dans l'environnement immédiat des infrastructures alors que les stations "de proximité industrielle" permettent d'observer les effets de sites, ou groupements de sites industriels sur la concentration en polluants dans l'environnement proche de ces derniers.
- **Les stations rurales régionales** qui permettent de suivre les évolutions hors contexte urbain et d'évaluer l'impact de l'agglomération notamment sur les composés photochimiques (ozone).
- **Les stations industrielles** misent en place pour évaluer l'impact de pollution particulière.

Les stations de mesure du réseau d'Airparif les plus pertinentes pour le secteur d'étude sont celles :

- **De Montgeron**, de typologie urbaine située à environ 6 km à l'est du projet. Cette station mesure les oxydes d'azote et l'ozone ;
- **D'Evry**, de typologie urbaine de fond située à environ 8 km au sud de la zone d'étude. Cette station mesure les oxydes d'azote et l'ozone ;

- **De Vitry-sur-Seine**, de typologie urbaine, située à environ 7 km au nord du projet. Cette station mesure les oxydes d'azote, l'ozone, les PM₁₀ et les PM_{2,5} ;

IV.2. Plans et schémas régionaux et locaux

IV.2.1. Structure des outils de planification

Les plans et schémas sont issus d'une volonté nationale de satisfaire la réglementation ou les accords européens et internationaux sur des problématiques environnementales et énergétiques. Leur articulation est présentée en ci-dessous.

Ces outils se déclinent à des échelles nationale, régionale puis locale. Certains plans ont évolué depuis leur création afin de renforcer leurs champs d'action en regroupant des thématiques jusqu'alors prises individuellement alors qu'il existe de nombreuses interactions entre elles. C'est le cas des PRQA (Plan Régional de la Qualité de l'Air) qui avaient pour vocation de donner des orientations en matière de qualité de l'air. Ces plans ont ensuite été revus pour intégrer les problématiques sur le climat et l'énergie via les SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie). Un autre plan le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) issu de la loi NOTRe remplace les SRCAE afin d'être plus prescriptif et intégrer des prérogatives sur l'aménagement du territoire. Concernant la région Île-de-France, le SRCAE n'est pas remplacé par le SRADDET.

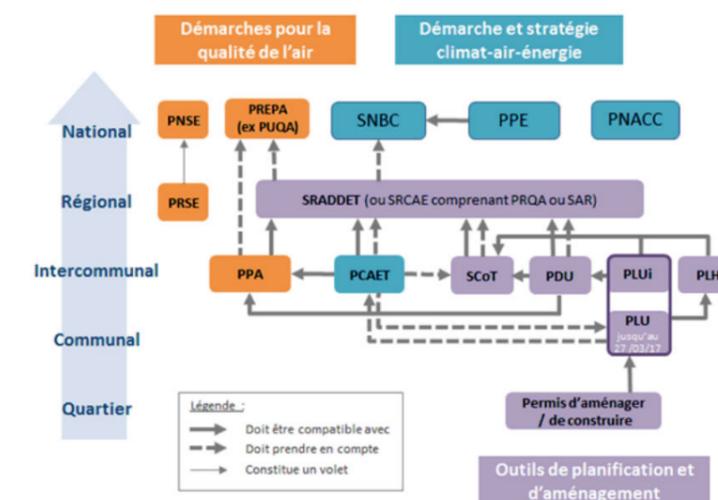
Les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) ont été initiés à la suite de la mise en place du Plan Climat à l'échelle nationale, ils doivent être compatibles avec les SRCAE (inclus dans les SRADDET). L'objectif est de fixer des directives régionales pour ensuite laisser agir les collectivités en fonction de leurs problématiques locales d'énergie, de qualité de l'air, d'urbanisme et de transport.

Spécifiquement à la qualité de l'air, les PPA prévus pour les agglomérations ou communautés d'agglomération de plus de 250 000 habitants et pour les zones où les valeurs limites sont dépassées ou risquent de l'être, fixent les moyens à mettre en œuvre pour préserver la qualité de l'air. Le PPA est élaboré à l'échelle de la région de l'Île de France.

En parallèle, d'autres plans traitant spécifiquement d'une problématique, ont été créés et leurs champs d'action peuvent recouper ceux des plans précédemment cités :

- Les Plans de Surveillance de la qualité de l'air traitent directement des choix stratégiques et moyens de surveillance de la qualité de l'air.
- Les Plans régionaux Santé Environnement abordent également les problématiques de pollution de l'air sous un angle sanitaire.

Figure 9 : Articulations des différents programmes



IV.2.2. Plan régional de la qualité de l'air et schéma régionaux du climat de l'air et de l'Energie

Le SRCAE a pour vocation de remplacer le PRQA. La phase de consultation pour celui d'Île-de-France s'est terminée le 20 septembre 2012 et le SRCAE a été arrêté par le préfet le 14 décembre 2012. Sa fonction est de :

- Renforcer la cohérence de l'action territoriale en lui donnant un cadre stratégique et prospectif élaboré dans la concertation la plus large ;
- Articuler les enjeux et objectifs régionaux et territoriaux avec les engagements nationaux et internationaux de la France dans le domaine de l'air, de l'énergie et du climat ;
- Intégrer les problématiques de l'air, du climat et de l'énergie, traitées auparavant de manière distincte dans des documents séparés (schéma éolien, plan régional qualité de l'air).

Dans ce cadre général, l'Île-de-France devra mettre en œuvre les principes suivants :

- « En premier lieu, la maîtrise des consommations par la sobriété et par l'efficacité énergétique afin de permettre la réduction significative des consommations d'énergie (chaleur, carburants et électricité),
- Une forte réduction des émissions de polluants atmosphériques locaux,
- Le développement important et très rapide des énergies renouvelables et de récupération,
- L'adaptation du territoire aux conséquences du changement climatique. »

Cet outil de planification fixe des objectifs et des orientations pour les thématiques suivantes : les bâtiments, les énergies renouvelables, les consommations électriques, les transports, l'urbanisme, les activités économiques, l'agriculture, les modes de consommation durables, la qualité de l'air, l'adaptation au changement climatique et la mise en œuvre et le suivi.

IV.2.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

L'arrêté portant approbation du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région d'Île-de-France a été signé le 31 janvier 2018.

Ayant pour objectif l'amélioration de la qualité de l'air dans la région, le Plan de Protection de l'Atmosphère est issu d'une large concertation, associant services de l'Etat, collectivités locales, associations de protection de l'environnement et de consommateurs, industriels, entreprises de transports, experts, etc.

Pour l'Île-de-France, ce plan comporte une série de mesures destinées à réduire la pollution atmosphérique (véhicules, installations de chauffage, installations industrielles, avions...), ces mesures concernent 9 secteurs, chacun d'entre eux comportant plusieurs défis :

- 1) Secteur aérien :
 - a. Diminuer les émissions des équipements mobiles de production d'électricité pour les aéronefs en phase de décollage (appelés APU) et des engins de piste au sol ;
 - b. Diminuer les émissions des aéronefs au roulage ;
 - c. Améliorer la connaissance des émissions des avions ;
- 2) Secteur agricole :
 - a. Favoriser les bonnes pratiques associées à l'utilisation d'urée solide pour limiter les émissions de NH3 ;
 - b. Former les agriculteurs au cycle de l'azote et à ses répercussions en termes de pollution atmosphérique ;
 - c. Evaluer l'impact du fractionnement du second apport sur céréales d'hiver sur les émissions de NH3 ;
- 3) Secteur industriel :
 - a. Renforcer la surveillance des installations de combustion de taille moyenne (2 à 50 MW) ;
 - b. Réduire les émissions de particules des installations de combustion à la biomasse et des installations de co-incinération de combustibles solubles de récupération ;
 - c. Réduire les émissions de NOX issues des installations d'incinération d'ordures ménagères ou de co-incinération de combustibles solubles de récupération ;
 - d. Réduire les émissions de NOX des installations de combustion à la biomasse entre 2 et 100 MW et des installations de co-incinération de combustibles solubles de récupération ;
- 4) Secteur résidentiel / tertiaire :
 - a. Favoriser le renouvellement des équipements anciens de chauffage individuels au bois ;
 - b. Elaborer une charte bois énergie impliquant l'ensemble de la chaîne de valeurs (professionnels et grand public) et favoriser les bonnes pratiques ;

- c. Elaborer une charte globale chantiers propres impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre) et favoriser les bonnes pratiques ;
- 5) Secteur des transports :
 - a. Elaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public ;
 - b. Apprécier les impacts d'une harmonisation à la baisse des vitesses maximales autorisées sur les voies structurantes d'agglomérations d'Île-de-France ;
 - c. Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de plan locaux de déplacements et une meilleure prise en compte de la mobilité durable dans l'urbanisme ;
 - d. Accompagner la mise en place de zones à circulation restreinte en Île-de-France ;
 - e. Favoriser le co-voiturage en Île-de-France ;
 - f. Accompagner le développement des véhicules à faibles émissions ;
 - g. Favoriser une logistique durable plus respectueuse de l'environnement ;
 - h. Favoriser l'usage des modes actifs ;
 - 6) Mesures d'urgence :
 - a. Réduire les émissions en cas d'épisode de pollution ;
 - 7) Les collectivités :
 - a. Fédérer, mobiliser les collectivités et coordonner leurs actions en faveur de la qualité de l'air ;
 - 8) La région :
 - a. Mettre en œuvre le plan 2016-2021 « Changeons d'air en Île-de-France » du Conseil Régional d'Île-de-France ;
 - 9) Actions citoyennes :
 - a. Engager le citoyen francilien dans la reconquête de la qualité de l'air.

IV.2.4. Plan de Déplacement Urbain (PDU)

Le PDU d'Île-de-France a été définitivement approuvé le 19 juin 2014. Il vise « un équilibre durable entre les besoins de mobilité, la protection de l'environnement et de la santé, la préservation de la qualité de vie, tout en tenant compte des contraintes financières. Il fixe le cadre de la politique de mobilité pour l'ensemble de la région Île-de-France. Il définit, à l'horizon 2020, les objectifs et les actions à mettre en œuvre pour les déplacements tant des personnes que des biens » (extrait du PDUIF).

Les objectifs ambitieux pour une mobilité durable sont fixés dans un contexte de croissance globale des déplacements estimé à 7% en 2020 par rapport 2010 :

- une croissance de 20 % des déplacements en transports collectifs,
- une croissance de 10 % des déplacements en modes actifs (marche et vélo),
- une diminution de 2 % des déplacements en voiture et deux-roues motorisés.

Pour atteindre ces objectifs 9 défis sont à relever :

- Défi 1 : Construire une ville plus favorable à l'usage des transports collectifs, de la marche et du vélo.
- Défi 2 : Rendre les transports collectifs plus attractifs.
- Défi 3 : Redonner de l'importance à la marche dans la chaîne de déplacement.
- Défi 4 : Donner un nouveau souffle à la pratique du vélo.
- Défi 5 : Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés.
- Défi 6 : Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement.
- Défi 7 : Rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser le transport par fret ferroviaire et par voie d'eau.
- 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.

Le PDUIF ambitionne une forte réduction de l'usage des modes motorisés individuels. Au-delà des neuf défis, des actions complémentaires à caractère environnemental doivent aussi être mises en œuvre :

- déployer 40 000 points de recharge en accès public pour les voitures électriques,
- atteindre 25% de véhicules propres en 2020 dans les flottes de l'administration et des entreprises,
- résorber les principales nuisances sonores liées à la circulation routière,
- à l'horizon 2025, renouveler les bus et cars par des véhicules électriques ou fonctionnant au GNV avec l'utilisation de biogaz.

IV.3. Qualité de l'air en Île-de-France

Avec 19% de la population française (12,2 millions d'habitants, INSEE 2021) sur 0,4% du territoire, la région Île-de-France est caractérisée par une densité de population et d'activités exceptionnelle concentrées dans un espace dont l'urbanisation et l'aménagement ne favorisent pas la dispersion de polluants. Les densités d'activités et de population entraînent de fait des émissions de polluants importantes, ce qui impacte la santé publique et a pour conséquence la perte annuelle de 3 millions de journées de travail suite à l'exposition de la population aux particules polluantes.

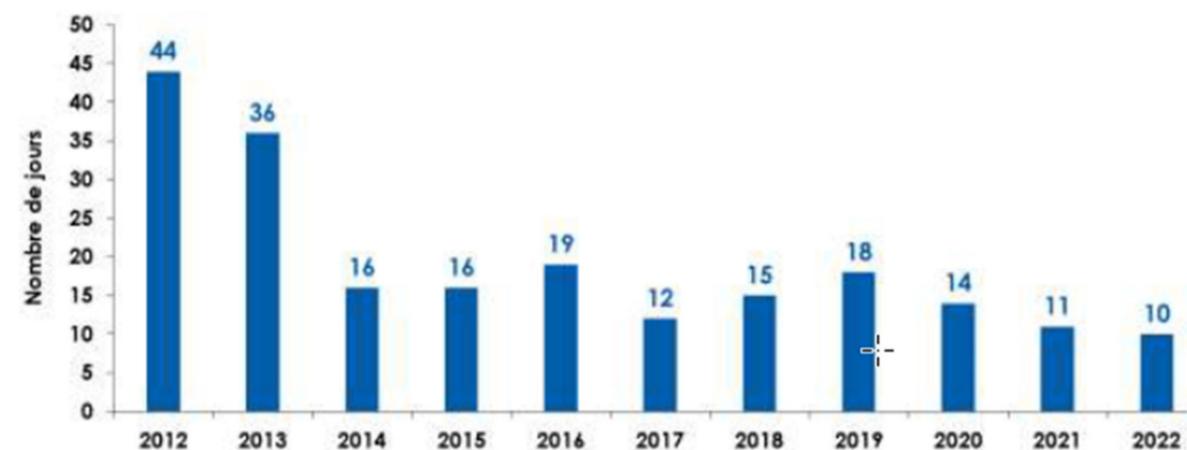
Les niveaux de pollution enregistrés en 2022 ont légèrement baissé sur l'ensemble de la région par rapport à 2021, sauf pour l'ozone. Cette baisse est essentiellement liée à la baisse tendancielle des émissions du secteur résidentiel et du trafic routier et à des conditions météorologiques dispersives avec des températures globalement clémentes en période hivernale, qui ont limité les émissions du chauffage résidentiel.

La diminution des niveaux de dioxyde d'azote en Île-de-France observée ces dernières années se poursuit en 2022. En effet, les émissions franciliennes d'oxydes d'azote (trafic routier, industries, chauffage) sont en baisse en 2022. A proximité du trafic routier, certains axes passent sous la valeur limite annuelle de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis que les niveaux moyens en NO_2 sont toujours largement supérieurs à ce seuil sur les axes les plus chargés (Boulevard Périphérique, Autoroute A1...). En 2022, environ 40 000 Franciliens sont potentiellement exposés au dépassement de la valeur limite annuelle en NO_2 .

Grâce à la baisse tendancielle conséquente de ces dernières années, les valeurs limites annuelle (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et journalière (35 jours maximum supérieurs à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les PM_{10} sont respectées. Aucun Francilien n'est concerné par un dépassement de ces valeurs limites pour les particules PM_{10} . En revanche, près de 90% des Franciliens sont exposés à un dépassement des recommandations de l'OMS (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et 3 jours maximum supérieurs à 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière). Pour l'ozone, l'objectif de qualité relatif à la protection de la santé et le seuil recommandé par l'OMS sont dépassés en tout point de la région en 2022. L'ozone est le seul polluant pour lequel les tendances annuelles ne présentent pas d'amélioration.

En 2022, les épisodes de pollution entraînant une procédure d'information et d'alerte sont en baisse par rapport aux années précédentes. Dix dépassements du seuil d'information pour les PM_{10} et l'ozone ont été enregistrés (5 chacun), soit le nombre de jours d'épisodes de pollution le plus bas de ces dix dernières années. Cela s'explique par un hiver assez doux, qui a limité les épisodes de pollution particulaire hivernaux, et malgré le fort ensoleillement, des conditions estivales un peu atypiques, ayant limité les épisodes de pollution à l'ozone.

Figure 10 : Nombre de jours de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte en Ile-de-France de 2012 à 2022, tous polluants confondus



Source : AirParif, Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France en 2022

IV.4. Emissions régionales des principaux polluants par secteur en Île-de-France

Le graphique ci-après présente les contributions des principales activités aux émissions de polluants atmosphériques en Île-de-France pour l'année 2019 (source : Airparif). Le transport routier et le secteur résidentiel apparaissent comme les secteurs d'activités les plus émetteurs de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre.

Les principaux émetteurs d'oxydes d'azote sont le transport routier, qui contribue à hauteur de 49% aux émissions régionales et le secteur résidentiel pour 9%.

Les particules recensées dans l'inventaire sont celles de diamètre inférieur à 10 microns (PM_{10}) et celles de diamètre inférieur à 2,5 microns ($\text{PM}_{2.5}$) directement rejetées dans l'atmosphère (particules primaires). Le secteur résidentiel est le premier contributeur aux émissions de PM_{10} (34%) et de $\text{PM}_{2.5}$ (54%) principalement en raison du chauffage de bois. Les autres secteurs qui contribuent le plus aux émissions de PM_{10} sont le secteur agricole (19%) les chantiers (17%) et le transport routier (16%). Pour les émissions de $\text{PM}_{2.5}$ le second secteur contributeur est le trafic routier (16%), suivi des chantiers (12%) et du secteur agricole (6%).

Les principaux secteurs émetteurs d'hydrocarbures anthropiques (composés organiques volatils non méthaniques, COVNM) à l'échelle régionale sont le secteur résidentiel (34%), les émissions naturelles (23%) et le secteur industriel (22%).

Les principaux secteurs émetteurs de dioxyde de soufre sont la branche énergie (31%), suivi du secteur industriel (22%) et enfin le secteur résidentiel (20%).

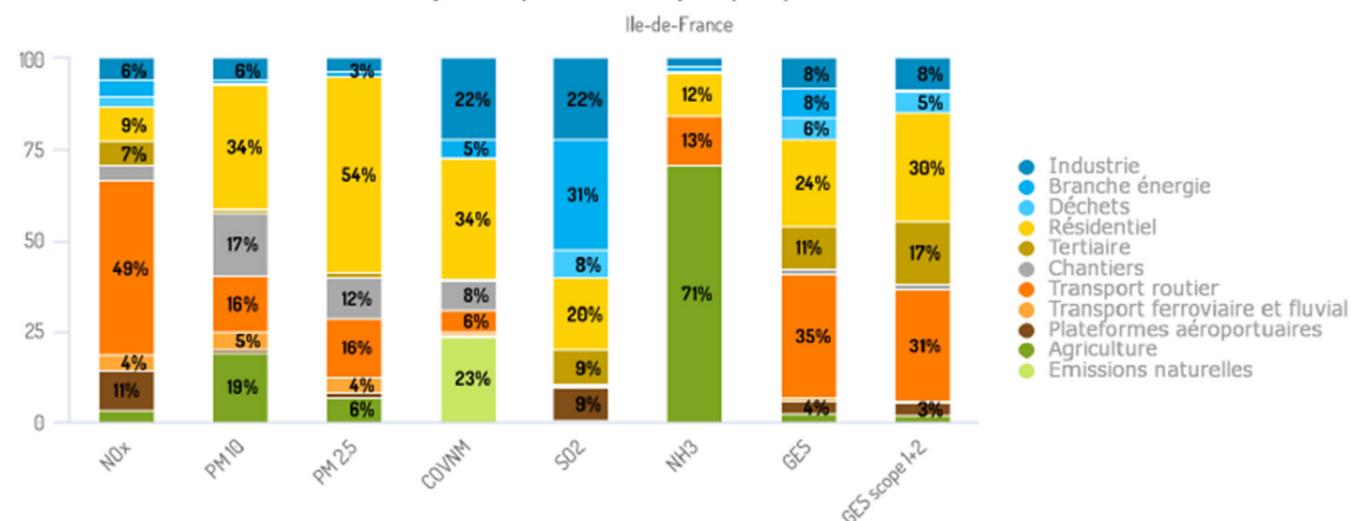
Les émissions d'ammoniac sont issues majoritairement par le secteur agricole (71%). Le secteur du transport routier contribue à hauteur de 13% aux émissions d'ammoniac et le secteur résidentiel à hauteur de 12%.

Pour les émissions de gaz à effet de serre (GES) Airparif recense les émissions directes d'un territoire concerné (dites du « scope 1 ») ainsi que celles indirectes liées à la consommation d'électricité et de chauffage urbain (dites du « scope 2 »). Le graphique présente les émissions directes notées « GES » et la somme des émissions directes et indirectes, notées « GES scope 1+2 ».

Les principaux secteurs à l'origine des émissions de gaz à effet de serre directes sont le secteur routier (35%), suivi du secteur résidentiel (24%) et du secteur tertiaire (11%). En prenant en compte la somme des émissions directes et indirectes, le secteur routier reste la principale source avec 31% des émissions, suivi par le secteur résidentiel (30%) et le secteur tertiaire (17%).

Figure 11 : Inventaire des émissions de polluants par secteur

Répartition par secteur des principaux polluants en 2019



Source : AirParif 2021

IV.5. Qualité de l'air en Essonne

Les niveaux de pollution enregistrés en 2021 sont en baisse par rapport à l'année 2019 même s'ils ont augmenté par rapport à 2020 sur l'ensemble des stations de mesure. L'année 2020 avait été une année très particulière, du fait de la crise sanitaire liée à la Covid-19 et des mesures gouvernementales adoptées pour y faire face. Ces différentes mesures ont entraîné une réduction importante des émissions de polluants, notamment celles issues du trafic routier et aérien, et tout particulièrement pendant le confinement strict du printemps. La baisse de la pollution constatée en 2020 était liée à différents paramètres : à la fois une baisse tendancielle du fait des mesures de réduction de la pollution engagées tant localement qu'au niveau national et européen, à laquelle s'ajoutait un impact conjoncturel des mesures de restrictions de certaines activités mises en place à cause de la pandémie, et un rôle plus dispersif de la météo.

Grâce à une poursuite tendancielle à la baisse des niveaux de pollution chronique, la population exposée aux dépassements de seuil réglementaires est en diminution par rapport aux années précédentes. Cependant, les concentrations de dioxyde d'azote restent problématiques en Essonne, avec des dépassements des valeurs limites. En 2021, moins de 10 000 Essonnais sont concernés par ces dépassements. En situation de fond comme en situation de proximité au trafic, les concentrations en NO₂ ont tendance à diminuer à mesure de l'éloignement du centre de l'agglomération et des axes de circulation. Les concentrations les plus élevées sont dans le nord du département où l'urbanisation est dense et à proximité des axes majeurs de circulation (autoroutes A6 et A10, nationales N20, N104...). En situation de fond, la moyenne annuelle est globalement comprise entre 8 et 30 µg/m³.

Pour les particules PM₁₀, les concentrations mesurées respectent les valeurs limites ainsi que l'objectif de qualité. Néanmoins, elles excèdent les recommandations de l'OMS. Les concentrations moyennes en PM₁₀ sont assez homogènes sur le département, en situation de fond elles varient de 13 à 18 µg/m³. Elles sont légèrement plus élevées sur le nord de l'Essonne du fait d'une urbanisation et d'un réseau routier plus importants.

Pour les PM_{2.5}, la valeur limite est respectée. En revanche, l'objectif de qualité et les recommandations de l'OMS sont dépassées. Comme pour les PM₁₀, les concentrations de fond de PM_{2.5} sont globalement homogènes et sont comprises entre 7 et 11 µg/m³.

Pour l'ozone, les niveaux respectent la valeur cible pour la protection de la santé mais dépassent les objectifs de qualité, notamment du fait d'un été particulièrement maussade ayant limité la formation de l'ozone. En revanche, ils dépassent les objectifs de qualité sur l'ensemble de la région. L'objectif de qualité a été dépassé au cours de 7 journées en Essonne en 2021.

V. LE SITE DANS SON ENVIRONNEMENT

V.1. Facteurs influençant la concentration des polluants

V.1.1. Facteurs météorologiques

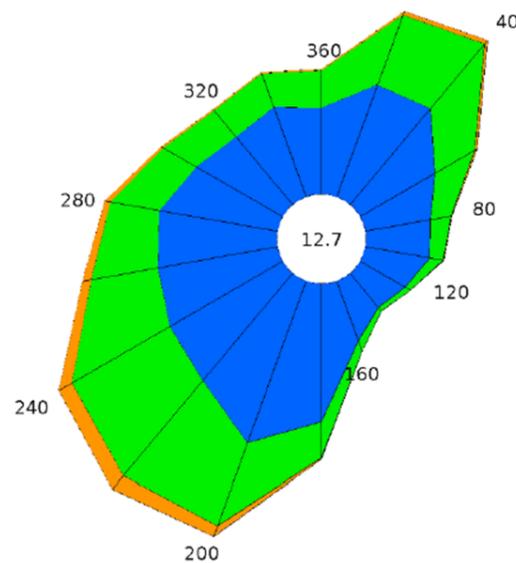
Les concentrations en polluant sont étroitement liées aux conditions météorologiques. Il est donc nécessaire avant toute étude de la qualité de l'air de situer le contexte météorologique local en termes de moyennes annuelles. Les résultats en concentrations peuvent alors être discutés si nécessaire par rapport aux conditions météorologiques représentatives de la zone d'étude.

Les **conditions de vent** jouent un rôle essentiel dans les phénomènes de pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émissions locales et régionales (sous/hors panache de pollution) et influencent la dispersion des polluants. La vitesse du vent permet en effet d'apprécier le caractère dispersif de l'atmosphère. Des vitesses faibles auront tendance à laisser accumuler les polluants à proximité des sources et au contraire des vitesses fortes disperseront les polluants ce qui entrainera une diminution des concentrations.

La rose des vents ci-dessous représente la fréquence d'apparition des vents en fonction de leur direction et de leur vitesse en moyenne sur une période de 20 ans, de 2001 à 2020, sur la station Météo France d'Orly.

Figure 12 : Rose des vents de 2001 à 2020 à Orly (source Météo France)

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %



Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition
 Nombre de cas étudiés : 175320
 Manquants : 26

Dir.	[1.5;4.5 [[4.5;8.0 [> 8.0 m/s	Total
20	3.7	2.3	0.1	6.2
40	3.9	2.6	0.2	6.7
60	2.7	1.5	+	4.3
80	2.1	0.6	+	2.8
100	2.1	0.4	+	2.5
120	1.6	0.2	0.0	1.8
140	1.4	0.1	0.0	1.5
160	2.0	0.4	+	2.4
180	4.3	1.1	+	5.5
200	5.4	2.8	0.3	8.5
220	4.4	3.9	0.6	8.8
240	4.1	3.6	0.5	8.1
260	3.8	2.1	0.3	6.2
280	3.8	1.6	0.2	5.5
300	3.1	1.2	+	4.4
320	2.8	1.1	+	3.9
340	3.0	1.1	+	4.2
360	2.7	1.2	+	3.9
Total	57.0	27.8	2.5	87.3
[0;1.5 [12.7

Groupes de vitesses (m/s)



Pourcentage par direction



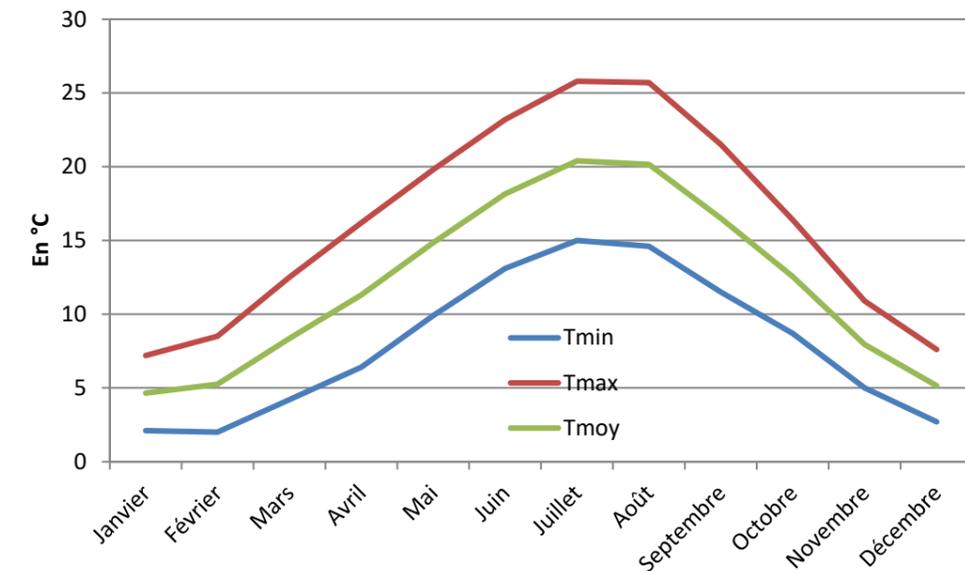
Globalement, les vents dominants sont de secteurs ouest-sud-ouest au sud (37,1% des vents), de secteur nord-est à est (17,2 %). Les vents faibles (entre 1,5 m/s et 4,5 m/s) et moyens (entre 4,5 m/s et 8 m/s) sont les plus représentés avec respectivement 57% et 27,8% des vents. Les vents très faibles représentent 12,7 % des vents.

La **température** a également un impact sur les teneurs en polluants par différents biais :

- les émissions du chauffage urbain en périodes hivernales sont conditionnées par la température extérieure,
- le fonctionnement à froid des moteurs thermiques entraînent des surémissions,
- les inversions de température, fréquemment rencontrées en hivers lors d'amplitudes thermiques importantes entre le jour et la nuit, entraînent des accumulations de polluants à proximité du sol,
- les pics de pollution d'ozone sont favorisés lors de températures importantes.

La station météo France la plus proche du projet qui produit les fiches climatologiques est celle d'Orly. Le graphique ci-après présente les températures mensuelles moyennes minimales et maximales sur cette station. La température moyenne annuelle est de 12,1°C.

Figure 13 : Températures moyennes de la station Météo France d'Orly (1991 - 2020)



Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY



MARÉCHAL LECLERC

OBSERVATOIRE



PYRAMIDE

STADE DELAUNE



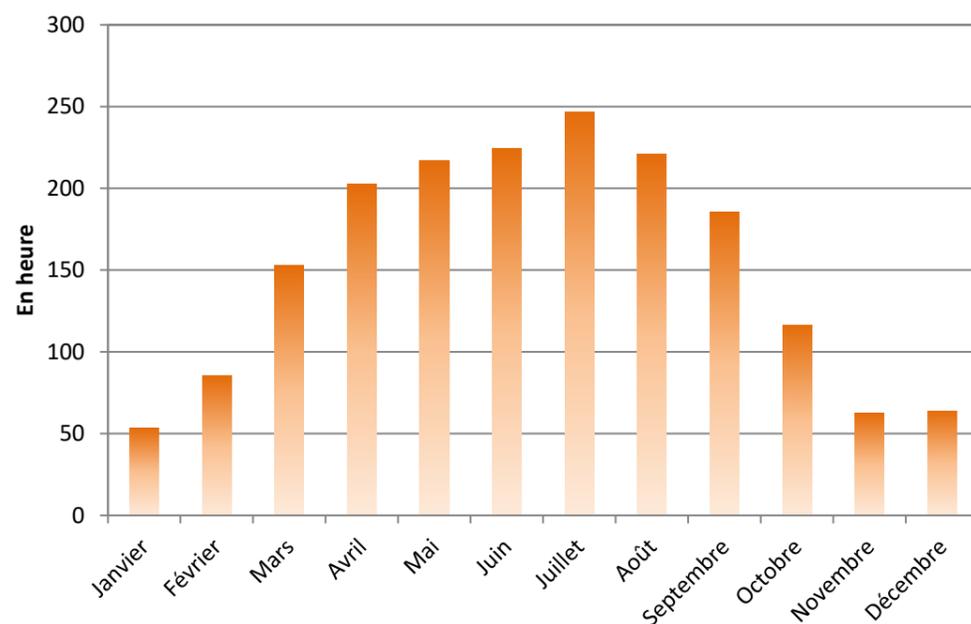
LE CONTIN

ATHIS-MONS



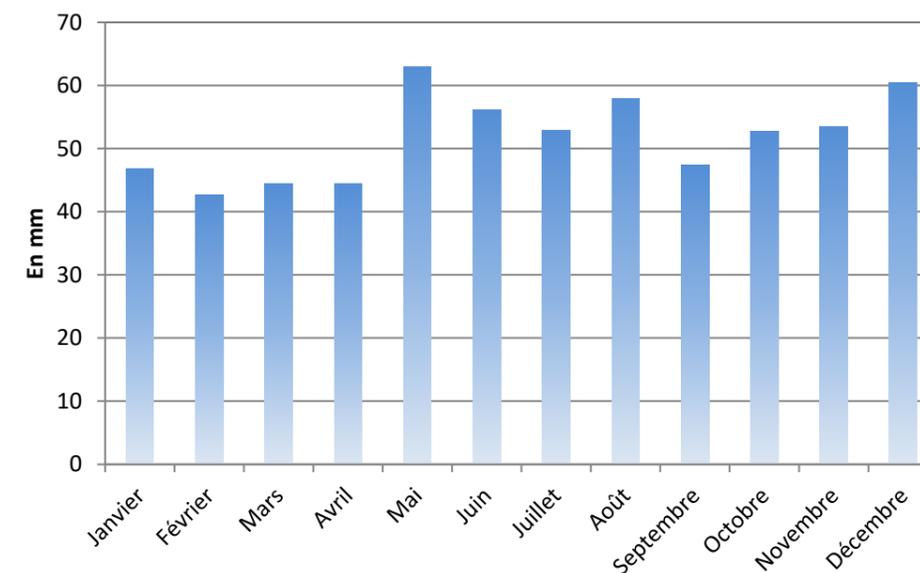
Le **rayonnement** influence aussi les concentrations en entraînant des phénomènes de convection thermique à l'origine de mouvements de masses d'air dans l'atmosphère. Un fort ensoleillement participe également aux pics de pollution de composés secondaires (tel que l'ozone). En moyenne, la durée d'insolation est de 1 831,6 heures par an, soit une moyenne de 5 heures par jour. Le graphique ci-après présente les variations moyennes mensuelles du rayonnement global sur la station d'Orly de 1991 à 2020.

Figure 14 : Ensoleillement moyen de la station Météo France d'Orly (1991-2020)



Les **précipitations** sont généralement associées à une atmosphère instable. Elles rabattent les polluants les plus lourds au sol et en solubilisent certains (lessivage de l'atmosphère). Les concentrations en polluants dans l'atmosphère peuvent par temps de pluie, associé à des vitesses de vents souvent plus importantes, diminuer les concentrations. Le graphique ci-après présente le cumul mensuel normal des précipitations de 1991 à 2020 à Orly. La pluviométrie annuelle est de 622,2 mm répartis sur 108,5 jours en moyenne.

Figure 15 : Pluviométrie moyenne de la station Météo France d'Orly (1991-2020)



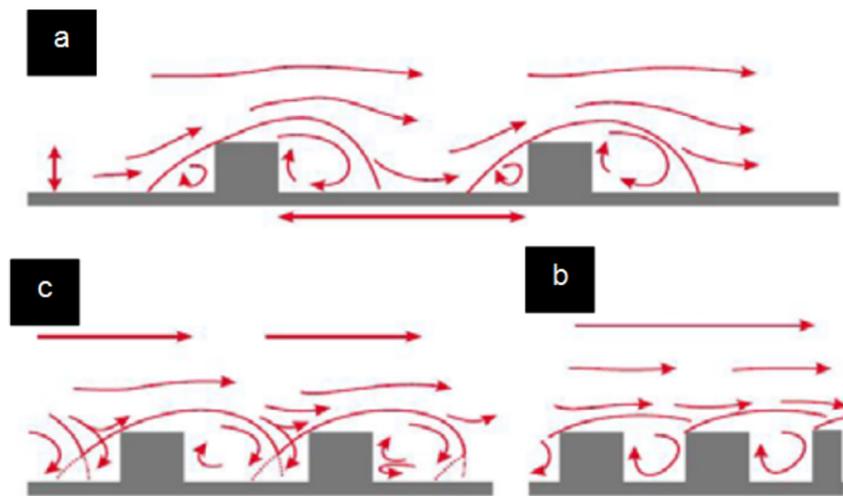
V.1.2. Facteurs urbains

En milieu urbain, le trafic automobile constitue la principale source de pollution. Divers facteurs urbains influent sur la dispersion de cette pollution.

■ Configuration des rues

Les rues de type « canyon » sont des rues bordées de hauts bâtiments de part et d'autre de la chaussée, configuration la plus fréquente en ville. C'est aussi la configuration la plus défavorable à la dispersion des polluants par le vent. Une rue « canyon » est caractérisée par son rapport H/L supérieur à 0,7, H étant la hauteur moyenne des bâtiments et L étant la largeur entre les deux rangées de bâtiments. La direction du vent au-dessus des toits et la forme de « canyon » conditionnent le développement d'un ou plusieurs tourbillons à l'intérieur de la rue, qui seront à l'origine de niveaux élevés de pollution en des points précis. Les régimes d'écoulement dans ces rues dépendent du rapport H/L comme l'illustre le schéma suivant.

Figure 16 : Les régimes d'écoulement dans une rue canyon (Source : Air Pays de la Loire)



(a) « Isolated roughness flow » : quand deux vortex indépendants se développent de part et d'autre de la rue, celle-ci étant suffisamment large pour qu'il n'y ait pas d'interactions entre les structures ($H/L < 0.2$),

(b) « Skimming flow » : quand un seul vortex se développe, la rue étant très étroite. Dans ce cas le tourbillon agit à l'intérieur de la rue et il y a peu d'échanges avec l'extérieur ($H/L > 0.65$),

(c) « Wake interference flow » : état intermédiaire entre les deux précédemment décrits. L'écoulement est alors très complexe puisque plusieurs structures tourbillonnaires peuvent interagir ($0.2 < H/L < 0.65$).

■ La densité du bâti et la continuité du bâti

Plus le bâti est dense et laisse peu d'espace à l'air pour circuler et moins la dispersion des polluants est bonne.

■ L'orientation de la rue

L'orientation idéale pour les voies de circulation est celle qui suit le sens des vents dominants de la région concernée. Lorsque les vents viennent majoritairement du Sud, il faut privilégier des voies de circulation orientée Nord-Sud.

■ L'état de la circulation

En fonction de la nature des véhicules, de la vitesse et du mode (accélération/ freinage) de circulation, les émissions sont différentes.

■ Présence d'un écran de végétation

La végétation peut agir de manière passive en protégeant les bâtiments. Le feuillage capte une partie de la pollution notamment les poussières.

V.2. Les sources d'émissions polluantes

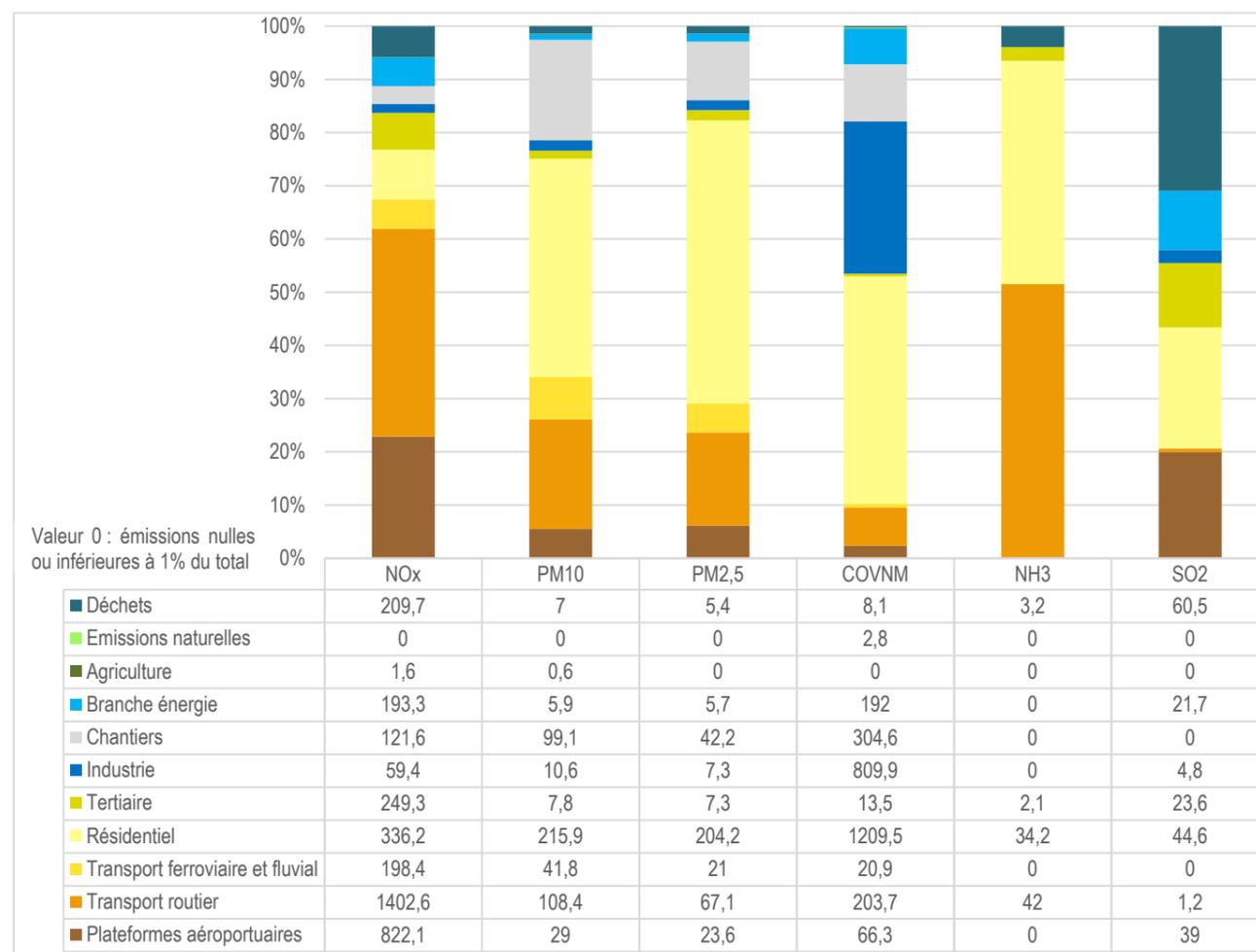
V.2.1. Emissions de polluants du Grand-Orly Seine Bièvre

Les principales activités aux émissions de polluants atmosphériques de 2019 du Grand-Orly Seine Bièvre sont présentées ci-après. Les bilans sont réalisés par Airparif en 2022 et recensent les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre de 2019.

Le graphique présente la répartition des émissions de polluants pour l'intercommunalité du Grand-Orly Seine Bièvre.

- Les oxydes d'azote (NOx) ont pour principales sources le trafic routier (39%) ;
- Les particules fines en suspension (PM₁₀) proviennent majoritairement des secteurs résidentiel (41%), suivi du transport routier (21%) et les chantiers viennent en troisième position (19%) ;
- Les particules très fines en suspensions (PM_{2,5}) ont aussi pour principales sources le secteur résidentiel (53%), le trafic routier (18%), puis viennent les chantiers (11%) ;
- Les Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM) sont essentiellement émis par le secteur résidentiel (43%). Le secteur industriel contribue également aux émissions de COVNM (29%), suivi par les chantiers (11%) ;
- Les émissions de gaz à effet de serre (GES) directs et indirects liés à la consommation d'énergie sont issues principalement du secteur résidentiel (29%), du transport routier (25%) et puis vient le secteur tertiaire (17%).

Figure 17 : Répartition des émissions de polluants en tonnes pour l'intercommunalité Val d'Essonne

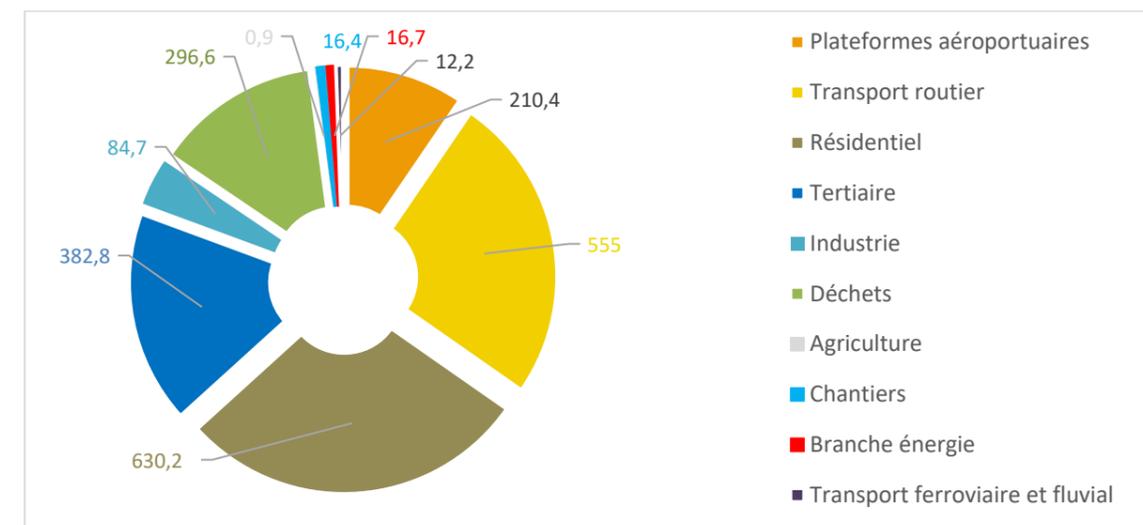


En 2019, les émissions totales de gaz à effet de serre du Grand-Orly Seine Bièvre sont estimées à 2 205,9 tonnes équivalent CO₂ (kteqCO₂). Sachant qu'une tonne équivalent CO₂ correspond à :

- 1 aller-retour Paris – New-york en avion,
- 190 allers-retours Paris – Bordeaux en train,
- 14 000 km avec une citadine en ville,
- 1,8 tonne de papier.

La figure suivante présente le profil carbone du Grand-Orly Seine Bièvre en fonction des secteurs d'activités.

Figure 18 : Répartition des émissions cumulées de GES par secteur en tonnes équivalent CO₂ du Grand-Orly Seine Bièvre



Les deux postes les plus importants en termes d'émissions de GES sont celui du secteur résidentiel avec 630 ktCO₂e soit 29% des émissions de l'intercommunalité et le secteur du transport routier avec 555 ktCO₂e soit (25% des émissions).

Le troisième poste émetteur du Grand-Orly Seine Bièvre est celui du secteur tertiaire avec 383 ktCO₂e (17% des émissions) puis viennent le secteur des déchets avec 297 ktCO₂e (13% des émissions) et les plateformes aéroportuaires avec 210 ktCO₂e (10% des émissions).

Les secteurs les moins émetteurs de GES sont le secteur industriel avec 84,7 ktCO₂e (4% des émissions) et les secteurs énergie (16,7 ktCO₂e), chantiers (16,4 ktCO₂e) et transport ferroviaire et fluvial (12,2 ktCO₂e), chacun représentant 1% des émissions de GAS du Grand-Orly Seine Bièvre.

V.2.2. Les sources d'émission sur la zone et à proximité

A. Trafic routier

Le trafic routier est un émetteur important de polluants atmosphériques à l'échelle de la région Île-de-France (environ 49% des NOx) et de l'intercommunalité du Grand-Orly Seine Bièvre (39% des NOx).

Le secteur dispose de quelques axes majeurs structurants avec des trafics importants. Sur les principales voies du périmètre d'étude, le trafic moyen journalier annuel (TMJA) vaut :

- 27 982 véhicules sur la RN7, avec 4,27% de poids-lourds ;
- plus de 10 000 véhicules sur la RD118 et la RD25.

Figure 19 : Carte du trafic routier en 2021, exprimés en TMJA du réseau routier

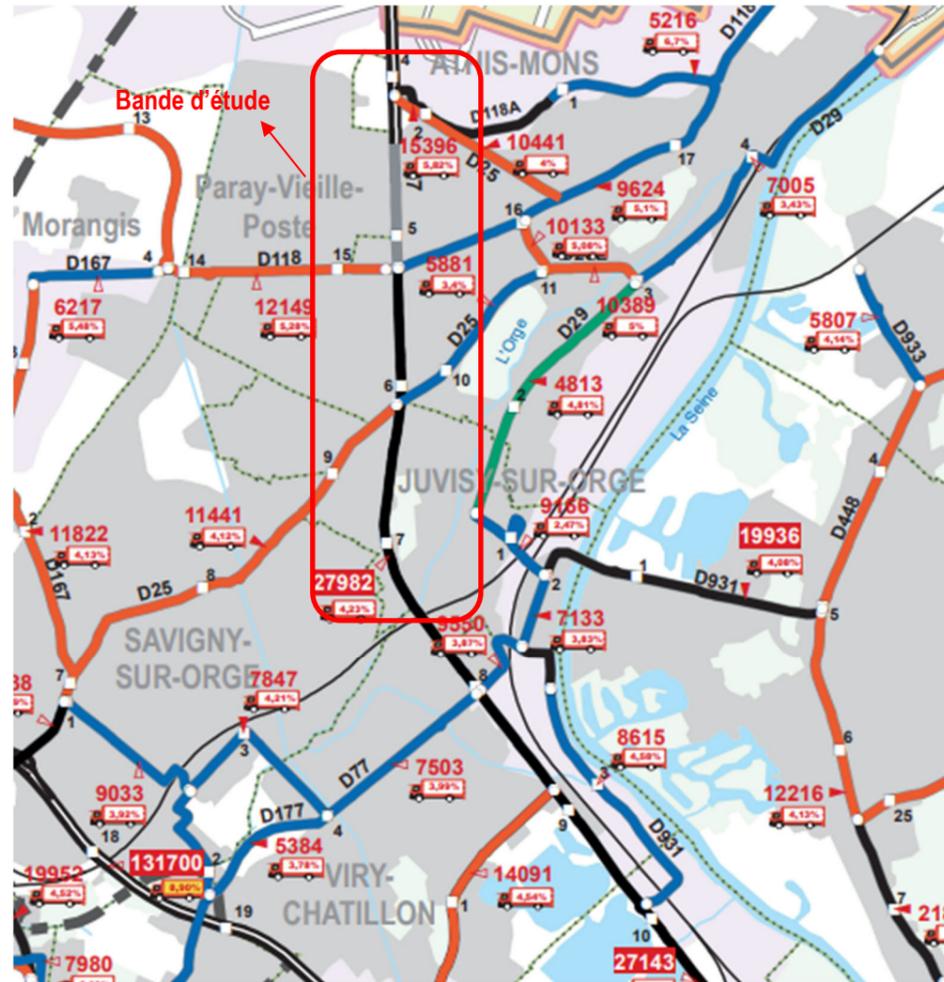
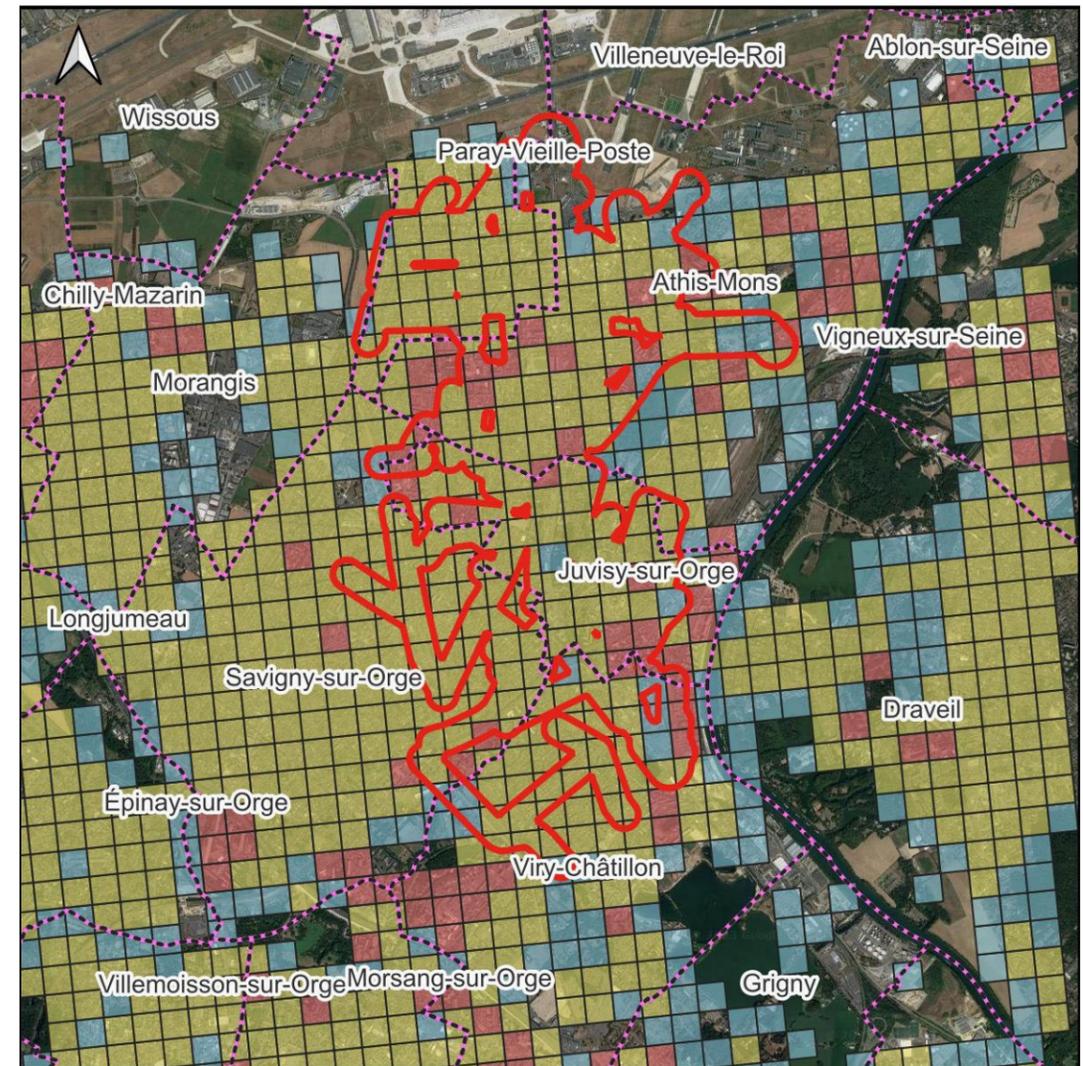


Figure 20 : Densité de population en 2017



B. Sources diffuses

Le projet de prolongement de la ligne 7 du tramway s'inscrit dans un secteur avec une densité globalement comprise entre 2 000 et 10 000 habitants/km². Cette urbanisation se traduit par des sources d'émissions diffuses provenant principalement du chauffage urbain et des déplacements routiers sur les axes résidentiels. Ce secteur est émetteur de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO₂), de Composés Organiques Volatils (COV), d'oxydes d'azote (NOx), de particules (PM₁₀ et PM_{2,5} notamment), de plomb, de zinc et de cadmium.

Communes

Bande d'étude

Densité en hab/km²

25- 2000

2000 - 10000

10000 - 81000

0 750 1 500 m

Source : INSEE 2017, données carroyées à 200 mètres



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

V.2.3. Les sites vulnérables

Les sites vulnérables sont définis à partir de la note méthodologique pour l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières et concernent :

- Les structures d'accueil des enfants en bas-âge : crèches, haltes garderies, etc.,
- Les établissements scolaires : écoles maternelles et élémentaires,
- Les structures d'accueil des personnes âgées : maisons de retraite, foyers pour personnes âgées,
- Les établissements de santé : hôpitaux, cliniques, ...

Les sites vulnérables situés autour de la zone d'étude sont localisés sur la carte présentée ci-après.

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

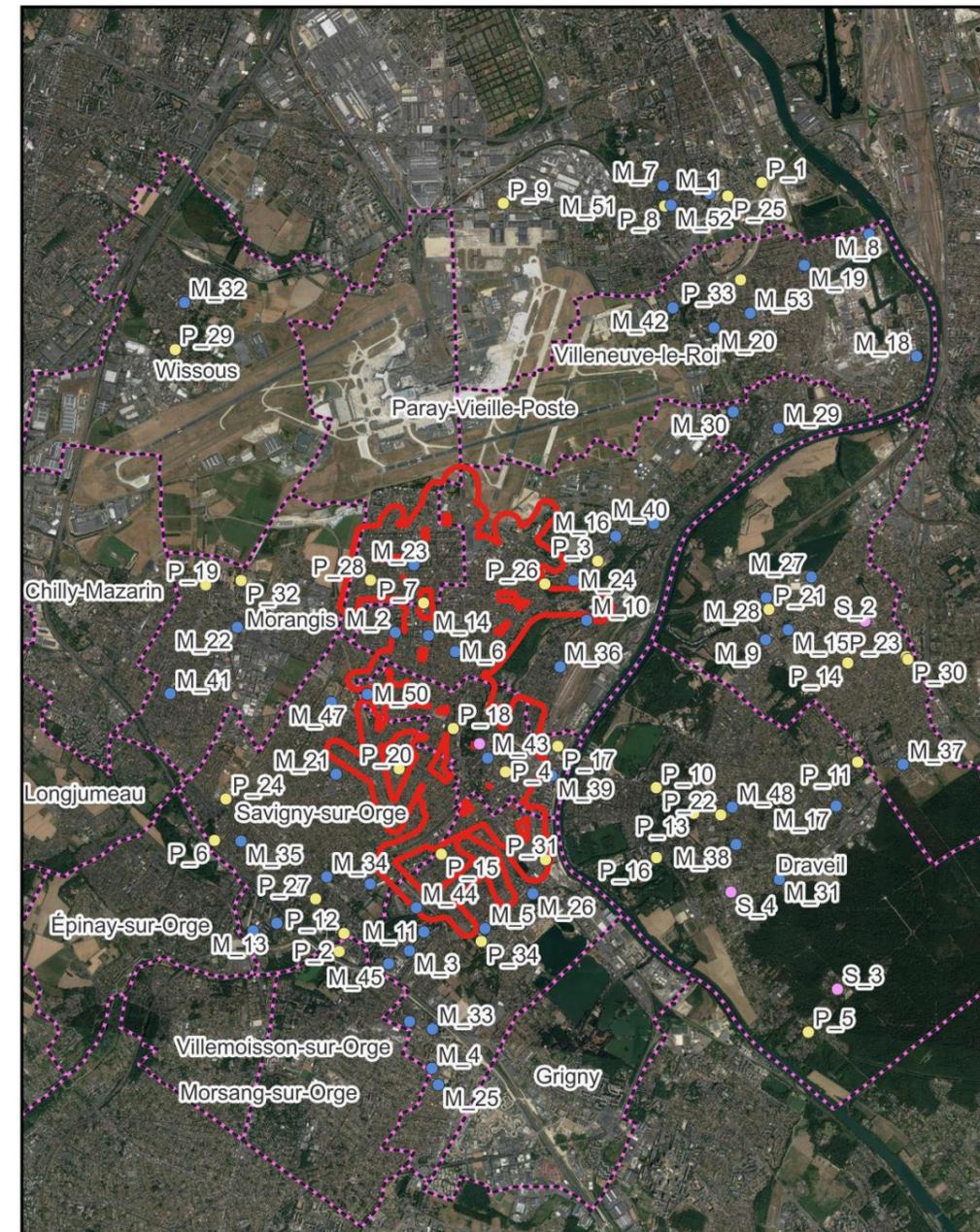
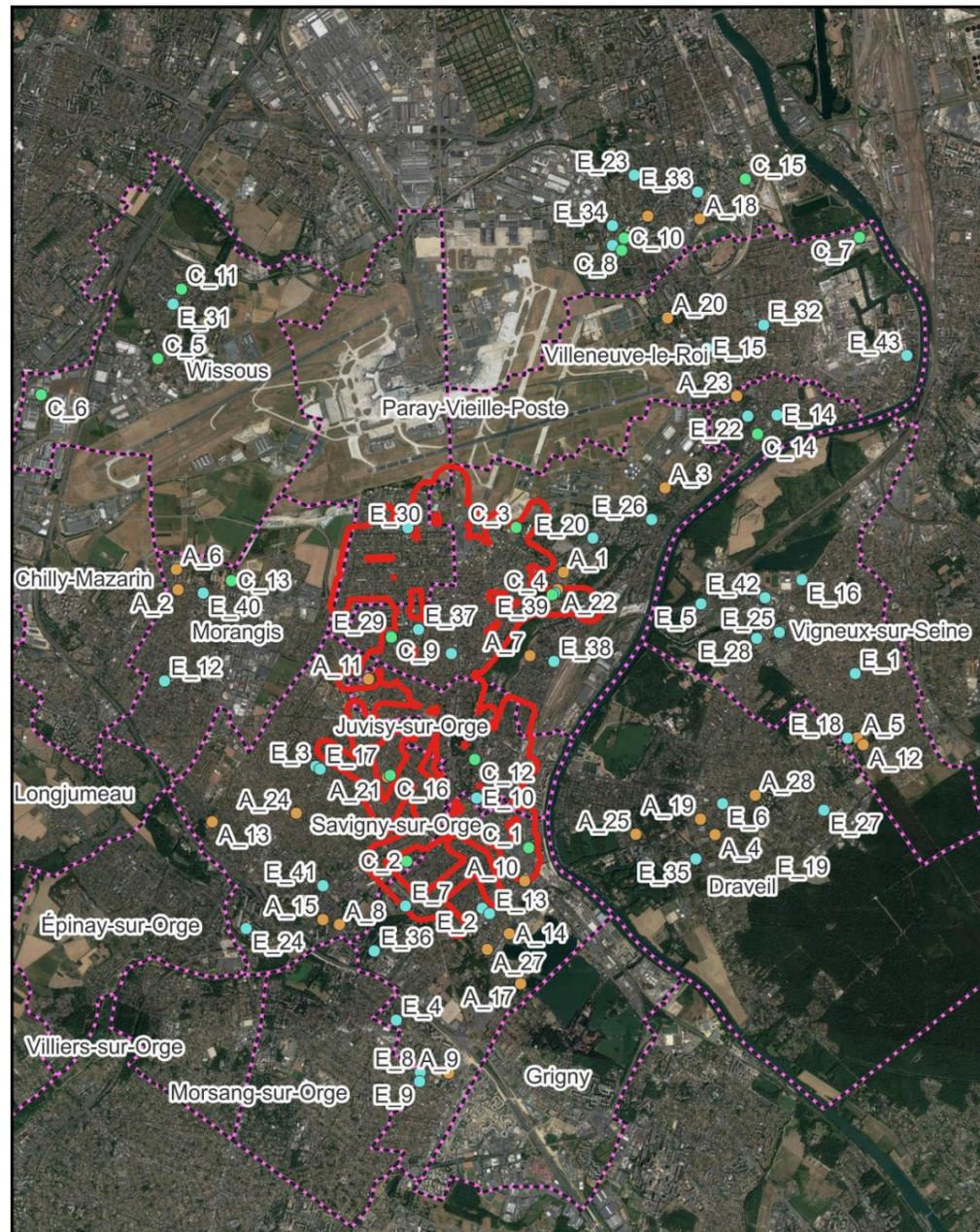
ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

Figure 21 : Sites vulnérables des communes voisines de l'aire d'étude



- Zone d'étude
- Communes
- Sites sensibles
- Crèche
- Ecole élémentaire
- Ecole maternelle
- Ecole primaire
- Maison de retraite
- Hôpital



Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

Typologie et numéro des sites (A: Maisons de retraite, C: Petite enfance, E: Ecole élémentaire, P: Ecole primaire, M: Ecole maternelle, S: Santé)

A1	Residence Autonomie De La Cour	E3	Ecole Élémentaire Jules Ferry Groupe 2	M5	Ecole Maternelle Charles Perrault	M50	Ecole Maternelle Françoise Dolto
A2	Residence Autonomie Gabriel Fontaine	E4	Ecole Élémentaire L'Erable	M6	Ecole Maternelle Jules Ferry	M51	Ecole Maternelle Jean Moulin
A3	EHPAD Hovia Athis-Mons	E5	Ecole Privée Rhazès	M7	Ecole Maternelle Noyer Grenot	M52	Ecole Maternelle Romain Rolland
A4	Residence les Bergeries	E6	Ecole Élémentaire Jean Jaurès	M8	Ecole Maternelle Camille Claudel	M53	Ecole Maternelle Pauline Kergomard
A5	Residence Gaston Grinbaum	E7	Ecole Élémentaire Joachim Du Bellay	M9	Ecole Maternelle Frédéric Joliot-Curie	P1	Ecole Paul Eluard
A6	Ehpad Public Départemental De Morangis Site Principal	E8	Ecole Élémentaire Jules Verne	M10	Ecole Maternelle Jacques Prévert	P2	Ecole Henri Wallon
A7	Residence Autonomie Jean Rostand	E9	Ecole Élémentaire Roland Cassier	M11	Ecole Maternelle Minerve	P3	Ecole Primaire Privée Saint Charles
A8	Foyer Lucien Midol	E10	Ecole Élémentaire Edmond Michelet	M12	Ecole Maternelle François-René De Chateaubriand	P4	Ecole Primaire Privée Sainte Anne
A9	Residence La Foret	E11	Ecole Élémentaire Jules Ferry	M13	Ecole Maternelle Antoine De Saint-Exupéry	P5	Ecole Primaire Hameau De Champrosay
A10	Residence Pour Personnes Agees Husson	E12	Ecole Élémentaire Edouard Herriot	M14	Ecole Maternelle Charles Perrault	P6	Ecole Primaire Privée Cohen Tenoudji
A11	Ehpad Camille Desmoulins - Arpavie	E13	Ecole Élémentaire Rosa Parks	M15	Ecole Maternelle Romain Rolland	P7	Ecole Primaire Privée La Plume Verte
A12	Ehpad Residence Retraite Du Cinema Et Du Spectacle	E14	Ecole Élémentaire Pasteur	M16	Ecole Maternelle La Rouquette	P8	Ecole Romain Rolland B
A13	Etablissement D Hébergement Pour Personnes Agees Dependantes	E15	Ecole Élémentaire Jean Moulin	M17	Ecole Maternelle Hameau De Mainville	P9	Ecole Primaire Cité Jardins
A14	Etablissement D Hébergement Pour Personnes Agees Dependantes	E16	Ecole Élémentaire Louis Pasteur	M18	Ecole Maternelle Paul Bert	P10	Ecole Primaire Jules Ferry
A15	Etablissement D Hébergement Pour Personnes Agres Drpendantes	E17	Ecole Élémentaire Jules Ferry Groupe 1	M19	Ecole Maternelle Paul Eluard	P11	Ecole Primaire Antoine De Saint-Exupéry
A16	Residence Melies	E18	Ecole Élémentaire Louise Michel	M20	Ecole Maternelle Cités Unies	P12	Ecole John Kennedy
A17	Residence Pour Personnes Agees Le Coteau	E19	Ecole Élémentaire Le Belvédère	M21	Ecole Maternelle Jules Ferry	P13	Ecole Le Parc De Villiers
A18	Etablissements D'Hébergement Pour Personnes Agées	E20	Ecole Élémentaire Pasteur	M22	Ecole Maternelle Les Acacias	P14	Ecole Edouard Herriot
A19	Etablissement D Hébergement Pour Personnes Agees Dependantes	E21	Ecole Élémentaire Centre	M23	Ecole Maternelle Victor Hugo	P15	Ecole Albert Camus
A20	Residence Jean Rostand	E22	Ecole Primaire Privée Sacré-Coeur	M24	Ecole Maternelle Pauline Kergomard	P16	Ecole Primaire L'Orme Des Mazières
A21	Residence Jean Morigny	E23	Ecole Primaire Privée Poullart Des Places	M25	Ecole Maternelle Victor Hugo	P17	Ecole Primaire Tomi Ungerer
A22	Résidence Saint Jean Baptiste De La Salle	E24	Ecole Élémentaire Saint-Exupéry Groupe 1	M26	Ecole Maternelle Jean De La Fontaine	P18	Ecole Élémentaire Jean Jaurès
A23	Ehpad Henri Laire	E25	Ecole Élémentaire Romain Rolland	M27	Ecole Maternelle Louis Pasteur	P19	Ecole Primaire Privée Saint Joseph
A24	Residence Cesar Franck	E26	Ecole Élémentaire Saint-Exupéry	M28	Ecole Maternelle Alain Bashung	P20	Ecole Aristide Briand
A25	Residence Du Parc	E27	Ecole Élémentaire Hameau De Mainville	M29	Ecole Maternelle Pierre Et Marie Curie	P21	Ecole Sonia Delaunay
A27	Etablissement D Hébergement Pour Personnes Ages Dependantes	E28	Ecole Élémentaire Frédéric Joliot-Curie	M30	Ecole Maternelle Saint-Exupéry	P22	Ecole Primaire Privée Notre-Dame
A28	Ehpad Public Départemental Site Secondaire	E29	Ecole Élémentaire Edouard Branly	M31	Ecole Maternelle Le Belvédère	P23	Ecole Marcel Cahcin
C1	Crèche Olympe De Gougues	E30	Ecole Élémentaire Jules Ferry	M32	Ecole Maternelle Jean De La Fontaine	P24	Ecole Louise Michel
C2	Halte garderie	E31	Ecole Élémentaire Jean De La Fontaine	M33	Ecole Maternelle Les Bleuets	P25	Ecole Marcel Cachin
C3	610 Crèche "Les P'Tit Looping"	E32	Ecole Élémentaire Jules Ferry	M34	Ecole Maternelle Paul Bert	P26	Ecole Primaire Jean-Baptiste De La Salle
C4	Accueil De Loisirs Maternel Kergomard	E33	Ecole Élémentaire Irène Joliot-Curie	M35	Ecole Maternelle Les Marguerites	P27	Ecole Primaire Privée Le Sacré-Coeur
C5	Halte Garderie "Les Ptits Loups"	E34	Ecole Élémentaire Jean Moulin	M36	Ecole Maternelle Albert Calmette	P28	Ecole Paul Bert
C6	Crèche Calins Matins	E35	Ecole Élémentaire Pierre Et Marie Curie	M37	Ecole Maternelle Yves Duteil	P29	Ecole Primaire Victor Baloche
C7	Crèche Municipale Les Petits Matelots	E36	Ecole Élémentaire René Descartes	M38	Ecole Maternelle Pierre Brossolette	P30	Ecole Nelson Mandela
C8	Les Petits Chaperons Rouges	E37	Ecole Élémentaire Flammarion Camille	M39	Ecole Maternelle Jean De La Fontaine	P31	Ecole Primaire Louise Michel
C9	Accueil De Loisirs Maternel Édouard Branly	E38	Ecole Élémentaire Jean Jaurès	M40	Ecole Maternelle Antoine De Saint-Exupéry	P32	Ecole Primaire Elson Mandela
C10	Crèche Du Parc De La Cloche	E39	Ecole Élémentaire Pierre Et Marie Curie	M41	Ecole Maternelle Les Hirondelles	P33	Ecole Paul Painleve
C11	Crèche People & Baby	E40	Ecole Élémentaire Louis Moreau	M42	Ecole Maternelle Annie Fratellini	P34	Ecole Primaire Privée Notre-Dame
C12	Micro-Crèches Peter Pan - Fée Clochette	E41	Ecole Élémentaire Ferdinand Buisson	M43	Ecole Maternelle Antoine De Saint-Exupéry	S1	Centre Hospitalier Des Deux Vallees Site Juvisy Sur Orge
C13	Centre De Loisirs Les Mouflets	E42	Ecole Élémentaire Alain Bashung	M44	Ecole Maternelle Joachim Du Bellay	S2	Hopital De Jour Camille Claudel
C14	Babilou	E43	Ecole Élémentaire Paul Bert	M45	Ecole Maternelle Alphonse Daudet	S3	Grp Hospitalier Universitaire Henri Mondor Site Joffre APHP
C15	Charles De Foucault	M1	Ecole Maternelle Frédéric Joliot-Curie	M46	Ecole Maternelle Jean Mermoz	S4	Grp Hosp Universitaire Henri Mondor Site Dupuytren APHP
C16	Les Petits Fripons	M2	Ecole Maternelle Jean De La Fontaine	M47	Ecole Maternelle Aimée Leclerc		
E1	Ecole Élémentaire Les Rouvres	M3	Ecole Maternelle J-P Claris De Florian	M48	Ecole Maternelle Jean Jaurès		
E2	Ecole Élémentaire Félix Esclangon	M4	Ecole Maternelle Charles Péguy	M49	Ecole Maternelle L'Erable		

VI. BILAN DES CONCENTRATIONS

Le bilan des concentrations de fond ci-après est basé sur le bilan 2021 et 2022 de la qualité de l'air dans le département de l'Essonne publié en 2021 par Airparif. Les résultats des stations les plus proches du site d'étude ont également été utilisés :

- La station d'Evry de typologie urbaine située à environ 8 km au sud du projet, et qui mesure les oxydes d'azote ;
- La station de Montgeron de typologie urbaine située à environ 6 km à l'est du projet, et qui mesure les oxydes d'azote et l'ozone ;
- La station de Vitry-sur-Seine de typologie urbaine située à environ 7 km au nord de la zone d'étude, et qui mesure les oxydes d'azote, l'ozone, les PM₁₀ et les PM_{2,5}.

Figure 22 : Carte de localisation des stations de mesures AirParif les plus proches de la zone d'étude (source : Airparif)



VI.1. Le dioxyde d'azote

VI.1.1. Concentration et réglementation

Le dioxyde d'azote est un polluant essentiellement issu du trafic routier et de l'industrie. Les concentrations sont par conséquent plus importantes à proximité immédiate des voiries.

Les concentrations moyennes annuelles des stations retenues en 2022 sont les suivantes :

- 18,6 µg/m³ pour Evry ;
- 16,0 µg/m³ pour Montgeron ;
- 19,0 µg/m³ pour Vitry-sur-Seine.

Les concentrations respectent la valeur limite de 40 µg/m³ mais dépassent la recommandation de l'OMS de 10 µg/m³.

En ce qui concerne l'exposition aiguë, les seuils d'information/recommandations (200 µg/m³ en moyenne horaire) et d'alerte (400 µg/m³ en moyenne horaire) n'ont pas été dépassés sur les sites de mesure.

Figure 23 : Concentrations de NO₂ dans les communes du secteur d'étude en 2019 (source : Airparif)

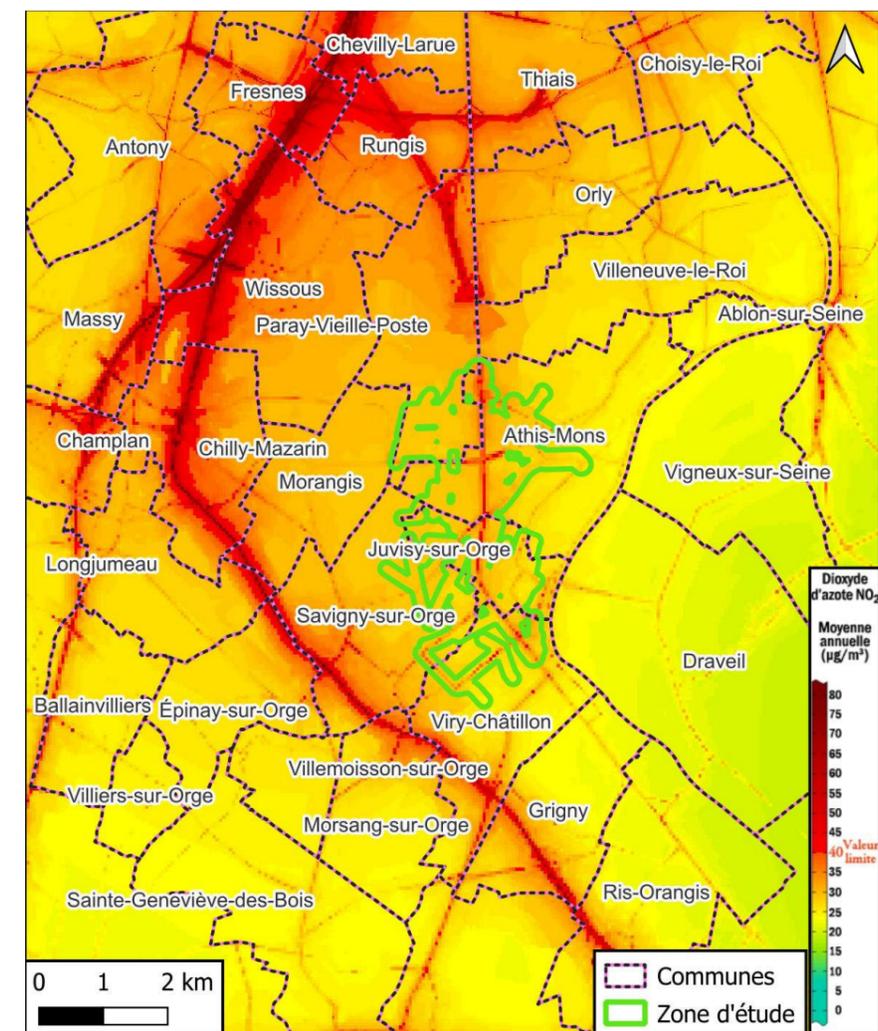


Figure 24 : Concentrations maximum horaires de dioxyde d'Azote (NO₂) en 2022 (Source : Airparif)

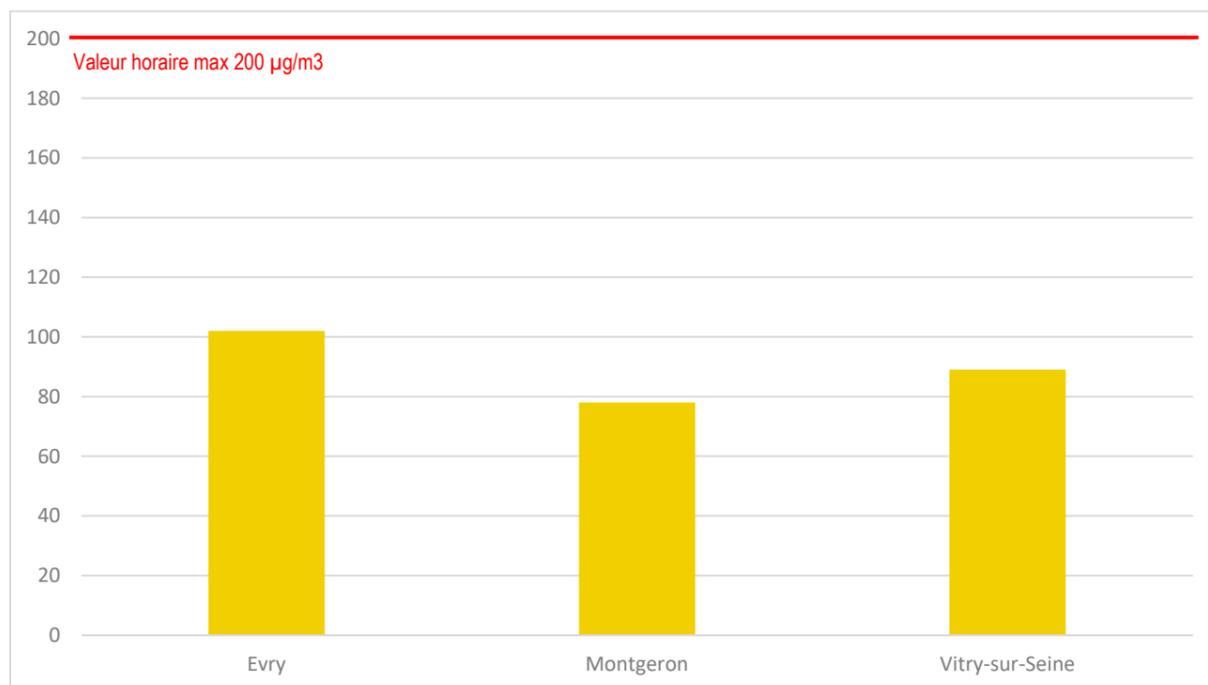
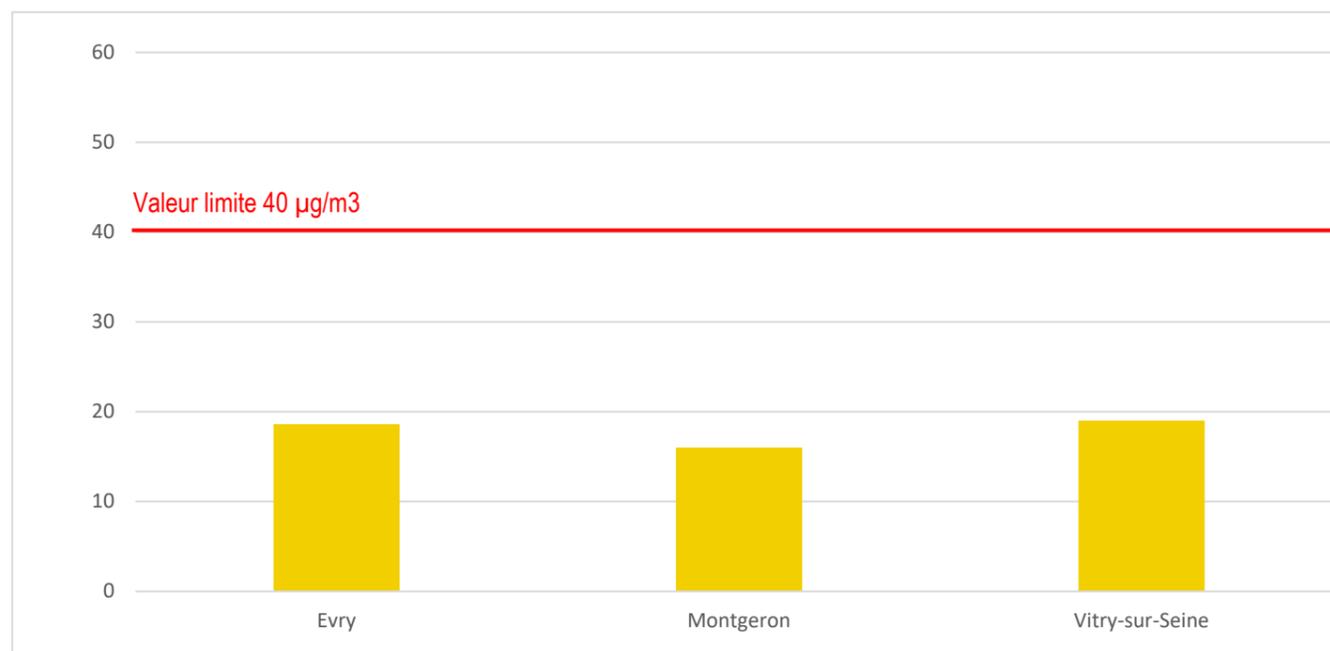


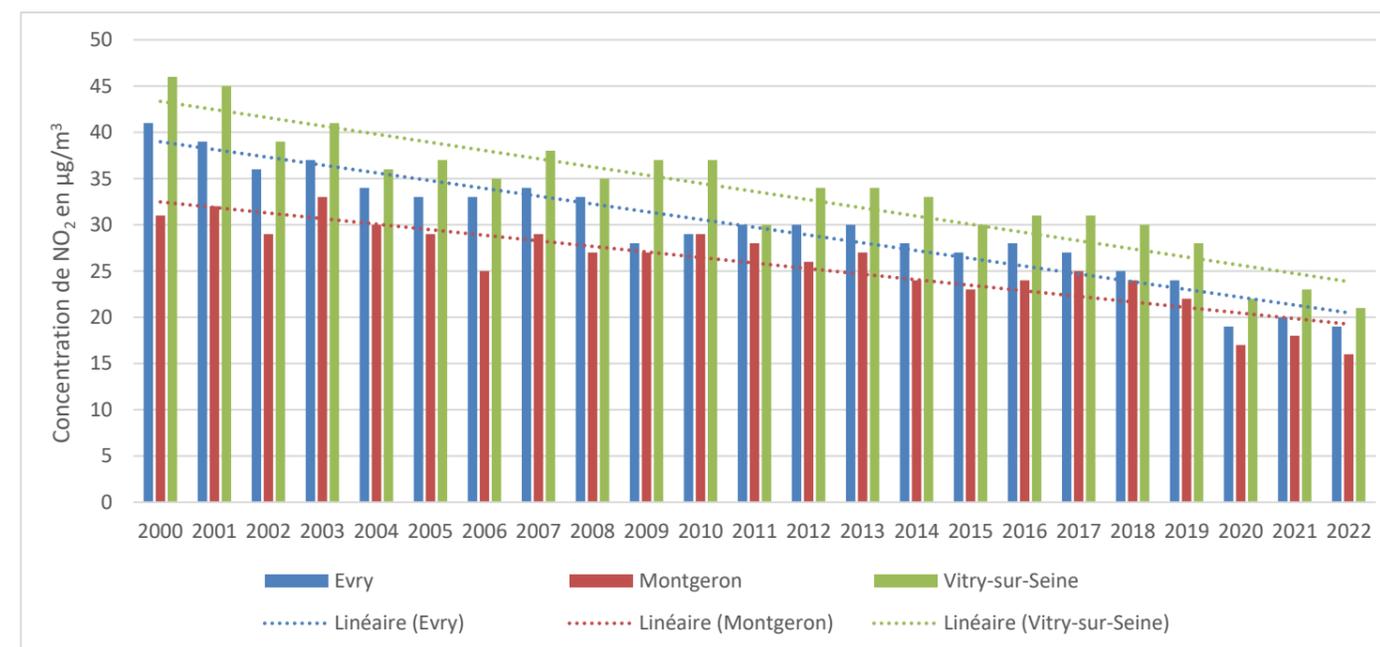
Figure 25 : Concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'Azote (NO₂) sur les stations retenues en 2022 (Source : Airparif)



VI.1.2. Evolution des concentrations

Les variations interannuelles, dépendent d'une part des émissions mais également des conditions climatiques changeantes entre les années. La tendance globale est à la baisse sur l'ensemble de la période, d'année en année les résultats sont plus contrastés. 2020 fait figure d'exception avec des concentrations moyennes plus faibles que les années précédentes. En effet, ces concentrations anormalement basses sont liées aux mesures de restrictions de la crise sanitaire du Covid-19.

Figure 26 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂ sur les stations retenues (Source : Airparif)

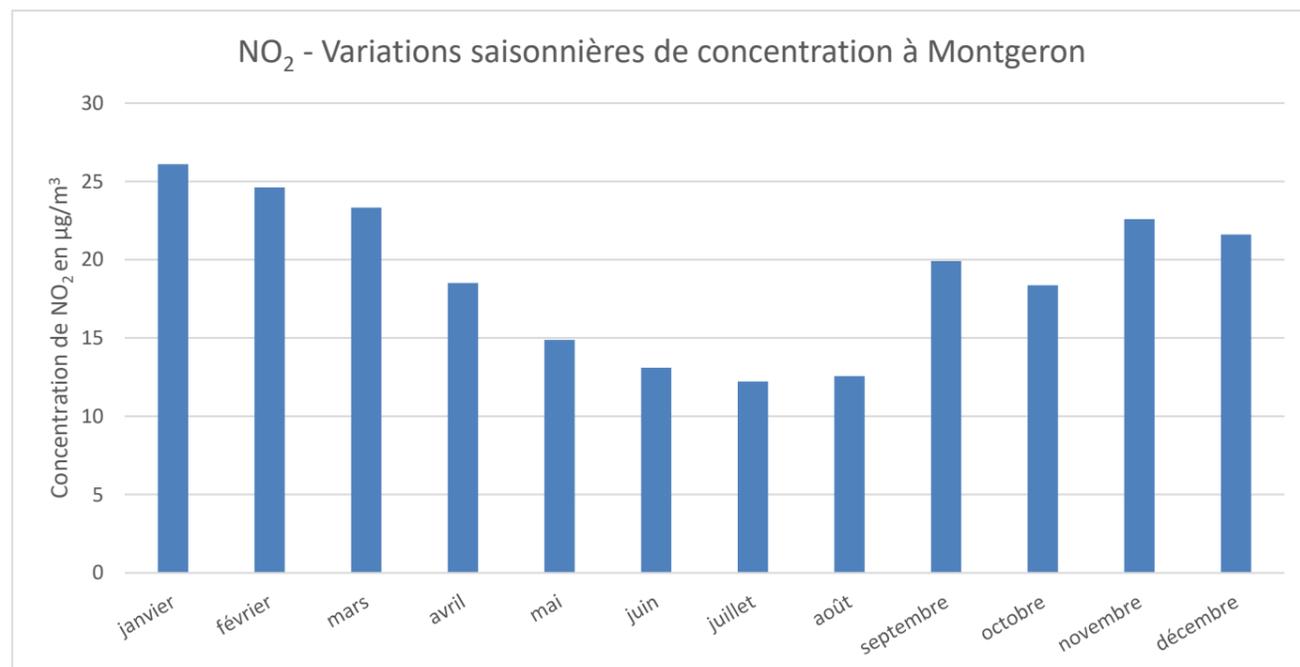


Prolongement de la ligne 7 du tramway



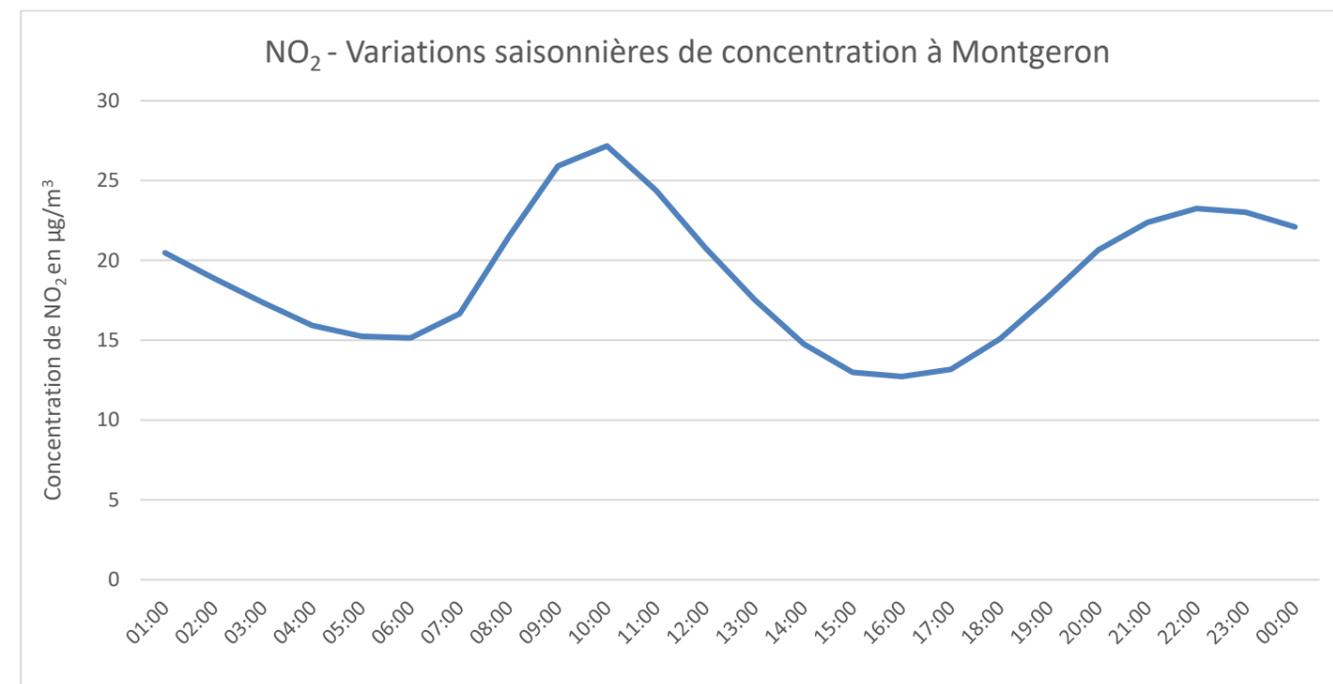
Les fluctuations des concentrations en NO_2 sont marquées saisonnièrement et journalièrement car elles dépendent des émissions et de la dispersion atmosphérique. Ainsi à l'échelle d'une année ces deux facteurs concomitants engendrent des teneurs plus élevées en saison froide par rapport à la saison chaude, liées d'une part aux émissions plus élevées (chauffage urbain) et à une stabilité atmosphérique plus importante. Les concentrations les plus importantes sont rencontrées au mois de janvier et les plus faibles au mois de juin.

Figure 27 : Variations saisonnières de la concentration en NO_2 à Montgeron (moyenne lissée 2018 – 2022) (Source : Airparif)



Sur une journée, les émissions du NO_x (trafic automobile), plus fortes aux heures de pointes de trafic, associées à une dispersion atmosphérique plus importante aux heures creuses, entraînent des pics de concentrations le matin et le soir. Les concentrations aux heures de pointes du trafic routier sont presque deux fois plus importantes à celles des heures creuses.

Figure 28 : Variations journalières de la concentration en NO_2 à Montgeron (moyenne lissée 2018 – 2022) (Source : Airparif)



VI.2. Les particules PM₁₀ et PM_{2.5}

VI.2.1. Concentrations et réglementation

Les particules atmosphériques se distinguent par leur morphologie, leur taille et leur composition chimique. Dans le cadre de la réglementation de la loi sur l'air, on distingue les PM₁₀ et les PM_{2.5} avec des diamètres respectifs de 10 et 2,5 microns. Ces deux classes de particules ont essentiellement les mêmes origines (trafic urbain, résidentiel / tertiaire et industrie manufacturière). Comme pour les NO_x, les concentrations sont plus importantes en bordure de voirie mais avec toutefois des écarts moins importants avec celles de fond.

Le bilan annuel de la qualité de l'air dans le département de la Seine-Saint-Denis précise que les concentrations de PM₁₀ et de PM_{2.5} sont plus importantes au voisinage des grands axes routiers, si les valeurs limites sont respectées sur l'ensemble du département, les objectifs de qualité sont dépassés dans les zones les plus à l'ouest du département traversées par les grands axes.

Figure 29 : Concentrations de PM₁₀ dans le secteur d'étude en 2019 (source : Airparif)

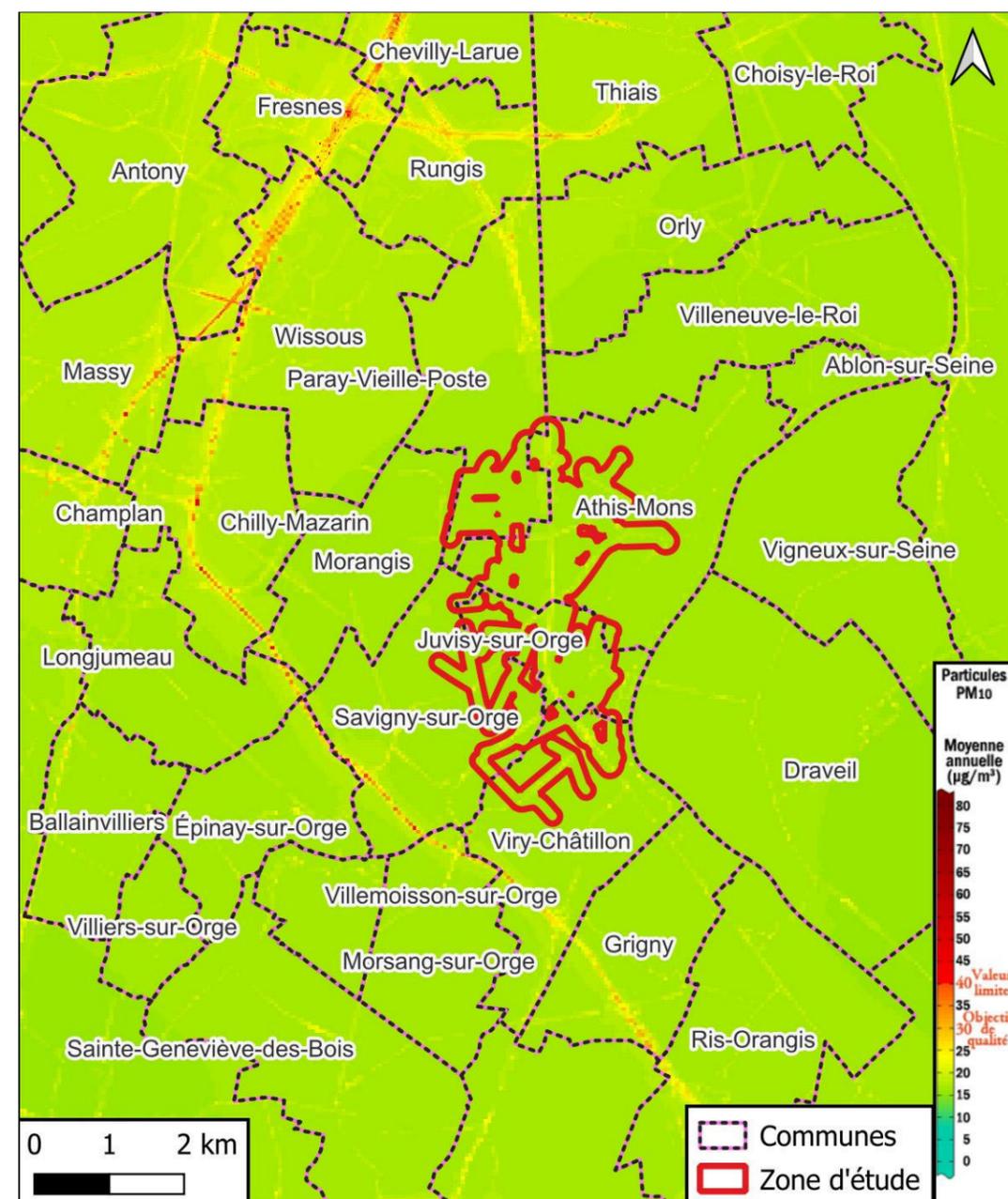
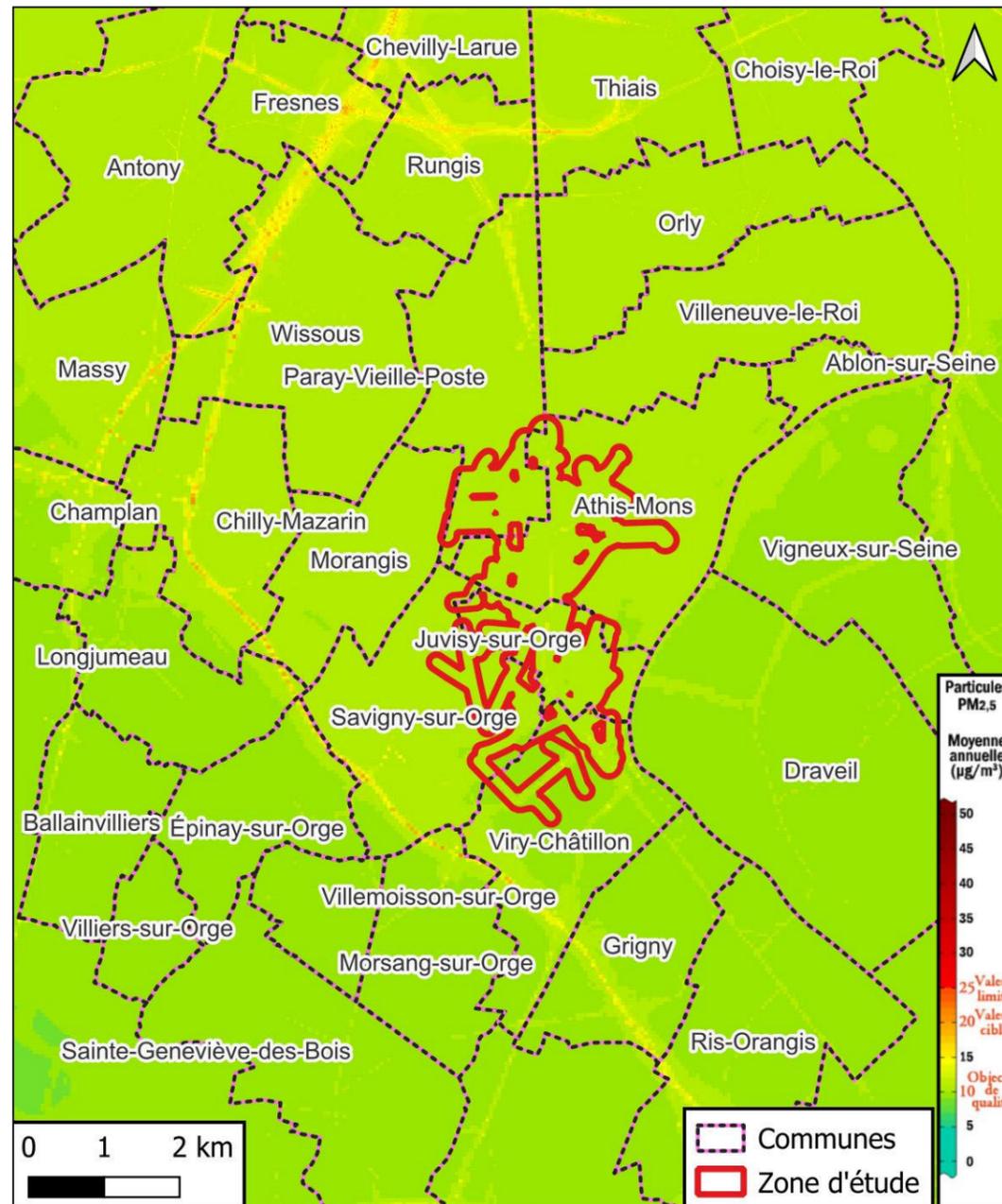


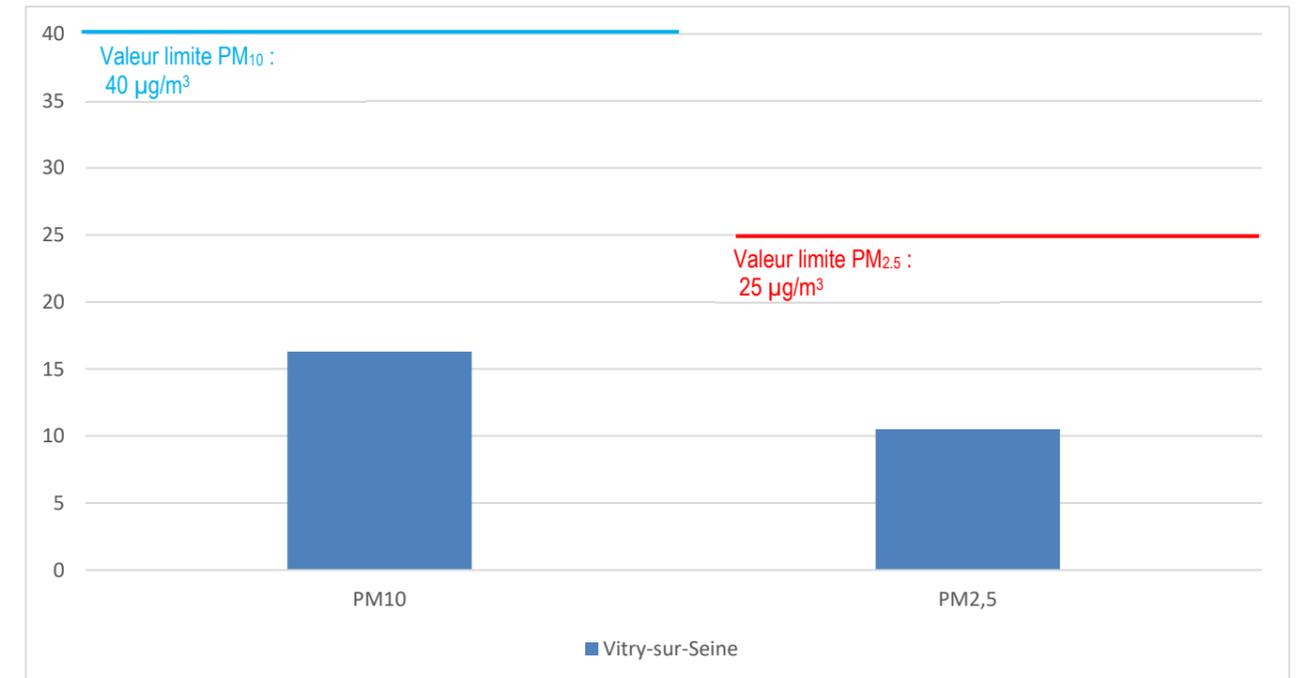
Figure 30 : Concentrations de PM_{2.5} dans le secteur d'étude en 2019 (source : Airparif)



40 µg/m³). De même, l'objectif de qualité de 30 µg/m³ en moyenne annuelle est respectée. Cependant la recommandation de l'OMS (15 µg/m³ en moyenne annuelle) est dépassée.

En 2022, la valeur limite relative aux particules fines PM_{2.5} (25 µg/m³ en moyenne annuelle) est respectée. La moyenne annuelle mesurée s'élève à 10,5 µg/m³ au droit de la station de Vitry-sur-Seine. En revanche, la valeur recommandée par l'OMS de 5 µg/m³ n'est pas respectée.

Figure 31 : Moyenne annuelle en PM₁₀ et en PM_{2.5} pour l'année 2022 (Source : Airparif)



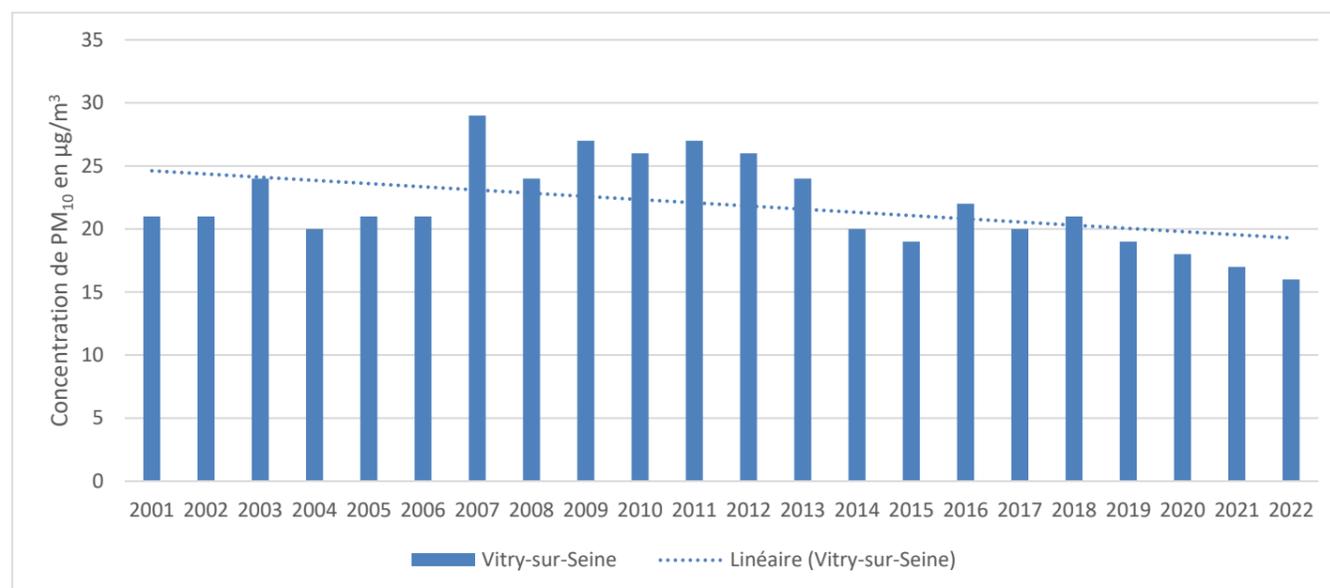
Les stations Airparif de Montgeron et d'Evry ne mesurent pas les concentrations de PM_{2.5} ni de PM₁₀. Seules les concentrations mesurées sur la station de Vitry-sur-Seine sont présentées. D'après les bilans de qualité de l'air de l'Essonne les concentrations de PM₁₀ et de PM_{2.5} sont assez homogènes.

En 2022, les valeurs limites relatives aux particules en suspension PM₁₀ sont respectées sur la station de mesure fixe de référence : la concentration moyenne annuelle mesurée s'élève à 16,3 µg/m³ pour la station de Vitry-sur-Seine (valeur limite de la moyenne annuelle :

VI.2.2. Evolution des concentrations

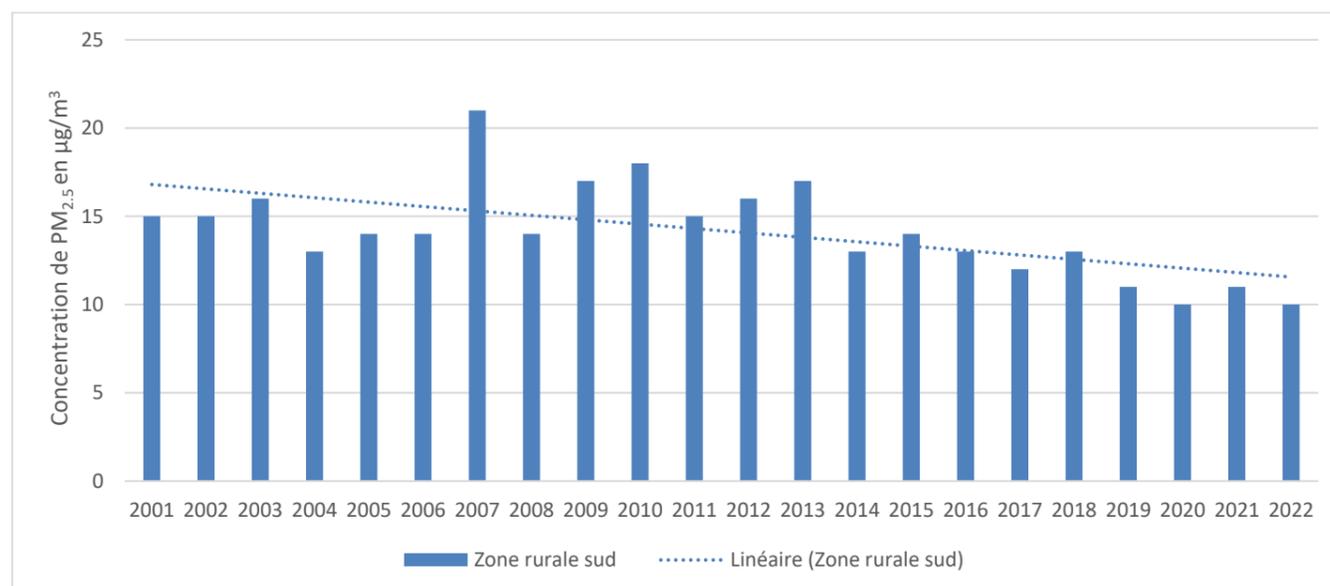
Les concentrations observées en PM₁₀ pour la station de Vitry-sur-Seine respecte la valeur cible et l'objectif de qualité, mais elles restent supérieures à la valeur de recommandation de l'OMS (15 µg/m³).

Figure 32 : Concentrations moyennes annuelles de PM₁₀ mesurée à la station de Vitry-sur-Seine (Source : Airparif)



Les concentrations en PM_{2,5} pour la station de Vitry-sur-Seine respectent la valeur cible (20 µg/m³ en moyenne annuelle) sauf en 2007. De plus, le seuil recommandé par l'OMS (5 µg/m³) est constamment dépassé.

Figure 33 : Concentrations moyennes annuelles de PM_{2,5} dans les stations de Vitry-sur-Seine (Source : Airparif)



VI.3. L'Ozone

VI.3.1. Concentrations et réglementation

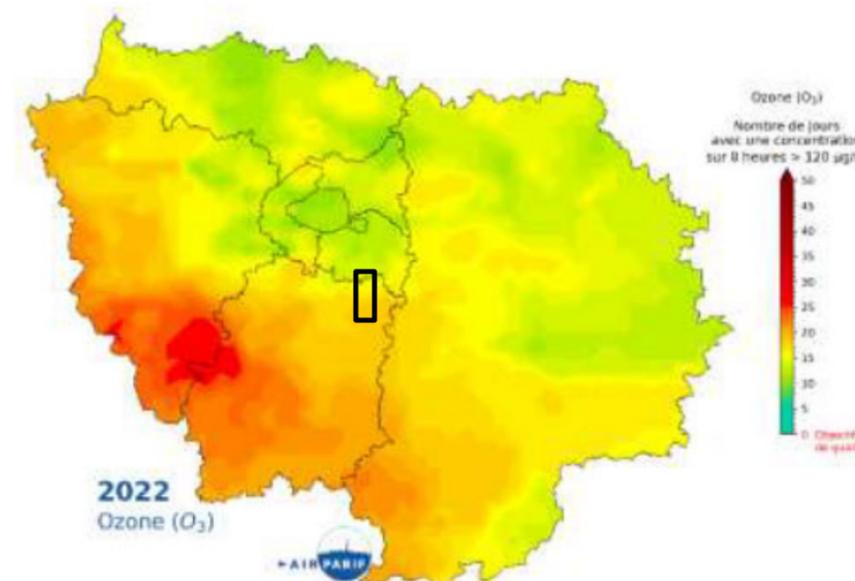
L'ozone, qui est un polluant secondaire, résulte de réactions photochimiques dans l'atmosphère. Contrairement aux polluants primaires plus concentrés à proximité des sources d'émission, les concentrations d'ozone y sont faibles à cause de sa consommation par le monoxyde d'azote. Ainsi, les teneurs les plus importantes d'ozone sont relevées en zones périurbaine ou rurale régionale sous les vents des agglomérations.

Autre différence significative, la réglementation n'est pas fixée en moyenne annuelle mais par rapport au nombre de dépassements journaliers de la moyenne des concentrations sur huit heures du seuil de 120 µg/m³. L'objectif de qualité n'autorise aucun dépassement tandis que la valeur cible permet 25 jours en moyenne sur 5 ans.

La valeur cible relative à la protection de la santé sur la période 2020-2022 est respectée sur la région francilienne. En revanche, le seuil de recommandation de l'OMS (100 µg/m³ à ne pas dépasser sur une période de 8 heures) est dépassé en tout point de la région comme tous les ans.

Le secteur d'étude n'est pas conforme à l'objectif de qualité, ni à la valeur cible relative à la protection de la santé pour l'année 2020. Cependant, en 2021, la valeur cible est respectée pour toute la région francilienne.

Figure 34 : Carte du nombre de jours supérieurs à 120 µg/m³ d'ozone pour 8 heures pour 2020 et 2021 (source : Airparif)



VI.3.2. Evolution des concentrations

Les fluctuations des concentrations en ozone sont marquées saisonnièrement et journalièrement car elles dépendent de réactions photochimiques plus propices en période chaude et des concentrations d'autres composés soumis également aux conditions météorologiques. Ainsi, à l'échelle d'une année, les concentrations en ozone sont plus importantes au printemps et en été. Sur cette période, les émissions plus faibles de NO_x et les températures plus importantes génèrent les niveaux d'ozone les plus élevés.

Figure 35 : Variation saisonnière d'ozone à Montgeron – Moyenne lissée 2018-2022 (Source Airparif)

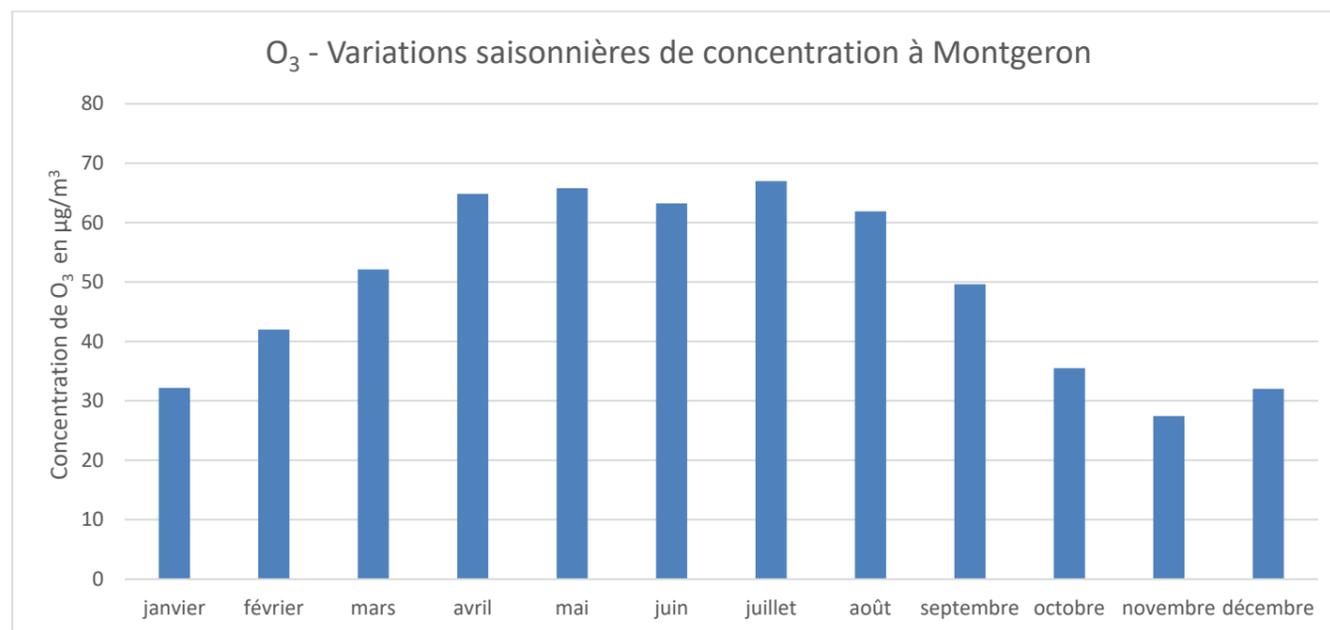
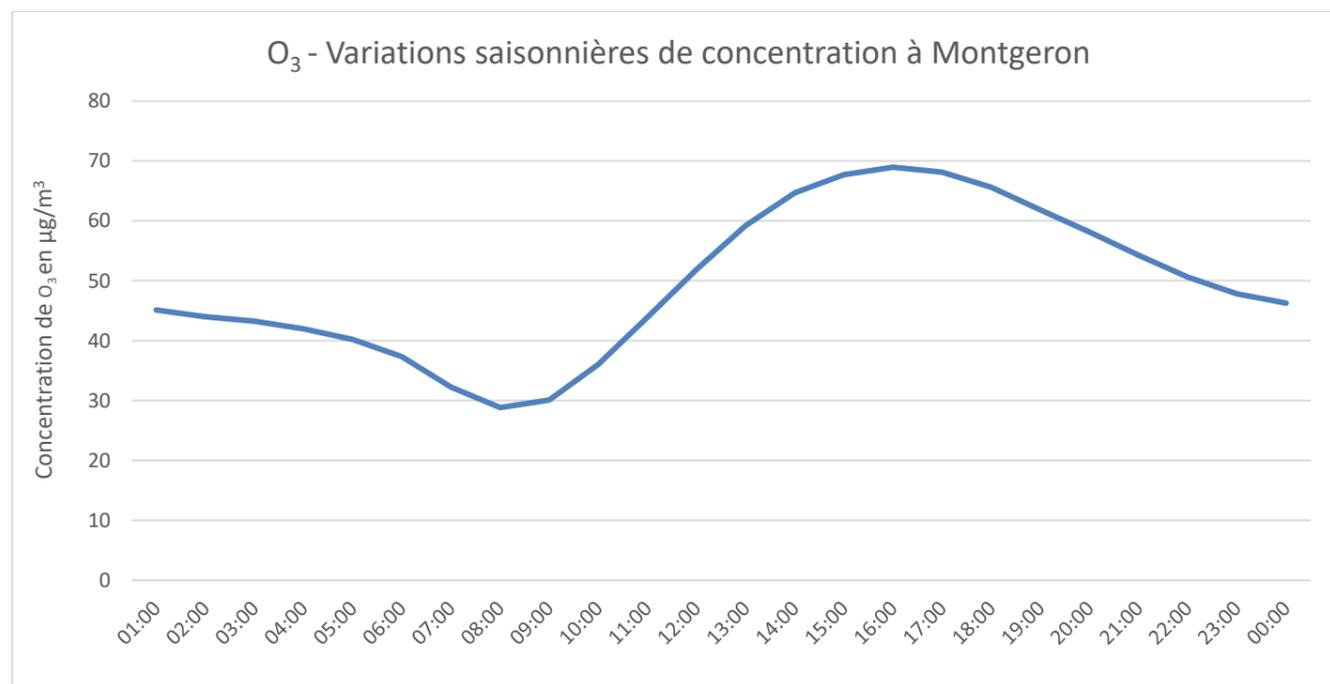


Figure 36 : Variations journalières de la concentration en O₃ à Montgeron (moyenne lissée 2018 – 2022) (Source : Airparif)



Les concentrations moyennes horaires sur la station de Melun pour la période 2018-2021 font apparaître une concentration croissante d'ozone entre 8h et 16h où elles culminent, puis une décroissance progressivement jusqu'à minuit ou la courbe stagne avant de continuer sa descente jusqu'à 8h, le point le plus bas.

VI.4. Le Benzène

Le benzène est un traceur de la pollution atmosphérique lié aux carburants routiers et à la combustion. Les concentrations sont donc plus importantes en proximité de voirie sans autres sources de pollution à proximité. En 2022, la valeur limite de 5 µg/m³ est respectée en tout point de l'Île-de-France. Cependant l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³ est ponctuellement dépassé le long de certaines voies de circulation parisienne.

Les concentrations en benzène sont légèrement plus élevées dans le cœur dense de l'agglomération parisienne que dans la grande couronne. La moyenne annuelle en Île-de-France est comprise entre 0,6 et 0,8 µg/m³.

VI.5. Le Benzo(a)pyrène et HAP

Le benzo(a)pyrène est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP). Les stations de référence pour le secteur d'étude ne mesurent pas ce paramètre. Les teneurs en benzo(a)pyrène mesurées respectent la valeur limite de 1 ng/m³.

Le tableau ci-dessous présente les teneurs des HAP sur les différentes stations où elles sont mesurées.

Figure 37 : Concentrations en HAP (source Airparif 2021)

Teneurs moyennes annuelles en ng/m ³	Stations de fond		Station trafic
	urbaine Paris 1er Les Halles	périurbaine Pommeuse	Boulevard Périphérique Est
BENZO(a)PYRENE (BaP)	0.09	0.33	0.16
BENZO(a)ANTHRACENE (BaA) ^(*)	0.05	0.22	0.14
BENZO(b)FLUORANTHENE (BbF) ^(*)	0.14	0.37	0.21
BENZO(g,h,i)PERYLENE (BghiP)	0.14	0.29	0.25
BENZO(j)FLUORANTHENE (BjF) ^(*)	0.09	0.25	0.13
BENZO(k)FLUORANTHENE (BkF) ^(*)	0.06	0.18	0.09
DIBENZO(ah)ANTHRACENE (dB) ^(*)	0.02	0.02	0.02
INDENO(1,2,3-c,d)PYRENE (IP) ^(*)	0.11	0.31	0.16
Total 8 HAP mesurés	0.70	2.00	1.20

^(*) mesure recommandée par la directive européenne

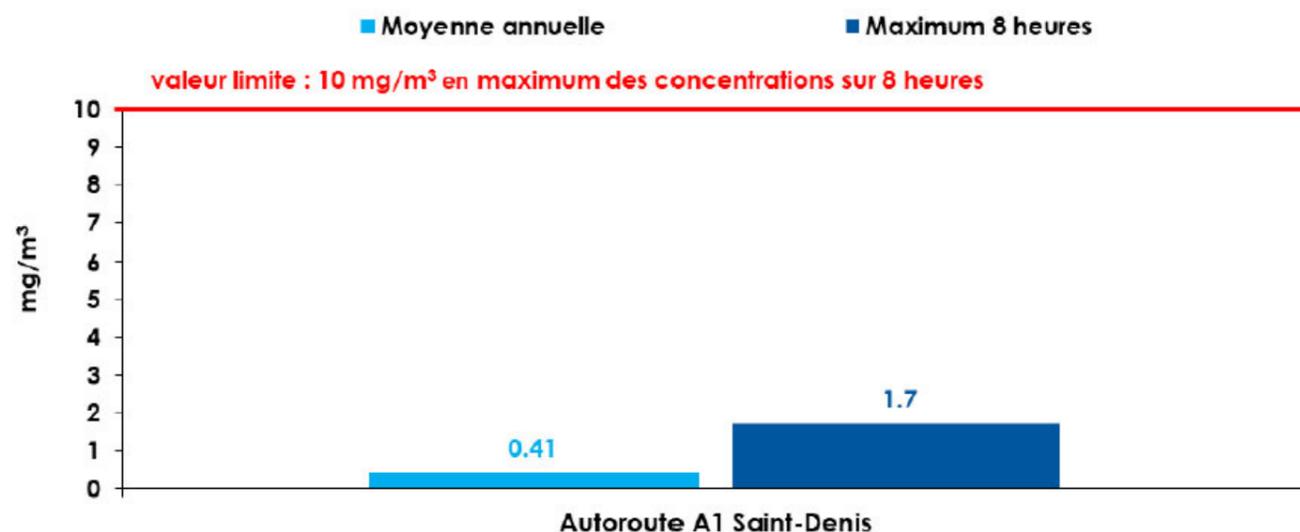
VI.6. Le dioxyde de soufre (SO₂) et le monoxyde de carbone (CO)

Le dioxyde de soufre n'est plus une problématique en milieu urbain (hors site industriel). Les concentrations sont très faibles et respectent très largement les réglementations les plus strictes. Les stations mesurant ce polluant en Île-de-France, estiment une concentration à environ 5 µg/m³ pour 2019.

Les concentrations en CO sont très faibles et sont dorénavant en dessous des seuils d'évaluation fixé par la directrice européenne. La surveillance en site fixe a donc fortement diminué au profit d'autres polluants plus problématiques.

En 2021, du fait des concentrations en CO qui respectent largement les valeurs limites sur toutes les stations, il a été décidé de ne garder que la station Autoroute A1 – St-Denis, où sont mesurés les niveaux les plus importants.

Figure 38 : Concentrations moyennes annuelles et maximales sur 8 heures de monoxyde de carbone en 2021 en Île de France (source : Airparif)



VI.7. Les métaux

Les métaux proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, des ordures ménagères et de certains procédés industriels. Le plomb (Pb) est principalement émis lors de la combustion du bois et du fioul, certaines industries spécifiques ainsi que le trafic routier (abrasion des freins). L'arsenic (As) provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières (production de verre, de métaux non ferreux, métallurgie des ferreux). Le cadmium (Cd) est essentiellement émis par l'incinération de déchets ainsi que la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd et de la biomasse. Le nickel (Ni) est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.

Aucune station ne mesure les métaux à proximité immédiate de l'aire d'étude. En revanche sur Paris 18ème, les concentrations mesurées en 2022 sont pour :

- le plomb : 0,0053 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un objectif de qualité de 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- l'arsenic : 0,36 ng/m^3 pour une valeur cible de 6 ng/m^3 .
- le cadmium : 0,08 ng/m^3 pour une valeur cible de 5 ng/m^3 .
- le nickel : 0,87 ng/m^3 pour une valeur cible de 20 ng/m^3 .

VI.8. Les COV

Les COV sont émis majoritairement par les industries manufacturières, le secteur résidentiel tertiaire et les trafics automobiles. Les COV intègrent un large groupe de polluant dont certains sont surveillés pour leurs effets délétères. Le tableau ci-dessous présentent les principaux COV qui font l'objet d'un suivi en Ile-de-France.

Tableau 4 : Concentrations annuelles moyennes en formaldéhyde et acétaldéhyde des stations de mesure en Ile-de-France en 2021 (Source Airparif)

Moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formaldéhyde				Acétaldéhyde			
	Station urbaine de fond		Stations urbaines trafic		Station urbaine de fond		Stations urbaines trafic	
	Paris 1er Les Halles	Vitry-sur-Seine	BP Est	Place Victor Basch	Paris 1er Les Halles	Vitry-sur-Seine	BP Est	Place Victor Basch
	1.7	1.5	2.2	2.6	1.6	1.4	1.8	2.1

Les niveaux d'aldéhydes sont légèrement plus élevés en situation de proximité au trafic routier qu'en fond urbain. Ce résultat s'explique par le fait que le transport routier est une source identifiée d'aldéhydes (en particulier de formaldéhyde) produits par la combustion incomplète de combustibles fossiles issue des véhicules non catalysés.

Le 1-3 butadiène est également mesuré dans le premier arrondissement de Paris ; en 2021, on mesure 0,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

Tableau 5 : Concentrations annuelles moyennes des 29 COVs mesurés au siège d'Airparif en 2021 (1er arrondissement de Paris (Source Airparif)

	Moyenne annuelle 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ethane	4.21
Propane	2.69
Isobutane	2.02
n-Butane	3.88
Isopentane	1.60
n-Pentane	0.92
n-Hexane	0.21
n-Heptane	0.22
Iso-Octane	0.28
n-Octane	0.09
Benzène	0.45
Toluène	1.35
Ethylbenzène	0.23
m+p - Xylène	0.85
o - Xylène	0.34
1,3,5 Triméthylbenzène	0.08
1,2,3 Triméthylbenzène	0.31
Acétylène	0.64
Ethylène	1.34
Propène	0.49
T2 - Butène	0.12
1 - Butène	0.20
C2 - Butène	0.10
1,3 - Butadiène	0.26
T2 - Pentène	0.09
1 - Pentène	NR
C2 - Pentène	NR
Isoprène	0.29
1,2,4 Triméthylbenzène	0.23

concentrations moyennes annuelles des 29 COV mesurés au siège d'Airparif (Paris 1^{er} - Les Halles) (fond urbain) en 2021.
nr : non représentatif

VII. CAMPAGNE DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR AU DROIT DE LA ZONE ETUDIEE

VII.1. Choix et classification des sites

Le projet s'inscrit dans une zone urbaine, marquée par la présence de sites sensibles, mais également de zones industrielles. Les polluants étudiés sont essentiellement émis par la circulation automobile et dans une moindre mesure par le chauffage urbain.

4 types de points de mesures par tubes passifs sont utilisés :

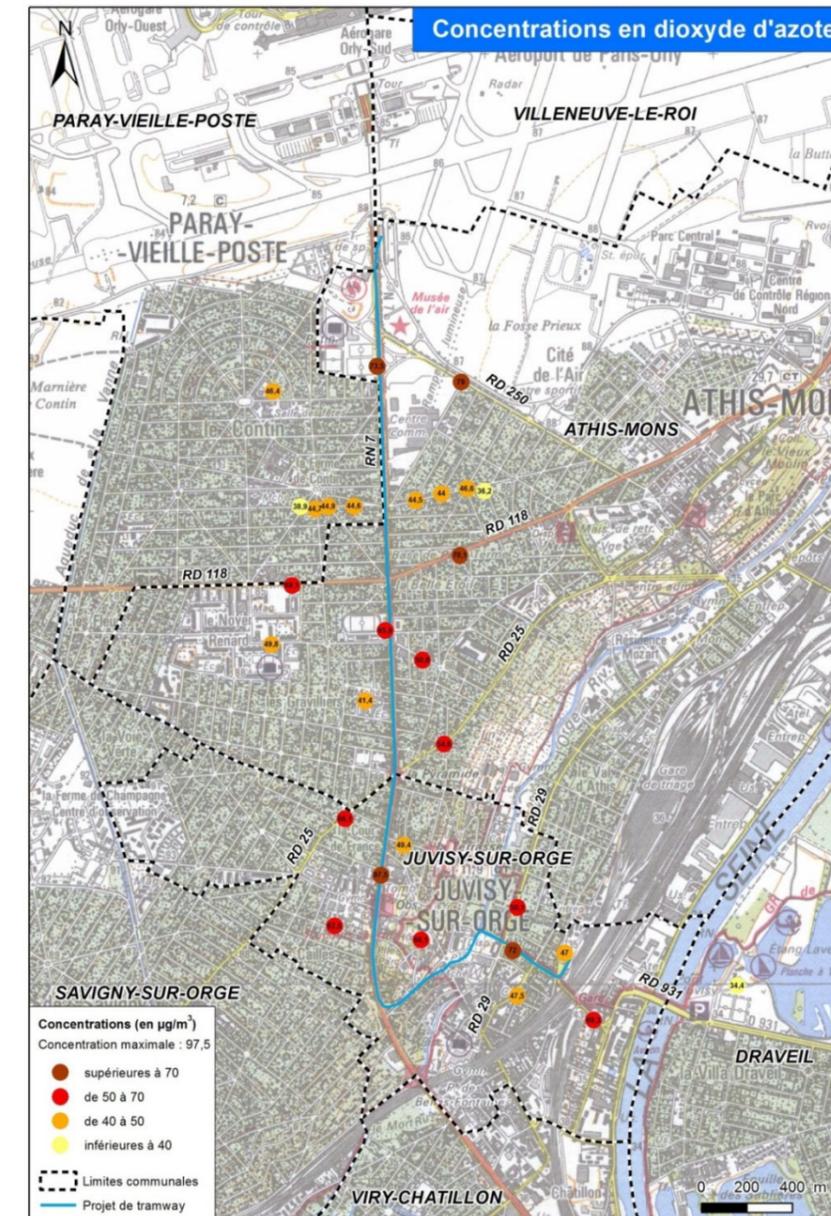
- Les points de proximité trafic situés en bordure des principaux axes constituant le réseau viaire de la zone ;
- Les points de fond urbain installés en retrait des principaux axes à l'intérieur des quartiers d'habitations qui mesurent la pollution de fond sur le secteur ;
- Les points de fond, situés à l'écart des sources d'émissions polluantes ;
- Les points de transect, disposés perpendiculairement et de part et d'autre de la RN7, espacés d'environ 50m chacun.

Ces points ont également été localisés de manière à étudier les niveaux de pollution actuelle au droit des établissements sensibles existants (stade, lycée, crèche).

VII.2. Repérage des sites

Au total, 29 points de mesures ont été répartis sur la bande d'étude le long du projet et à l'intérieur des quartiers d'habitations. La carte ci-après permet de localiser les emplacements des points de mesure.

Figure 39 : Localisation des points de mesure de la qualité de l'air dans la bande d'étude



Les caractéristiques des points de mesure sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Description des points de mesure

N° du site	Localisation	Commune	Typologie du site	NO ₂	Benzène	
1	Stade – Port de Plaisance	Draveil	Fond	x	x	
2	Rue Monttessuy	Juvisy-sur-Orge	Trafic	x		
3	Avenue Voltaire		Urbain	x		
4	Avenue de la République		Trafic	x		
5	Rue d'Estienne d'Orves		Trafic	x	x	
6	Avenue Général de Gaulle		Trafic	x		
7	Hôpital (rue Flammarion)		Urbain	x	x	
8	Groupe scolaire (rue Petit)		Urbain	x	x	
9	Avenue de la Cour de France		trafic	x		
10	Rue Claude Bernard		Urbain	x		
11	Avenue Gabriel Péri		Trafic			
12	Avenue Jules Vallès		Athis-Mons	Trafic	x	x
13	Boulevard Marcel Perdereau	urbain		x		
14	RN7	Trafic		x	x	
15	Groupe scolaire (rue des Pitourées)	Urbain		x		
16	Groupe scolaire (rue Roland Lambert)	Urbain		x	x	
17	Avenue de Verdun	Trafic		x		
18	Avenue Marcel Sembat	Paray-Vieille-Poste		Trafic	x	x
19	Avenue Paul Vaillant Couturier			Urbain	x	x
20	Rue Jean Pierre Bénard	Athis-Mons	Trafic	x		
21	RN7		Trafic	x	x	
Transect RN7						
T1	43 Rue Eugène Tartasse	Paray-Vieille-Poste	Transect	x		
T2	37 Rue Eugène Tartasse		Transect	x		
T3	27 Rue Eugène Tartasse		Transect	x		
T4	17 Rue Eugène Tartasse		Transect	x		
T5	84 rue Pierre Curie	Athis Mons	Transect	x		
T6	76 rue Parmentier		Transect	x		
T7	34 rue de la Plaine		Transect	x		
T8	Rue de la Liberté		Transect	x		

Plusieurs règles de positionnement ont été respectées afin de garantir la représentativité et la qualité des mesures. Les tubes sont placés dans des boîtes de protection. Les boîtes sont fixées sur des supports inertes (pylône, poteau, candélabre, etc) à 2,5 à 3m de hauteur.

Toutes les boîtes ont été placées sur des poteaux ou pylônes assurant un dégagement libre de tout obstacle d'au moins 180° afin de garantir l'aération du site.

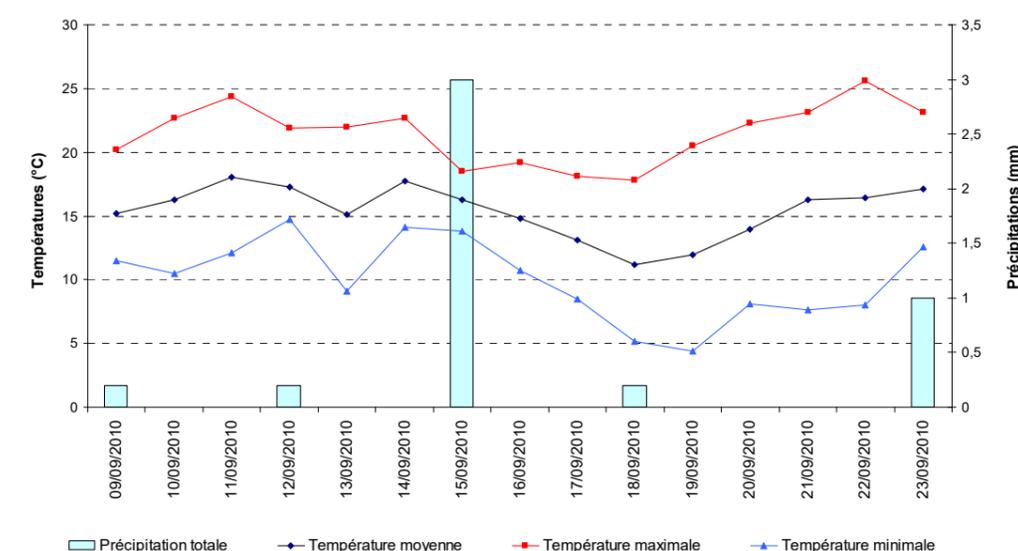
La campagne de mesures a été réalisée en fin de saison estivale du 9 au 23 septembre 2010, hors vacances scolaires. Les échantillonneurs passifs sont donc restés exposés pendant 14 jours à l'air libre.

VII.3. Analyse de la campagne de mesure

VII.3.1. Conditions météorologiques durant la campagne

Les données météorologiques trihoraires mesurées en continu à la station Météo France d'Orly, située à quelques kilomètres au nord de la bande d'étude, ont été analysées sur la période du 9 au 23 septembre 2010 pour les paramètres suivants :

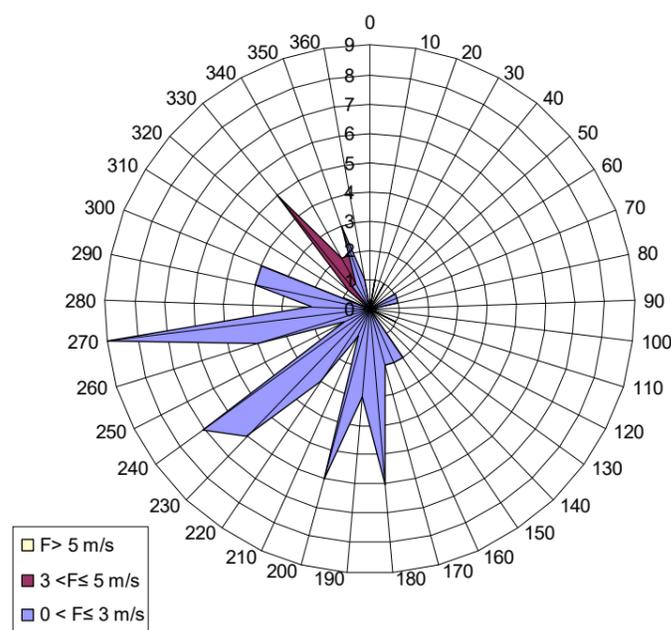
- Les températures (en °C) ;
- Les précipitations (en mm) ;
- La direction du vent ;
- La force du vent.

Figure 40 : Variations de températures et précipitations pendant la campagne


La période se caractérise par des températures relativement stables, oscillant entre 11,2°C et 18°C. La moyenne des températures sur la semaine s'établit à 15,4°C, ce qui correspond à la moyenne saisonnière pour le secteur.

Au niveau des précipitations, elles sont régulières (5 jours de pluie) mais restent très faibles en termes de quantité, avec seulement 4,6 mm de pluie enregistrée pendant les 15 jours. A titre de comparaison, il tombe 55,2 mm de pluie en moyenne (moyenne sur 30 ans) à la station d'Orly sur le mois de septembre.

Figure 41 : Rose des vents mesurée pendant la campagne de mesure



Au cours de la campagne, la bande d'étude a été exposée essentiellement à des vents provenant de l'Ouest, principalement du Sud-Ouest. Ces vents sont typiques de périodes dépressionnaires en Ile-de-France.

La rose des vents moyenne du secteur est principalement composée de deux types de vents, les dents de Sud-Ouest, et les vents du Nord-Est (caractéristiques de périodes anticycloniques). Cette deuxième catégorie de vent a été très peu enregistrée sur la campagne.

La force du vent a été inférieure à 11 km/h (soit 3 m/s) pendant 64% du temps. Elle a été comprise entre 11 et 18 km/h (soit 5 m/s) seulement 27% du temps et n'a dépassé 18 km/h que 9% du temps. Les plus fortes rafales de vent ont été mesurées à 25 km/h.

La campagne de mesures s'est donc déroulée sous un climat doux et relativement sec, avec des vents d'Ouest dominants. Les conditions restent globalement favorables à la dispersion des masses d'air.

Toutefois, la quasi-absence de vents du Nord-Est pendant les 15 jours de mesure se remarque, les conditions de dispersion sont distinctes des conditions moyennes de la bande d'étude (influence sur les dispersions des masses d'air et des polluants).

VII.3.2. Etat général de la qualité de l'air pendant la campagne

A. Indices ATMO relevés sur les communes prospectées

Du 9 au 23 septembre 2010, les indices ATMO calculées sur les communes de la bande d'étude sont relativement bons et représentatifs des indices moyens annuels.

Pendant la campagne, les indices traduisent une "bonne qualité" de l'air pendant 75 à 80% du temps, et de "moyenne qualité" pendant 20 à 25% du temps.

Les conditions globales semblent donc représentatives des moyennes annuelles pendant la période.

B. Concentrations relevées

Tableau 7 : Moyennes sur les stations automatiques Airparif les plus proches de la bande d'étude

Station de fond urbaine Airparif	Moyenne annuelle 2009 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne campagne	Ratio des concentrations moyennes période de mesure / annuelle
Evry	28	35	+ 25 %
Montgeron	27	31	+ 14 %

Les concentrations relevées sur la période de campagne sont de 14 à 25% plus élevées par rapport aux concentrations moyennes annuelles 2009. La période de mesures s'est déroulée sous des conditions d'exposition a priori majorante.

Ainsi, bien que les indices ATMO ne traduisent pas de situation de qualité de l'air dégradée, les mesures des stations permanentes de fond urbain sont significativement plus élevées que les moyennes annuelles.

La campagne de mesures semble s'être déroulée pendant une période peu favorable à la qualité de l'air (dioxyde d'azote), avec une pollution de fond plus élevée que la moyenne annuelle.

Aussi, les concentrations issues de la campagne de mesures permettent d'avoir un échantillonnage des concentrations ambiantes à un temps donné, mais ne peuvent en aucun cas être considérées comme des concentrations moyennes annuelles.

VII.3.3. Résultats des mesures en NO_2

A. Qualité des mesures

Les mesures effectuées par tubes passifs sont globalement moins précises que celles obtenues avec des analyseurs automatiques. Elles tendent à être sous-estimées par rapport aux concentrations réelles, l'erreur étant d'autant plus grande que la concentration mesurée est élevée.

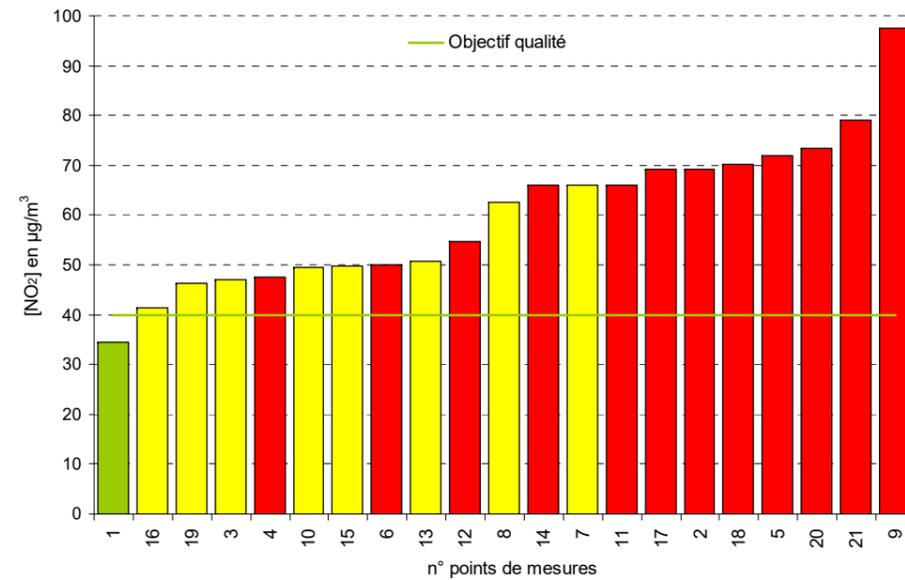
Un tube témoin NO_2 , dont le bouchon n'a pas été enlevé, a été placé sur le site n°2 pendant la durée de l'échantillonnage. La concentration mesurée est inférieure au seuil de détection. Il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur du tube témoin aux autres mesures.

Sur ce même site ainsi que sur le site n°14, la concentration en NO_2 a été mesurée en doublon au moyen d'un deuxième tube passif NO_2 . Un écart-type est constaté entre les deux mesures de 3,9% sur le point n°2 (pour une moyenne de $69,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et de 6,9% pour le site n°14 (pour une moyenne de $65,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ce qui montre une bonne répétitivité de la technique d'échantillonnage passif.

Tous les tubes ont été retrouvés à la fin de la campagne et analysés.

B. Distribution des concentrations

Figure 42 : Concentration moyenne de NO₂ par site de mesure



Il apparaît une nette hiérarchisation entre les sites de proximité automobile qui présentent les concentrations moyennes en NO₂ les plus élevées, les sites de pollution urbaine et le site de pollution de fond.

L'influence de la route est flagrante. La concentration moyenne en NO₂ des sites de proximité automobile est 31% plus élevée que celle des sites urbains.

Les concentrations relevées sur les sites urbains, sont plus homogènes que celles caractérisant les sites de proximité trafic. En effet, l'écart-type entre les mesures urbaines est de 8,4 µg/m³, contre 13,4 µg/m³ pour les sites trafic.

Plus précisément, les sites de proximité automobile présentent des concentrations comprises entre 47,5 et 79,0 µg/m³. Les sites urbains présentent des concentrations en NO₂ plus faibles, comprises entre 41,4 et 66,1 µg/m³. Le site de fond présente la concentration moyenne la plus faible, de 34,4 µg/m³.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des concentrations de NO₂ par type de site

	Point de proximité trafic	Point urbain	Point de fond
Nombre de point	12	8	1
Moyenne (µg/m ³)	67,9	51,7	34,4
Ecart type (µg/m ³)	13,4	8,4	-
Min (µg/m ³)	47,5	41,4	-
Max (µg/m ³)	79,0	66,1	-

Trois points de mesures ont été placés aux abords de la RN7 et relèvent une concentration moyenne sur les trois points de 79 µg/m³. Plus en détail :

- Le point n°20 et le point n°14 ont enregistré des valeurs relativement semblables (respectivement 66 et 73,5 µg/m³),
- Le point n°9 relève la concentration la plus élevée de la campagne, et atteint 97,5 µg/m³. Toutefois, la présence de places de stationnement proches du capteur peut avoir pollué le site et majoré les concentrations moyennes en bordure de la RN7,
- Le point n°21, sur la RD250, proche de l'aéroport d'Orly, enregistre la deuxième concentration la plus élevée de la campagne (79 µg/m³). Cette concentration moyenne élevée s'explique par la forte circulation sur la route, et l'influence possible de la présence proche d'activité aéroportuaire.

Aux abords des routes traversant le centre dense à Juvisy-sur-Orge, les concentrations varient entre 47,5 et 72 µg/m³ (points n°2, 4, 5, 6).

Par ailleurs, deux routes départementales importantes coupant la RN7 sur le domaine d'étude, ont été prospectées durant la campagne :

- Sur la RD25, le point situé à l'est de la RN7 présente une concentration moyenne de 54 µg/m³, le point à l'ouest 66 µg/m³,
- Les deux points en proximité de la RD118 relèvent des concentrations semblables : 69,1 µg/m³ à l'ouest, 70,1 µg/m³ à l'est de la RN7.

Quant aux points urbains, la plupart enregistre des concentrations oscillant autour de 46 µg/m³. Le point n°16, au droit du groupe scolaire rue Lambert à Juvisy-sur-Orge relève la concentration la plus faible (41,6 µg/m³). Toujours à Juvisy-sur-Orge, le point n°7 situé à proximité de l'hôpital, présente la concentration la plus élevée des points urbains (66,1 µg/m³). Positionné en bordure de la Flammarion (rue en forte pente montante impactant sur les émissions de trafic), la concentration relevée est a priori majorant par rapport aux concentrations moyennes ambiantes au niveau de l'hôpital, plus en retrait par rapport à la rue.

Eloigné des habitations et du trafic, le point de fond situé à proximité de la base de plein air et de loisirs du Port aux Cerises, enregistre la concentration la plus faible de la campagne (34,4 µg/m³).

C. Comparaison avec la réglementation

L'OMS a fixé des valeurs guide pour le NO₂ :

- 200 µg/m³ sur une heure,
- 40 µg/m³ sur l'année.

En France, le décret n°2002-213 du 15 février 2002 fixe les seuils réglementaires suivants pour le NO₂ :

- Un objectif de qualité de 40 µg/m³ en moyenne sur l'année,
- Une valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne sur l'année pour l'année 2010,
- Un seuil d'information à 200 µg/m³ en moyenne sur 1 heure,
- Un seuil d'alerte à 400 µg/m³ en moyenne par heure pendant 3 heures consécutives.

Seul le site de fond installé près de la base de plein air et de loisirs du Port aux Cerises présente une concentration inférieure à l'objectif et de la valeur limite de protection de la santé humaine (fixée à 40 µg/m³).

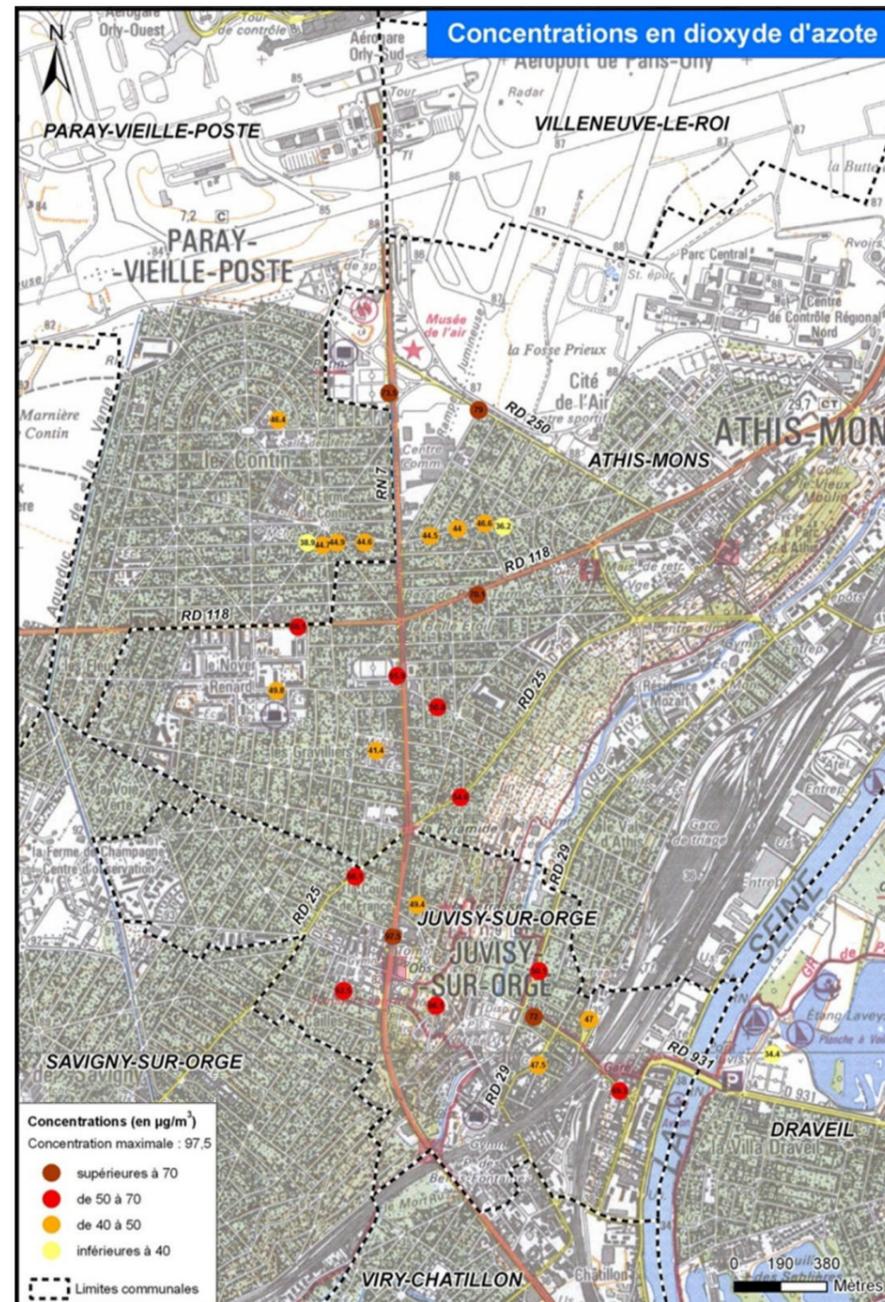
L'ensemble des points trafic et urbain dépasse ces seuils de qualité ; ce qui traduit une mauvaise qualité de l'air sur la bande d'étude.

Ainsi, seul le point de fond est « conforme » à la réglementation, tandis que l'ensemble des points urbains et de proximité trafic dépasse les seuils réglementaires.

Toutefois, ces moyennes sont représentatives des deux semaines de campagne, tandis que la réglementation concerne la valeur moyenne annuelle (non extrapolable à partir de la campagne de mesures).

Pour rappel, les concentrations relevées durant la campagne semble majorantes comparées à la valeur moyenne annuelle (comparaison à partir des résultats des stations de mesures annuelles).

Figure 43 : Concentrations en dioxyde d'azote relevées

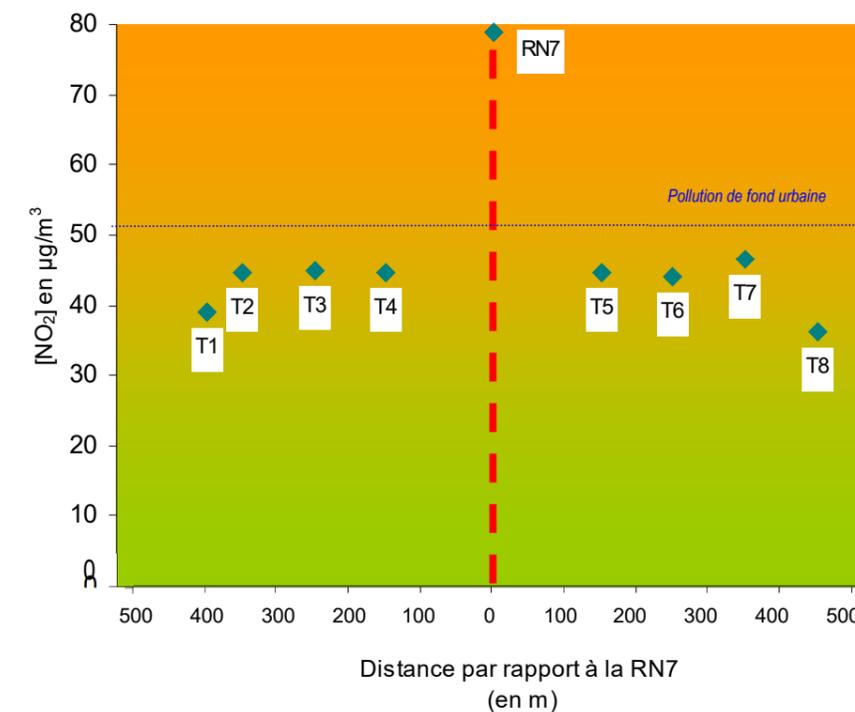


D. Influence de la RN7

L'influence de la route sur la concentration en NO_2 est visible au regard de la distribution générale des concentrations entre les points proches des voies circulées et ceux plus à l'écart de cette source d'émissions. En revanche, il est intéressant d'étudier la décroissance des concentrations à proximité de la RN7, axe principal de la bande d'étude. Un transect a été réalisé perpendiculairement à cette voirie à hauteur de la commune de Paray-Vieille-Poste.

Les concentrations relevées lors de cette campagne sont représentées dans le graphique suivant.

Figure 44 : Concentration moyenne de NO_2 en fonction de l'éloignement de la RN7



Les concentrations mesurées à plus d'une cent-cinquantaine de mètres de part et d'autre de la RN7 sont déjà inférieures à la pollution de fond urbaine du secteur d'étude (de $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Elles sont également largement plus faibles que la moyenne des concentrations mesurées au droit même de la RN7 (moyenne de $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la campagne de mesure). La diminution des concentrations depuis l'axe est donc nette.

Les valeurs relevées sur les 3 premiers points de transect à l'est et à l'ouest de l'axe sont semblables (T2, T3, T4, T5, T6, T7). L'absence de décroissance des concentrations ne permet pas de visualiser l'influence des émissions provenant de la RN7. La densité et la multiplicité des sources d'émissions présentes dans cet environnement urbain dense empêchent de faire ressortir l'influence d'une source particulière.

Les points T1 et T8 sont plus protégés de la pollution, avec des valeurs inférieures à l'objectif de qualité ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En conclusion, l'influence de la RN7 est nette sur les 150 premiers mètres, avec une diminution importante des concentrations entre l'axe et le premier point de transect. Au-delà, l'influence de la voirie n'est pas perceptible, les concentrations étant « diluées » avec les multiples sources d'émissions environnantes (résidentiel tertiaire, axes secondaires...).

VII.3.4. Résultats des mesures en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)

Etant donné que seul le benzène est soumis à la réglementation, l'analyse des mesures BTEX a porté sur ce polluant uniquement.

A. Qualité des mesures

Un tube témoin benzène, dont le bouchon n'a pas été enlevé, a été placé sur le site n°2 pendant la durée d'échantillonnage. La concentration mesurée est inférieure à la limite de détection (inférieur à $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur du tube témoin aux autres mesures.

Par ailleurs, un doublon benzène a été mis en place sur le site n°2 afin de vérifier la justesse des mesures. Pour ce doublon, un écart-type est constaté entre les deux mesures de 6,2% pour une moyenne de $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui tend à monter une bonne répétabilité de la technique d'échantillonnage passif.

Tous les tubes ont été retrouvés à la fin de la campagne et analysés.

B. Dispersion des polluants

Comme pour le dioxyde d'azote, les concentrations en benzène présentent une nette hiérarchisation entre les sites de proximité trafic et les sites urbains. Les premiers sont globalement les plus exposés ($2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne) tandis que les sites urbains présentent une moyenne de $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Quant au point de fond, il mesure une concentration moyenne de $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la période de campagne.

Figure 45 : Résultats des concentrations par site de mesure

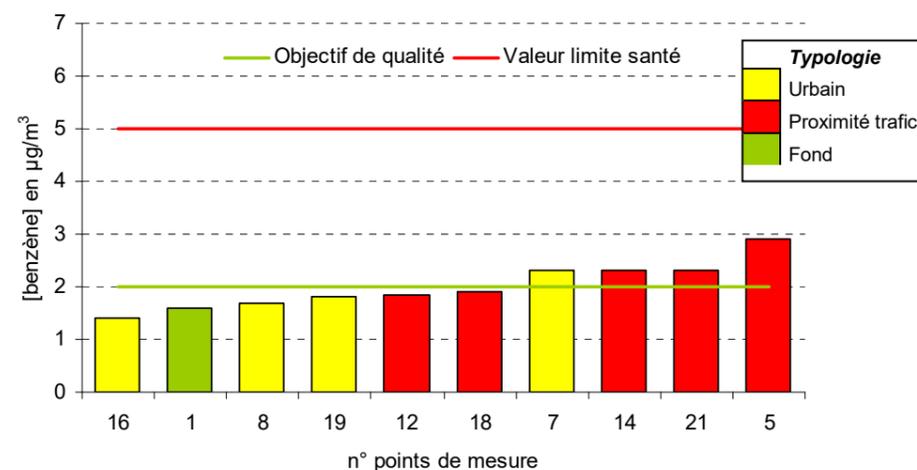


Tableau 9 : Tableau récapitulatif des concentrations de benzène par type de site

	Point de proximité trafic	Point urbain	Point de fond
Nombre de points	5	4	1
Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,3	1,8	1,6
Ecart type ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,4	0,4	-
Min ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,9	1,4	-
Max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,9	2,3	-

Les sites de proximité automobile présentent des concentrations comprises entre $1,9$ et $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pour les points urbains, les concentrations moyennes sont comprises entre $1,4$ et $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Comme pour les mesures en dioxyde d'azote, le point n°16 marque la valeur la plus faible des points urbains. Le point n°7, proche de l'hôpital rue Flammarion, enregistre la concentration la plus élevée ($2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En ce qui concerne les points trafic, 4 points analysés (points n°12, n°14, n°18 et n°21) enregistrent des valeurs semblables, oscillant autour de l'objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeurs comprises entre $1,9$ et $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le point n°5, situé dans le centre de Juvisy-sur-Orge sur la rue d'Estienne d'Orves se distingue par sa forte valeur : il relève une concentration de $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

C. Comparaison avec la réglementation

En France, le décret n°2002-213 du 15 février 2002 fixe les seuils réglementaires suivants pour le benzène :

- Un objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année,
- Une valeur limite de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année pour l'année 2010.

Tous les points de mesure présentent des concentrations largement en deçà de la valeur limite de protection de la santé humaine ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En revanche, un point de mesure urbain (point n°7) et 3 points de mesure trafic sur 4 dépassent l'objectif de qualité de l'air pour le benzène.

Nous rappelons que ces moyennes mesurées sont représentatives des deux semaines de campagne, tandis que la réglementation concerne la valeur moyenne annuelle (non extrapolable à partir de la campagne de mesures).

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

MARÉCHAL LECLERC

OBSERVATOIRE

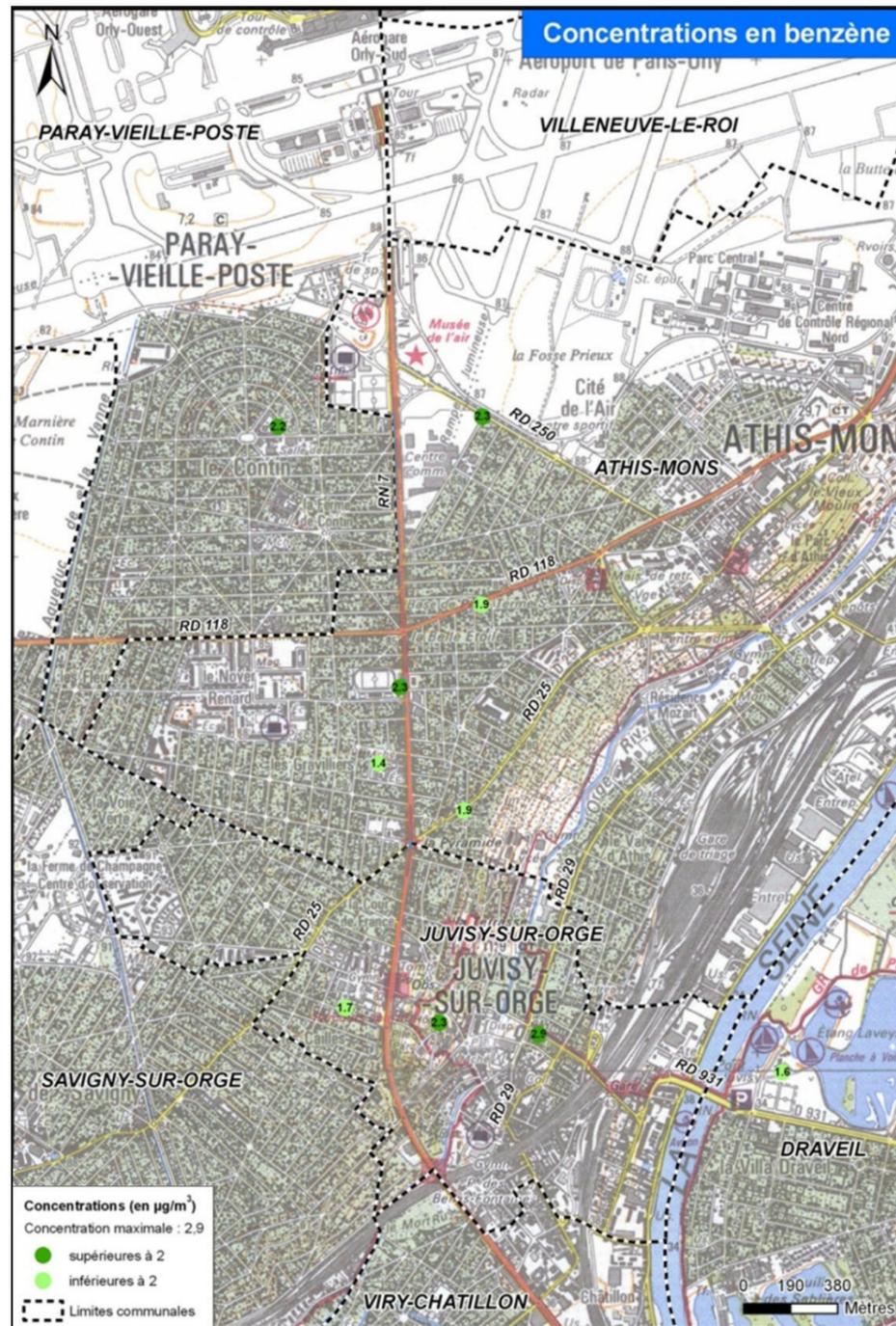
PYRAMIDE

STADE DELAUNE

LE CONTIN

ATHIS-MONS

Figure 46 : Concentrations en benzène relevées sur la bande d'étude.



VIII. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL

L'objet de l'état initial d'un volet air et santé est d'évaluer la sensibilité de l'environnement du projet en perspective des problématiques de pollution atmosphérique. Trois points essentiels sont abordés : les principaux pollueurs, la population et l'état de la qualité de l'air.

Les principaux pollueurs diffèrent en fonction des polluants étudiés. Toutefois le secteur industriel et le transport constituent les principaux émetteurs pour une majorité de polluants.

La zone est dense avec une densité majoritairement comprise entre 2 000 et 10 000 hab/km². 26 sites où la population est dite vulnérable à la pollution sont localisés dans l'aire d'étude.

Les niveaux de pollution sur le secteur ont été établis à partir des données de l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air et à l'aide de mesures in-situ. Il ressort que les niveaux respectent la réglementation. Toutefois, le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5} ne respectent pas les recommandations de l'OMS respectivement de 10, 15 et 5 µg/m³.

Le tableau suivant récapitule les concentrations de fond qui caractérise la zone d'étude.

Polluants	Concentrations	Source de la donnée	Paramètre	Valeur limite
NO ₂	34,4 µg/m ³	Mesures in-situ	Moyenne annuelle	40 µg/m ³
PM ₁₀	16,3 µg/m ³	Airparif – Vitry-sur-Seine (2022)	Moyenne annuelle	40 µg/m ³
PM _{2,5}	10,5 µg/m ³	Airparif – Vitry-sur-Seine (2022)	Moyenne annuelle	25 µg/m ³
Ozone	50 µg/m ³	Airparif – Vitry-sur-Seine (2022)	Moyenne annuelle	/
Benzène	0,6 µg/m ³	Airparif – Vitry-sur-Seine (2022)	Moyenne annuelle	5 µg/m ³
Monoxyde de carbone	0,41 mg/m ³	Airparif – Autoroute A1 Saint-Denis (2021)	Moyenne sur 8h	10 000 µg/m ³
Arsenic	0,36 ng/m ³	Airparif – Paris XVIII (2022)	Moyenne annuelle	6 ng/m ³
Cadmium	0,08 ng/m ³	Airparif – Paris XVIII (2022)	Moyenne annuelle	5 ng/m ³
Nickel	0,87 ng/m ³	Airparif – Paris XVIII (2022)	Moyenne annuelle	20 ng/m ³
benzo(a)pyrène	0,08 ng/m ³	Airparif – Paris – Les Halles (2022)	Moyenne annuelle	1 ng/m ³
Dioxyde de soufre	1,0 µg/m ³	Airparif – Concentration moyenne en Île-de-France (2022)	Moyenne annuelle	50 µg/m ³
Plomb	0 µg/m ³	Airparif – Paris XVIII (2021)	Moyenne annuelle	0,25 µg/m ³
Formaldéhyde	ND	Pas d'information	Pas de valeur réglementaire	-
1,3-butadiène	ND	Pas d'information	Pas de valeur réglementaire	-

IX. EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET

IX.1. Données d'entrée

IX.1.1. Description générale

L'évaluation des scénarios de référence passe par une série d'étapes nécessitant pour certaines, des données d'entrée particulière.

- Première étape : calcul des émissions polluants du trafic routier
Intrants : trafic en TMJA et les vitesses moyennes de circulation
- Deuxième étape : modélisation de la dispersion des polluants
Intrants : météorologie, altimétrie et concentration de fond des polluants
- Troisième étape : évaluation de l'exposition de la population à la pollution
Intrants : répartition de la population avec et sans projet
- Quatrième étape : évaluation des risques sanitaires
Intrants : localisation des sites vulnérables
- Cinquième étape : monétarisation des coûts collectifs
Intrants : répartition spatiale de la population et données de trafic routier en TMJA

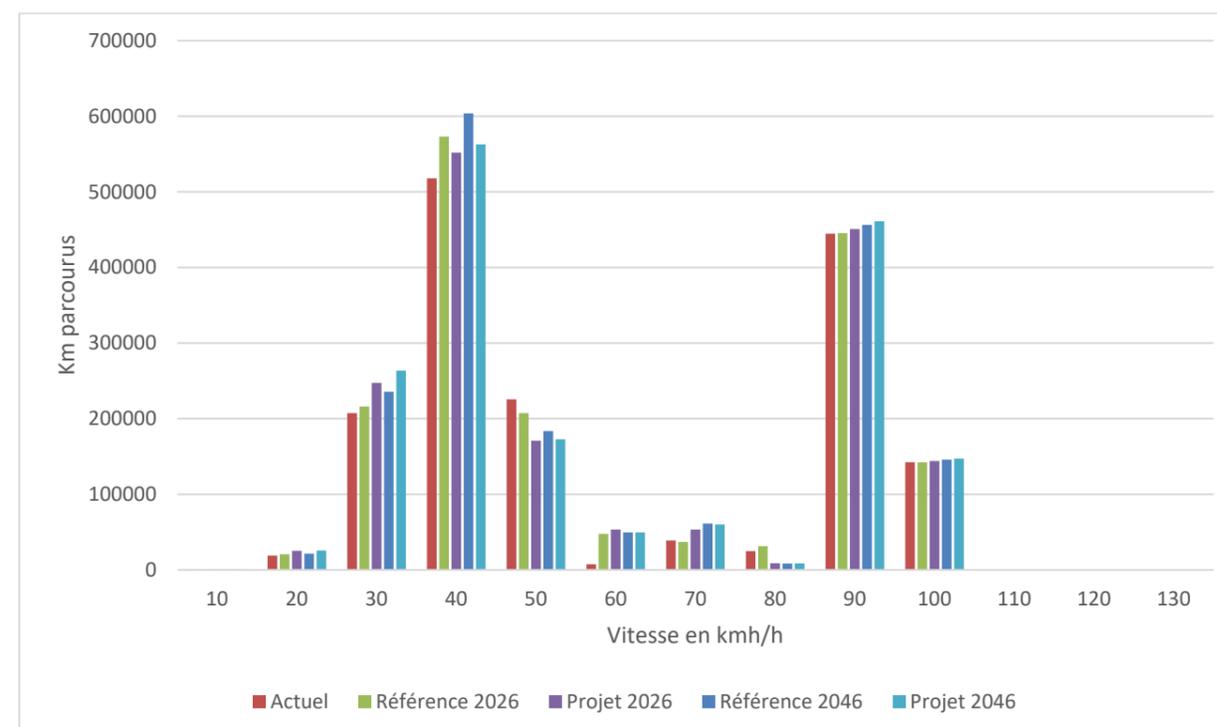
IX.1.2. Le trafic

Le nombre de kilomètres parcourus diminue de 0,9% en situation de projet 2026 et de 0,8% en 2046.

Tableau 10 : Kilomètres parcourus

	Km parcourus	Impact
Actuel 2022	1 628 965	-
Référence 2026	1 721 917	5,7% / Actuel
Projet 2026	1 706 868	-0,9 % / Référence
Référence 2046	1 766 947	8,5% / Actuel
Projet 2046	1 752 184	-0,8% / Référence

Figure 47 : Répartition du nombre de kilomètres parcourus par classe de vitesse



IX.1.3. Le parc automobile

Les émissions d'un véhicule dépendent entre autres :

- De la classe du véhicule (véhicule léger, utilitaire, poids-lourds, bus, deux roues...),
- De la motorisation,
- Du poids,
- Du carburant,
- De la norme d'émission (norme Euro du véhicule),
- Du procédé de traitement des émissions.

Ainsi les facteurs d'émissions issus de la méthodologie Copert V sont proposés pour chaque type de véhicule discrétisé selon les paramètres précédemment cités.

Par conséquent pour déterminer les émissions d'un flux de véhicules, il est primordial de connaître sa composition ou encore son parc automobile. La construction d'un parc automobile est une démarche complexe qui nécessite des hypothèses sur le dynamique de son renouvellement dans le temps (lois de survie). Cette démarche a été réalisée par l'IFSTTAR dans le cadre de la participation de la France au projet HBEFA. Le parc automobile retenu pour cette étude est le parc établi par l'IFSTTAR.

La répartition des véhicules thermiques-électrique est présentée dans les figures suivantes.

Figure 48 : Répartition thermique-électrique des véhicules particuliers du parc autoroutier

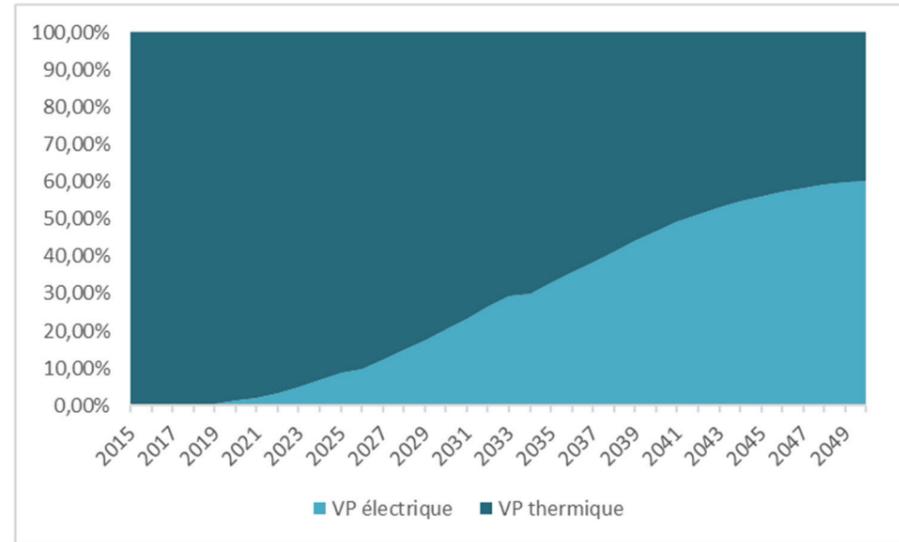
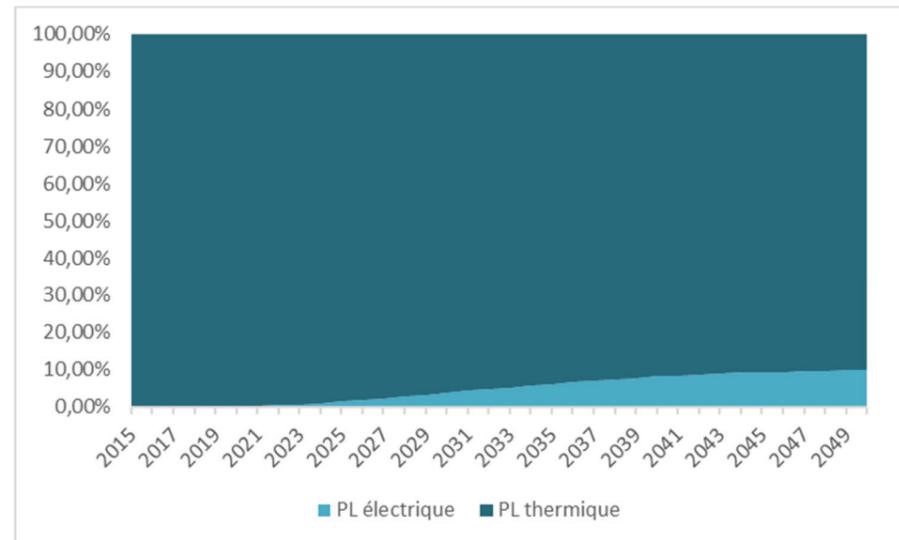


Figure 49 : Répartition thermique-électrique des poids-lourds du parc autoroutier

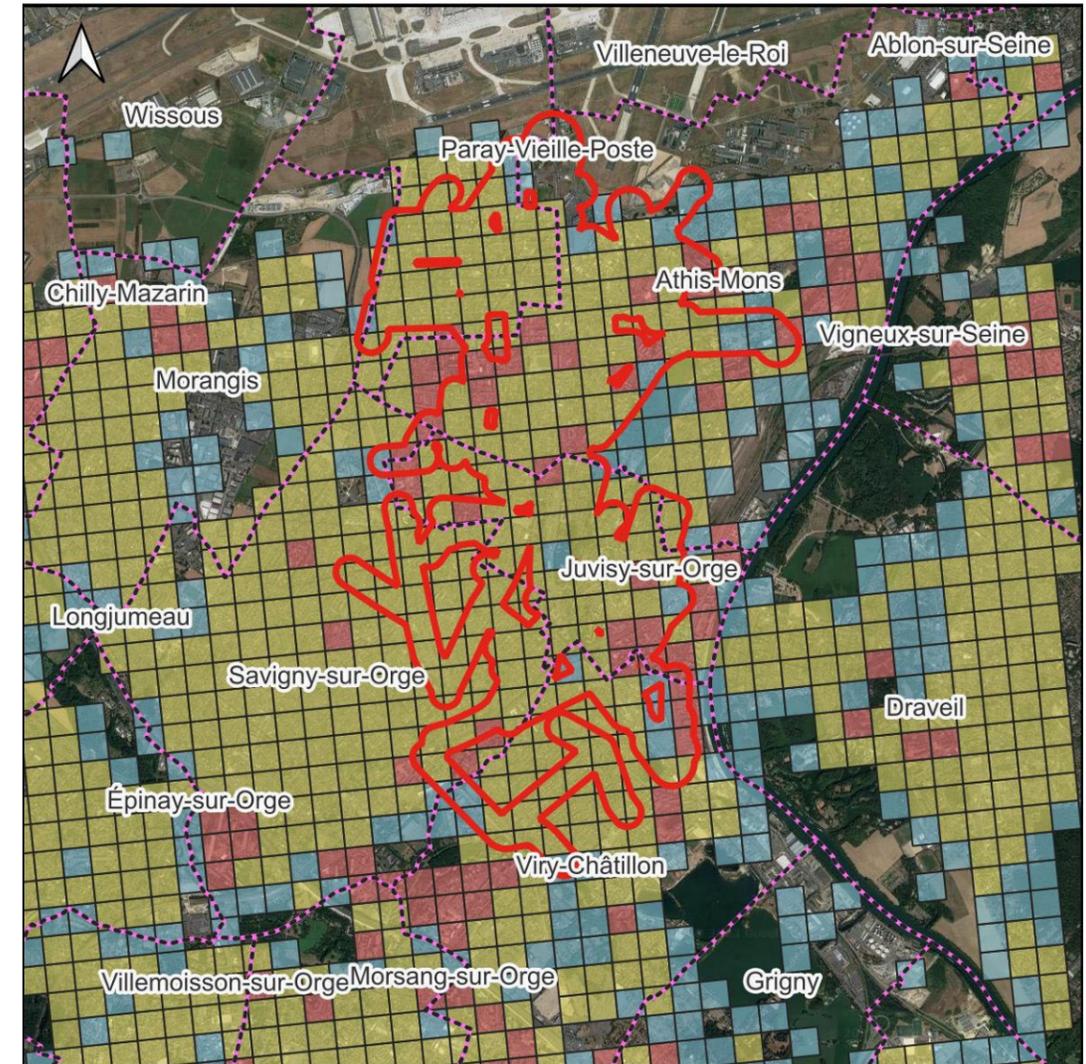


Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 16% de véhicules légers.

IX.1.4. La répartition de la population

La répartition actuelle de la population est basée sur les données INSEE de 2017 (maillage de 200 par 200 mètres). Elle est ensuite affinée en exploitant la localisation des bâtiments issu de BD Topo de l'IGN. Pour chaque bâtiment un nombre de personnes est estimé en fonction du volume du bâtiment et de la densité volumétrique de population par maille dans lequel se trouve le bâtiment. Une répartition identique de la population pour chaque horizon est choisie.

Figure 50 : Répartition de la population



Communes

Bande d'étude

Densité en hab/km²

25- 2000

2000 - 10000

10000 - 81000

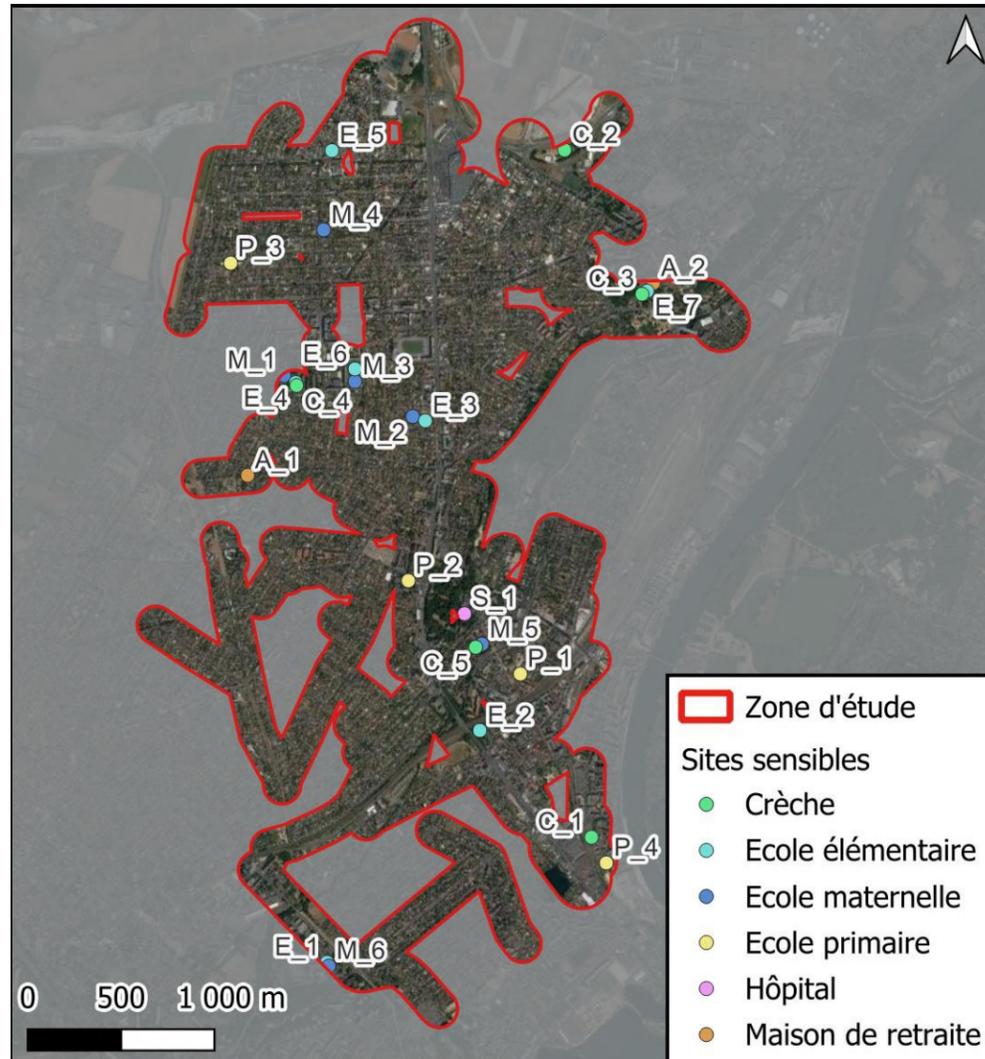
0 750 1 500 m



IX.1.5. Les sites vulnérables

L'état initial présente une liste des sites vulnérables. Ceux qui sont présents dans notre zone d'étude sont présentés ci-après.

Figure 51 : Sites vulnérables présents dans la zone d'étude



IX.1.6. La météorologie

La rose des vents normale d'Orly est utilisée pour réaliser la modélisation.

Figure 52 : Rose des vents d'Orly – 1991 – 2020 (source Météo France)

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

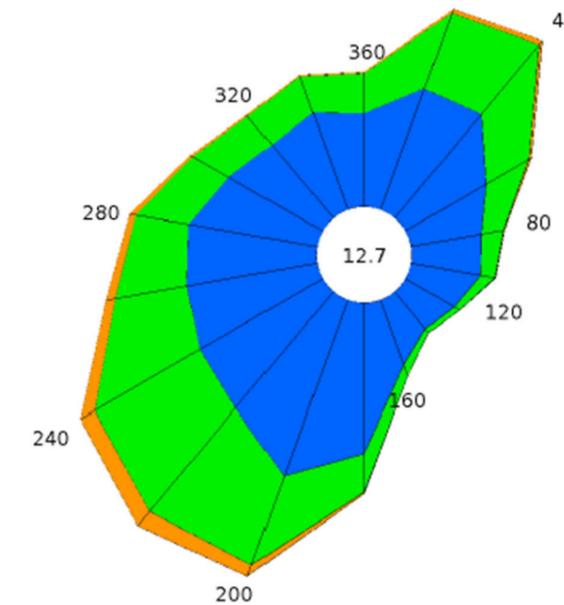


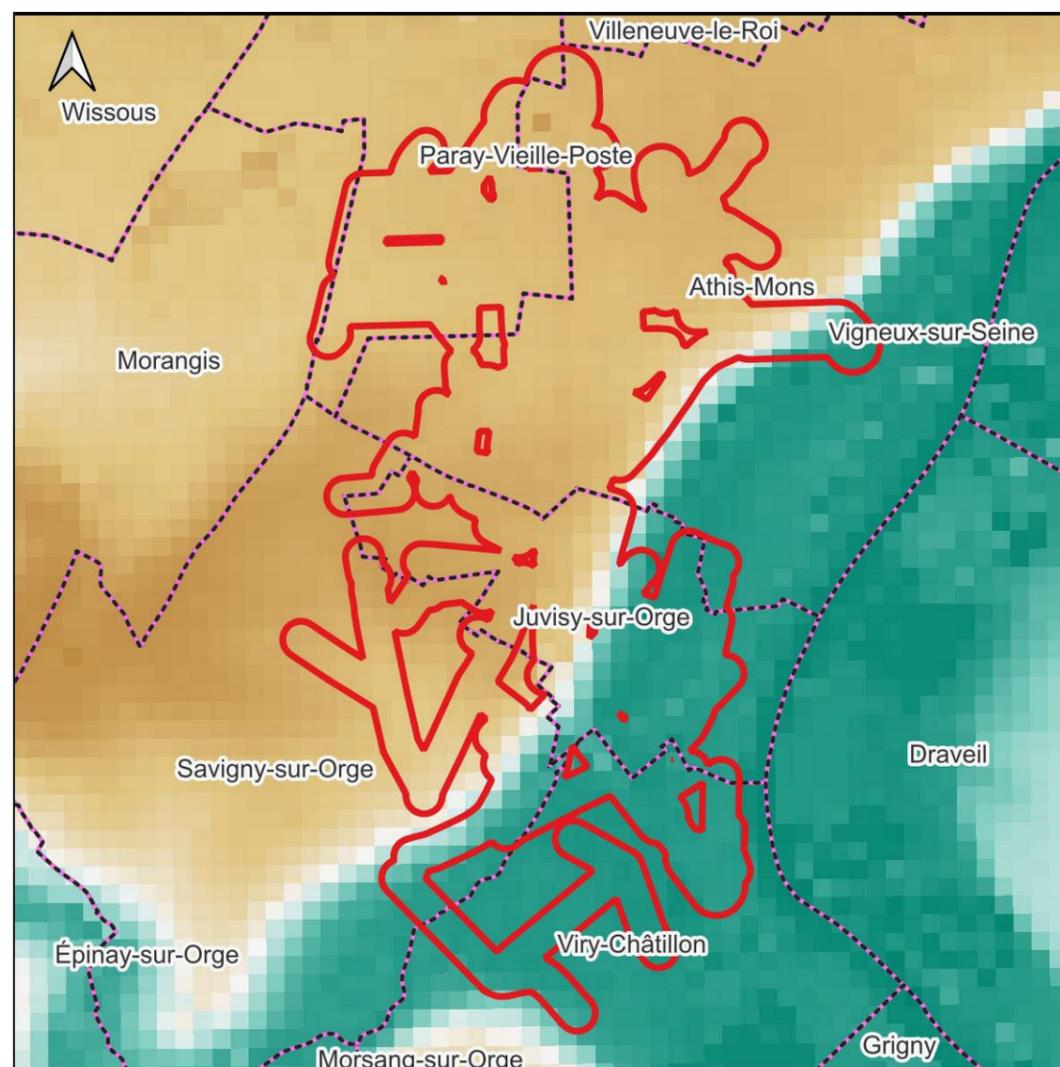
Tableau de répartition
 Nombre de cas étudiés : 175320
 Manquants : 26

Dir.	[1.5;4.5 [[4.5;8.0 [> 8.0 m/s	Total
20	3.7	2.3	0.1	6.2
40	3.9	2.6	0.2	6.7
60	2.7	1.5	+	4.3
80	2.1	0.6	+	2.8
100	2.1	0.4	+	2.5
120	1.6	0.2	0.0	1.8
140	1.4	0.1	0.0	1.5
160	2.0	0.4	+	2.4
180	4.3	1.1	+	5.5
200	5.4	2.8	0.3	8.5
220	4.4	3.9	0.6	8.8
240	4.1	3.6	0.5	8.1
260	3.8	2.1	0.3	6.2
280	3.8	1.6	0.2	5.5
300	3.1	1.2	+	4.4
320	2.8	1.1	+	3.9
340	3.0	1.1	+	4.2
360	2.7	1.2	+	3.9
Total	57.0	27.8	2.5	87.3
[0;1.5 [12.7



IX.1.7. La topographie

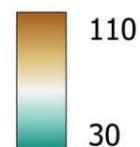
La topographie du secteur est utilisée dans le modèle de dispersion avec un carroyage de 100m.



--- Communes

— Bande d'étude

Altimétrie (en m)



0 750 1 500 m



IX.1.8. Les concentrations de fond

Les concentrations de fond à laquelle est exposée la population est ajoutée aux concentrations modélisées afin de caractériser l'exposition réelle des riverains. La pollution est donc déterminée à partir de campagnes de mesures et des bilans de concentrations présentés dans l'état initial.

Polluants	Concentrations
Dioxyde d'azote	34,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM ₁₀	16,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM _{2.5}	10,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monoxyde de carbone	410 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzène	0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Arsenic	0,36 ng/m^3
Nickel	0,87 ng/m^3
Benzo(a)pyrène	0,08 ng/m^3

IX.2. Calcul des émissions

IX.2.1. Scénarios modélisés

Pour évaluer les impacts du projet, trois scénarios sont modélisés :

- Situation actuelle ;
- Situation de référence (situation sans projet) en 2026 ;
- Situation avec projet en 2026.

IX.2.2. Méthodologie du calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency). La méthodologie COPERT est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation de carburant l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée de parcours...).

La méthodologie intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- Les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement de gaz d'échappement) sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement ;
- Les surémissions liées à l'usure de l'équipement ;
- Les surémissions liées à la charge des poids-lourds ;
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC™ intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Les vitesses très faibles (inférieures à 10km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFIC™ associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminés à 10 km/h selon la méthode COPERT pour redéfinir les facteurs d'émissions des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10 km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses inférieures à 3 km/h les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émissions ne peuvent être recalculés.

Des facteurs de surémissions sont également intégrés afin de prendre en compte les émissions liées à l'entretien de la voirie (données issues d'un rapport de 2004 sur la « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières ») et des équipements automobiles (données issues du rapport de l'EEA de 2019 sur « L'usure de la route, des pneus et des freins »).

Figure 53 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

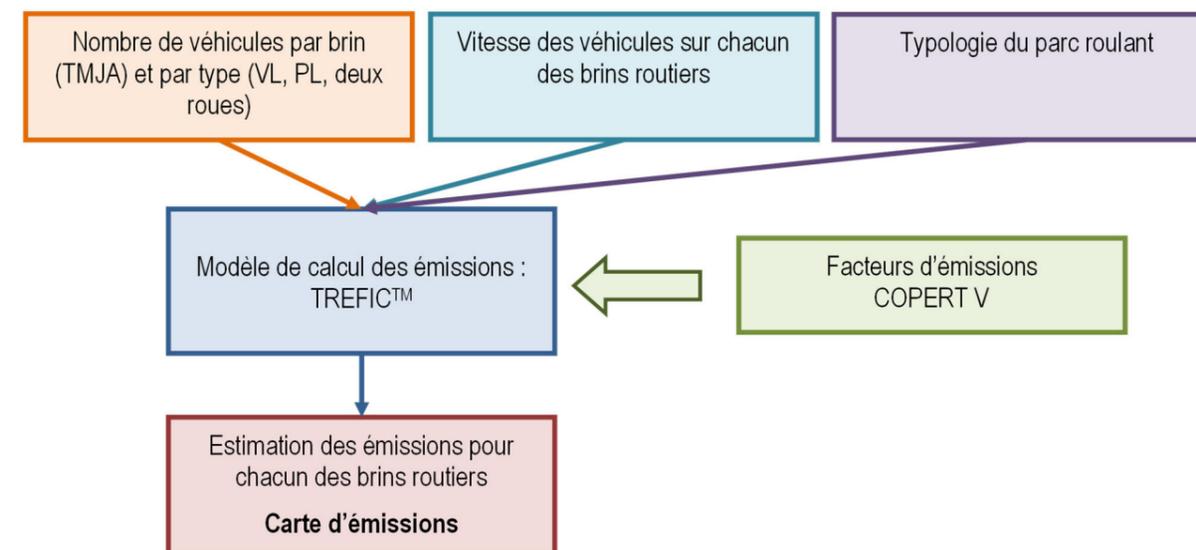


Tableau 11 : Facteurs de surémissions liées à l'entretien de la voirie

Substance	Equipement source	Urbain (g/km.an)	Autoroute (g/km.an)	Remarques
Nickel	Fondant routiers	93	210	Hiver moyen
Mercur	Fondant routiers	3,88	8,75	Hiver moyen
Arsenic	Fondant routiers	19,4	43,8	Hiver moyen
Chrome	Fondant routiers	36,43	82,25	Hiver moyen
PM10	Usure des routes	25,82	25,71	Hiver moyen
Ferrocyanure ferrique	Fondant routiers	1,55	3,5	Hiver moyen

Tableau 12 : Facteurs d'émissions liées aux usures

	Usure des pneus (g/km)	Usure des freins (g/km)	Usure de la route (g/km)
Véhicule léger	0,0107	0,0075	0,015
Véhicule utilitaire léger	0,0169	0,0117	0,015
Poids-lourds	0,0337	0,0327	0,076
Deux-roues	0,0046	0,0037	0,006

IX.3. Résultats

IX.3.1. Bilan énergétique

La consommation énergétique diminue entre la situation actuelle et la situation de référence du fait de l'augmentation de la proportion de véhicules électriques en 2026. Le prolongement de la ligne de tram diminue la consommation énergétique de 0,7% en 2026 par rapport à la situation de référence.

Tableau 13 : Variation de la consommation énergétique

		Consommation TEP/jour	Impact
2022	Actuel	102,97	-
2026	Référence	98,05	-4,8% / Actuel
	Projet	97,40	-0,7% / Référence
2046	Référence	51,31	-52,3% / Actuel
	Projet	50,87	-0,8% / Référence

IX.3.2. Bilan des émissions en polluants

Le tableau suivant présente les émissions de polluants par scénario.

Polluants	Unité	Actuel 2022	2026				2046			
			Référence	Impact / Actuel	Projet	Impact / Référence	Référence	Impact / Actuel	Projet	Impact / Référence
CO	kg/j	483,33	347,81	-28,0%	342,38	-1,6%	125,89	-72,1%	124,26	-1,3%
NOx	kg/j	692,88	490,63	-29,2%	486,22	-0,9%	175,76	-78,1%	172,70	-1,7%
NM VOC	kg/j	23,49	14,44	-38,5%	14,29	-1,1%	11,83	-51,8%	11,63	-1,7%
NH ₃	kg/j	22,15	19,52	-11,9%	19,47	-0,3%	15,65	-23,4%	15,69	0,2%
N ₂ O	kg/j	14,92	13,98	-6,3%	13,81	-1,2%	6,90	-55,9%	6,80	-1,5%
CO ₂	T/j	326,20	310,61	-4,8%	308,55	-0,7%	162,37	-52,3%	161,00	-0,8%
SO ₂	kg/j	3,88	3,78	-2,7%	3,76	-0,5%	1,87	-49,0%	1,86	-0,5%
NO	kg/j	332,68	237,32	-28,7%	234,84	-1,0%	106,91	-71,8%	104,95	-1,8%
NO ₂	kg/j	182,88	126,81	-30,7%	126,21	-0,5%	11,87	-94,6%	11,81	-0,6%
PM	kg/j	15,50	9,87	-36,3%	9,78	-0,9%	4,41	-74,3%	4,33	-2,0%
PM ₁₀	kg/j	64,31	61,37	-4,6%	61,35	0,0%	57,61	-15,1%	57,29	-0,6%
PM _{2.5}	kg/j	42,59	35,94	-15,6%	35,93	0,0%	18,46	-59,3%	18,40	-0,3%
VOC	kg/j	29,57	18,88	-36,1%	18,65	-1,2%	13,87	-54,0%	13,61	-1,9%
CH ₄	kg/j	5,86	4,31	-26,4%	4,24	-1,7%	2,10	-61,2%	2,03	-3,3%
1-3 butadiène	g/j	365,35	279,98	-23,4%	276,04	-1,4%	347,38	-8,1%	341,21	-1,8%
Benzène	g/j	784,33	355,96	-54,6%	353,14	-0,8%	74,73	-90,0%	74,37	-0,5%
Chrome	g/j	22,91	26,83	17,1%	27,07	0,9%	46,44	102,9%	46,47	0,1%
Nickel	g/j	54,07	54,66	1,1%	55,46	1,5%	57,64	6,7%	58,41	1,3%
Arsenic	g/j	11,24	11,24	0,0%	11,41	1,5%	11,23	-0,1%	11,40	1,5%

IX.4. Modélisation de la dispersion atmosphérique

IX.4.1. Présentation générale du modèle utilisé

Le logiciel utilisé pour réaliser la modélisation sur l'ensemble de la zone d'étude est ARIA Impact 1.8 distribué par ARIA Technologies. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA Impact ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

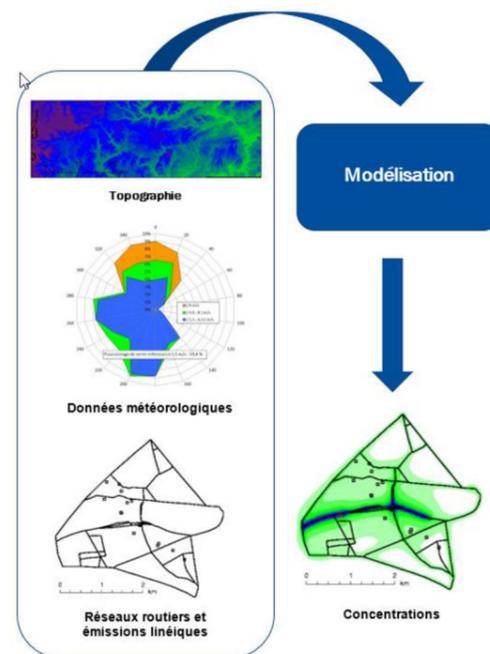
IX.4.2. Mise en œuvre des simulations

Les simulations sur l'ensemble de la zone mises en œuvre ont considéré :

- Les vents calmes,
- Un modèle de dispersion de Pasquill (modèle standard),
- La topographie de la zone d'étude,
- Un dépôt sec sur le sol et une vitesse de chute due à la gravité des polluants pouvant s'assimiler à des particules (poussières), conduisant à un appauvrissement du panache de particules. La vitesse de chute est calculée avec pour hypothèse un diamètre de particule de 10 microns pour les poussières (PM₁₀). Cette hypothèse a tendance à sous-estimer très légèrement les concentrations de particules dans l'air, notamment dans le cas de particules émises par le trafic automobile (particules de diamètre inférieur à 2,5 microns).

A partir de la rose des vents annuelle, le logiciel fournit les concentrations en moyennes annuelles représentatives de l'exposition à long terme, ainsi que les concentrations en percentile 100 représentatives de l'exposition aiguë de la population. Les concentrations en percentile 100 correspondent aux conditions météorologiques les plus défavorables et à l'origine des pics de pollution. Elles serviront dans le cadre de l'évaluation détaillée des risques sanitaires.

Figure 54 : Schéma du principe de modélisation



IX.4.3. Résultats sur l'ensemble de la zone d'étude

A. Concentrations modélisées

Le tableau ci-après présente les résultats modélisés des principaux polluants sur l'ensemble de l'aire d'étude en concentrations maximales et médianes.

	Type de valeur	Situation actuelle	Référence 2026	Projet 2026	Référence 2046	Projet 2046	Réglementation
Benzène (µg/m³)	Maximale	0,739	0,719	0,719	0,707	0,707	Objectif de qualité : 2
	Médiane	0,701	0,701	0,701	0,700	0,700	
SO ₂ (µg/m³)	Maximale	0,298	0,284	0,287	0,180	0,182	Objectif de qualité (moyenne annuelle) : 50
	Médiane	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	
CO (µg/m³)	Maximale	444,09	433,80	433,94	419,61	419,62	Valeur limite : 10 000
	Médiane	410,73	410,53	410,53	410,19	410,19	
Nickel (ng/m³)	Maximale	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	Valeur cible : 20
	Médiane	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
NO ₂ (µg/m³)	Maximale	64,0	57,1	57,2	43,8	43,9	Valeur limite : 40
	Médiane	35,1	34,9	34,9	34,6	34,6	
PM _{2.5} (µg/m³)	Maximale	13,8	13,1	13,2	12,0	12,0	Valeur limite : 25
	Médiane	10,6	10,6	10,6	10,5	10,5	
PM ₁₀ (µg/m³)	Maximale	21,0	20,5	20,6	20,2	20,3	Valeur limite : 40
	Médiane	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
NMCOV (µg/m³)	Maximale	1,36	0,93	0,94	0,86	0,87	-
	Médiane	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	
Naphtalène (ng/m³)	Maximale	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-
	Médiane	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Benzo(a)pyrène (ng/m³)	Maximale	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	Valeur limite : 1
	Médiane	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
1,3-butadiène (µg/m³)	Maximale	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	-
	Médiane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

B. Cartographie des concentrations

Les cartes suivantes présentent les répartitions spatiales des teneurs en NO₂ et en PM₁₀ pour la situation actuelle, les situations de référence 2026 et 2046 et les situations de projet 2026 et 2046. Des cartes de variations entre les situations avec et sans projet sont présentées en vis-à-vis pour observer les impacts du projet.

Le projet entraîne une diminution des concentrations de NO₂ le long de la RN7 (suivant le prolongement de la ligne de tramway 7). En 2026, le projet diminue les concentrations de NO₂ jusqu'à -3%. En revanche, les teneurs de NO₂ augmentent dans la partie nord de

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

part et d'autre du prolongement de la ligne de tramway. Le projet augmente les concentrations de NO_2 jusqu'à 1% en 2026. Des augmentations de concentrations de NO_2 sont également observées au sud de la zone d'étude le long de la rue de Champagne et de la RD77. En 2046, les axes subissant des variations sont identiques à ceux de 2026 mais les variations sont plus faibles du fait de la diminution des émissions.

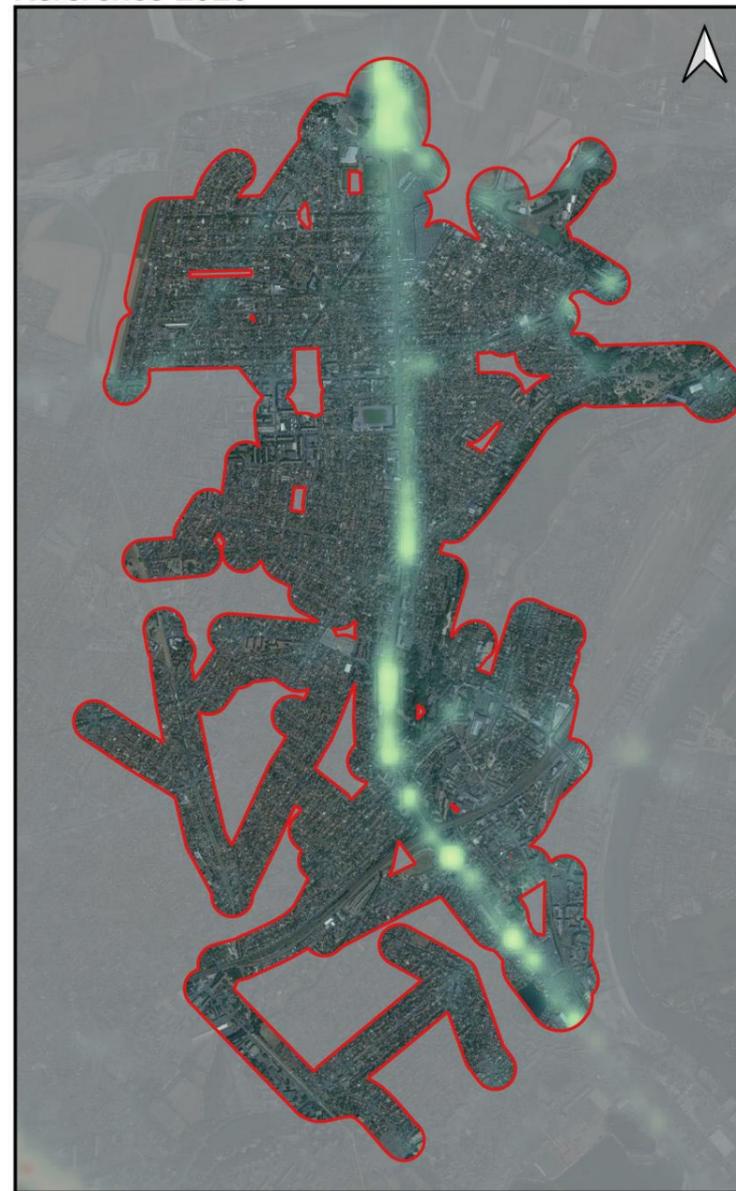
Les variations des teneurs en PM_{10} observées avec la mise en place du prolongement de la ligne de tramway 7 sont semblables à celles du NO_2 . Les concentrations de PM_{10} sont plus faibles que celles observées pour le NO_2 . Les concentrations de PM_{10} diminuent jusqu'à -2% et augmentent jusqu'à 1%.

Concentration de NO₂ pour les scénarios actuel, de référence 2026 et 2046

Actuel



Référence 2026

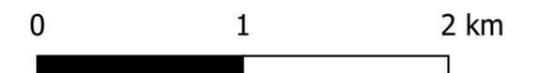
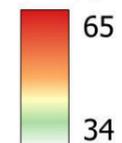


Référence 2046



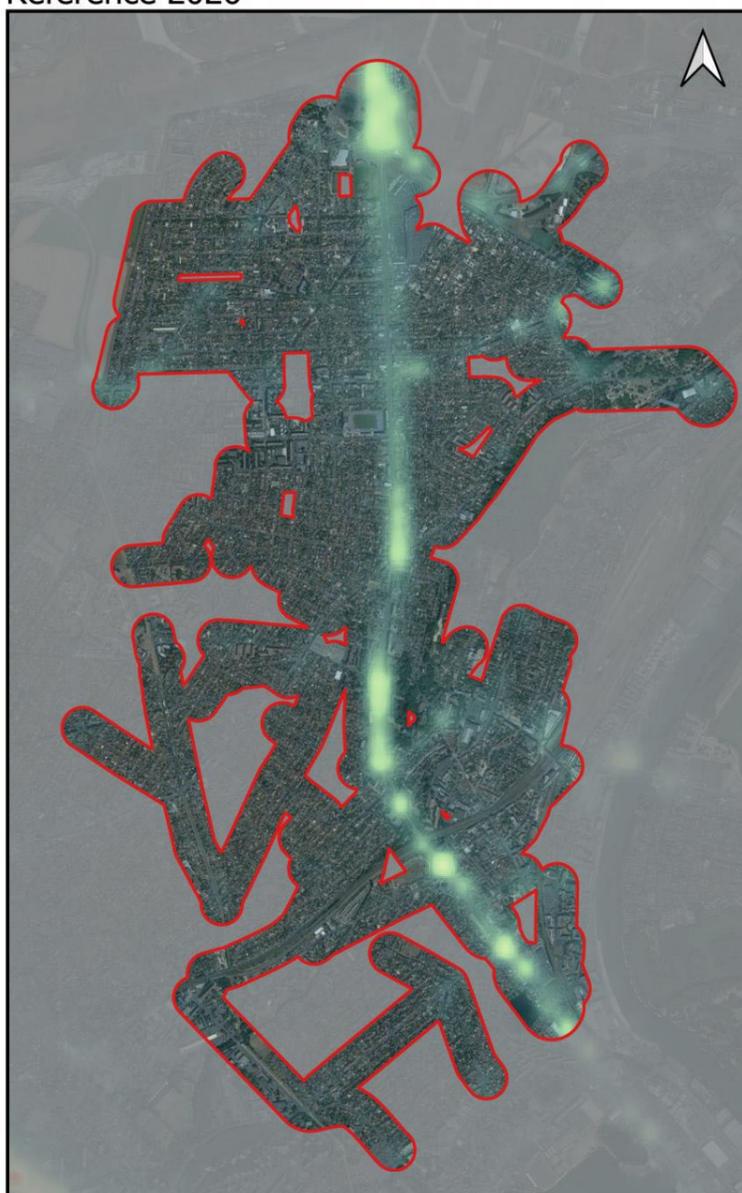
Zone d'étude

Concentration de NO₂
(en µg/m³)

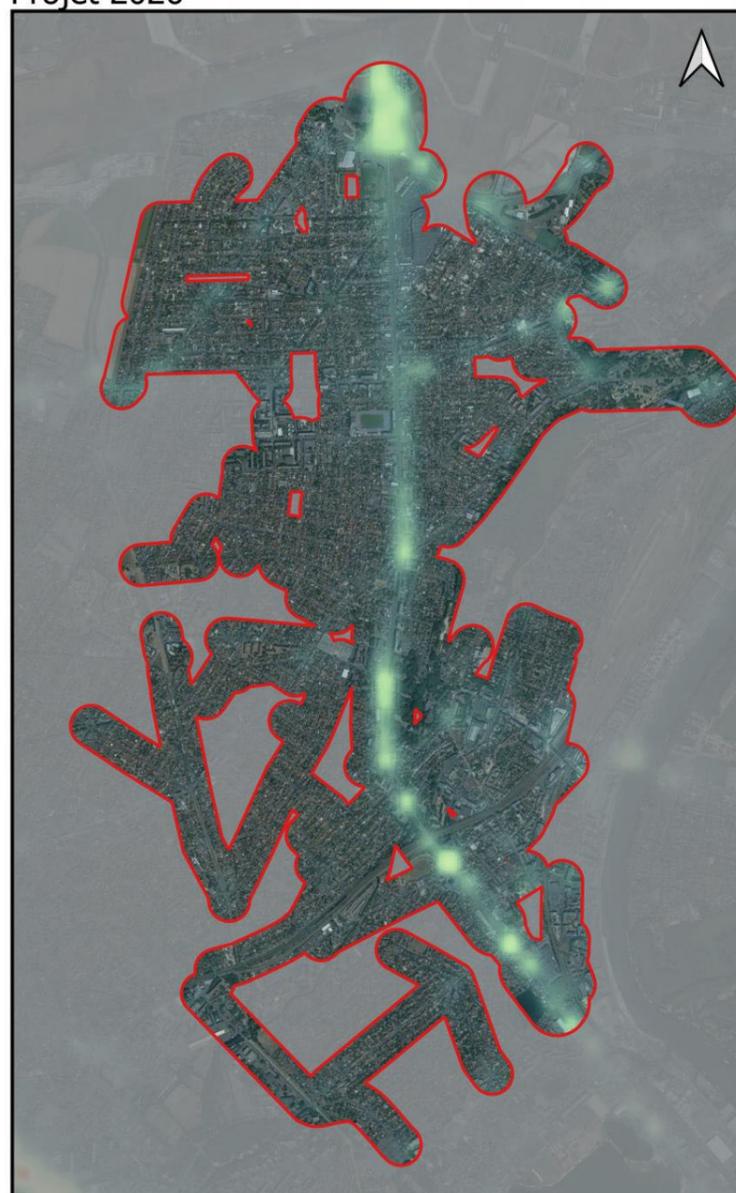


Concentration de NO2 pour les scénarios de référence et avec projet 2026

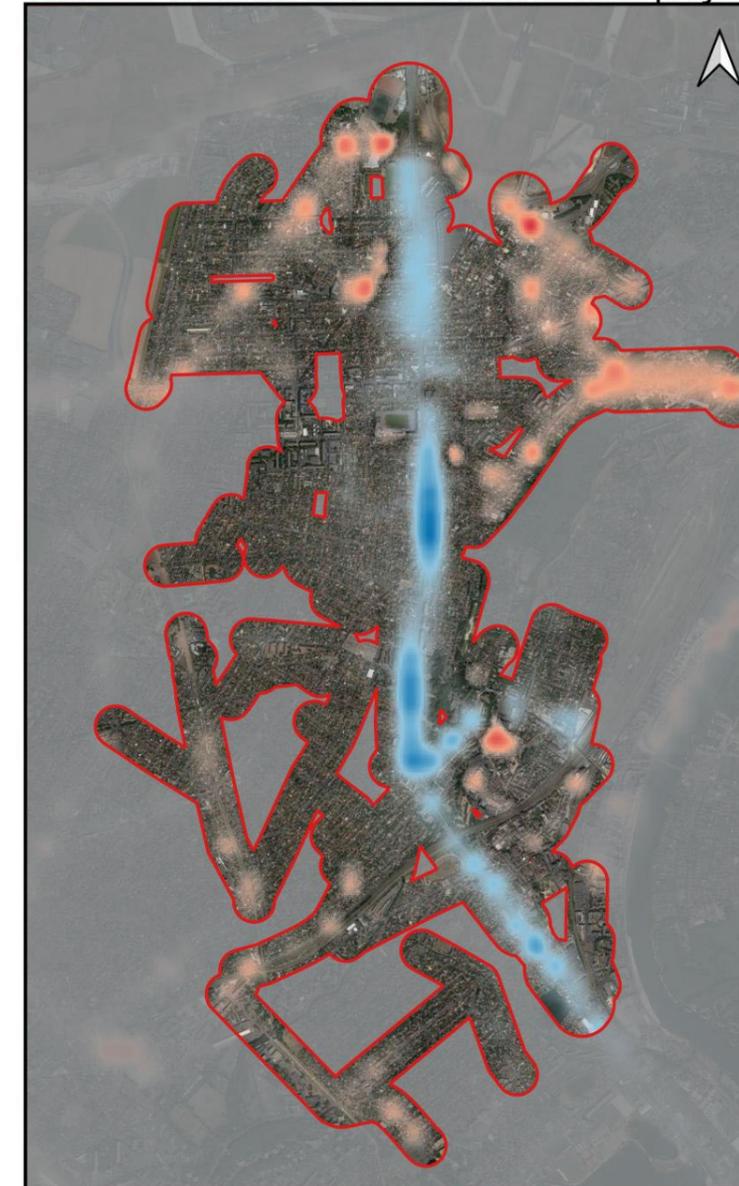
Référence 2026



Projet 2026

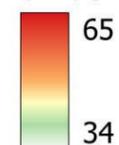


Variation entre les scénarios avec et sans projet 2026

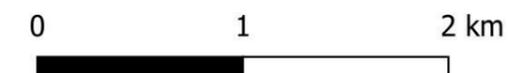
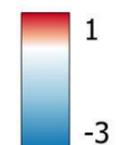


Zone d'étude

Concentration de NO2
(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Variations des concentrations
de NO2 (en %)



Concentration de NO₂ pour les scénarios de référence et avec projet 2046

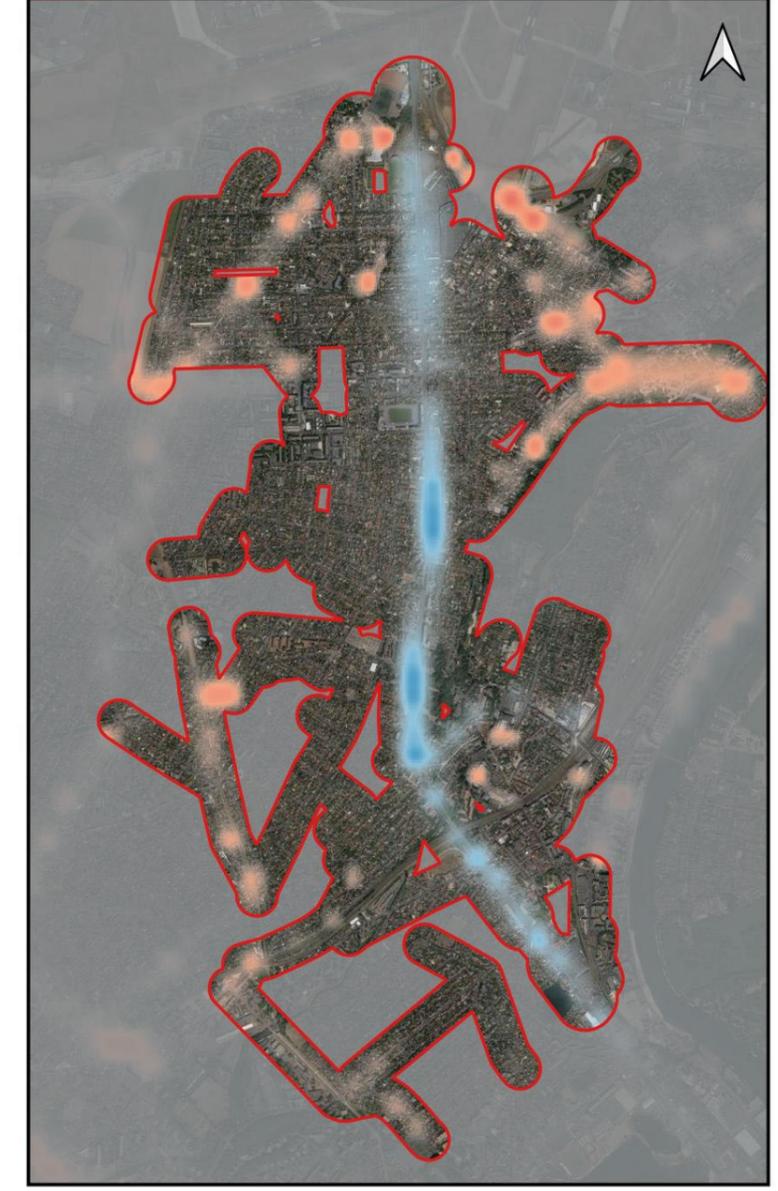
Référence 2046



Projet 2046

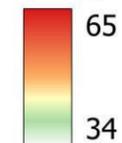


Variation entre les scénarios avec et sans projet 2046

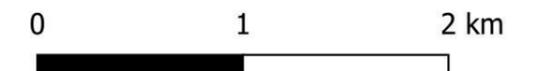
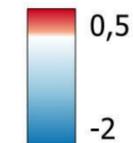


Zone d'étude

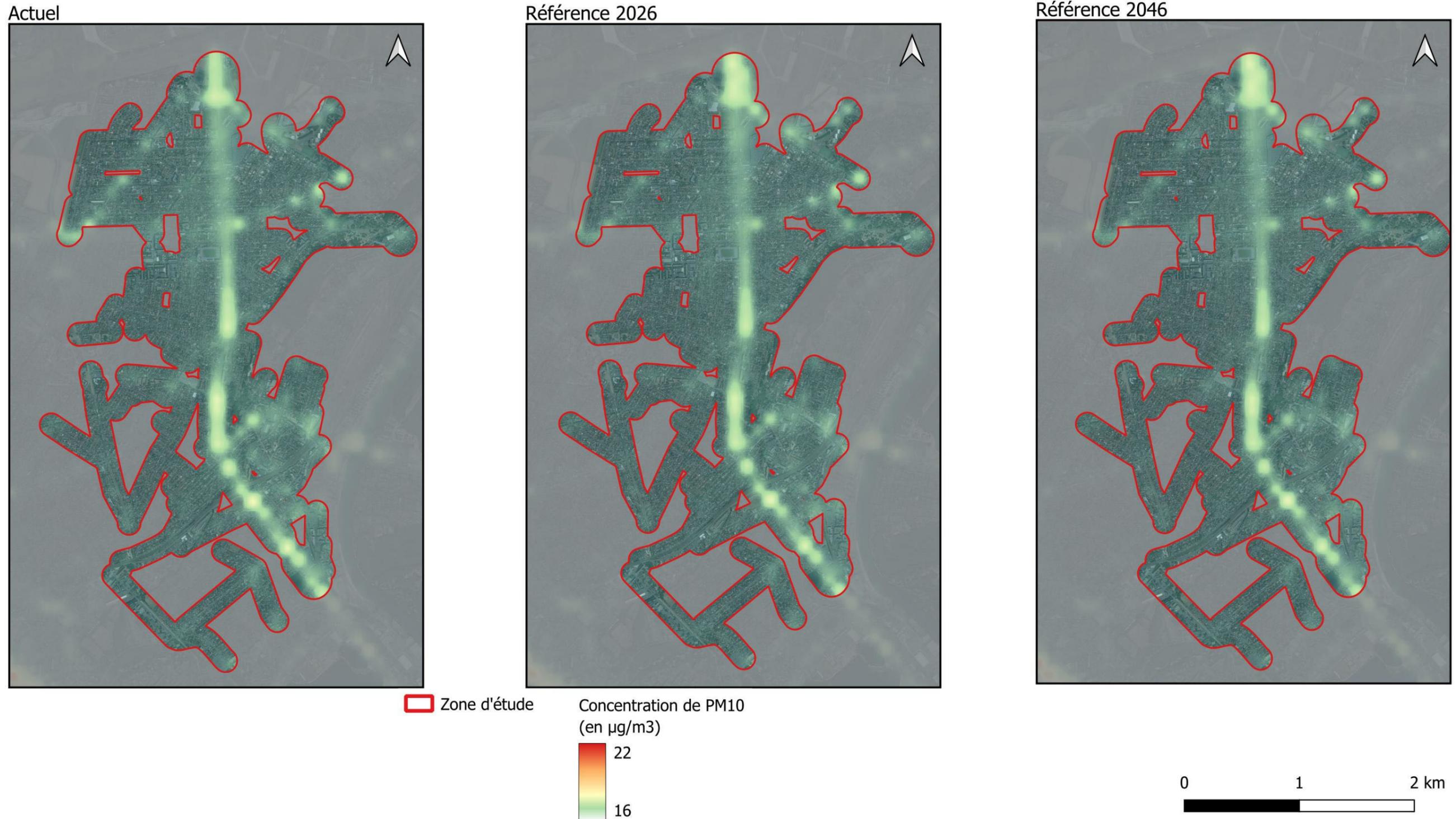
Concentration de NO₂
(en µg/m³)



Variations des concentrations
de NO₂ (en %)

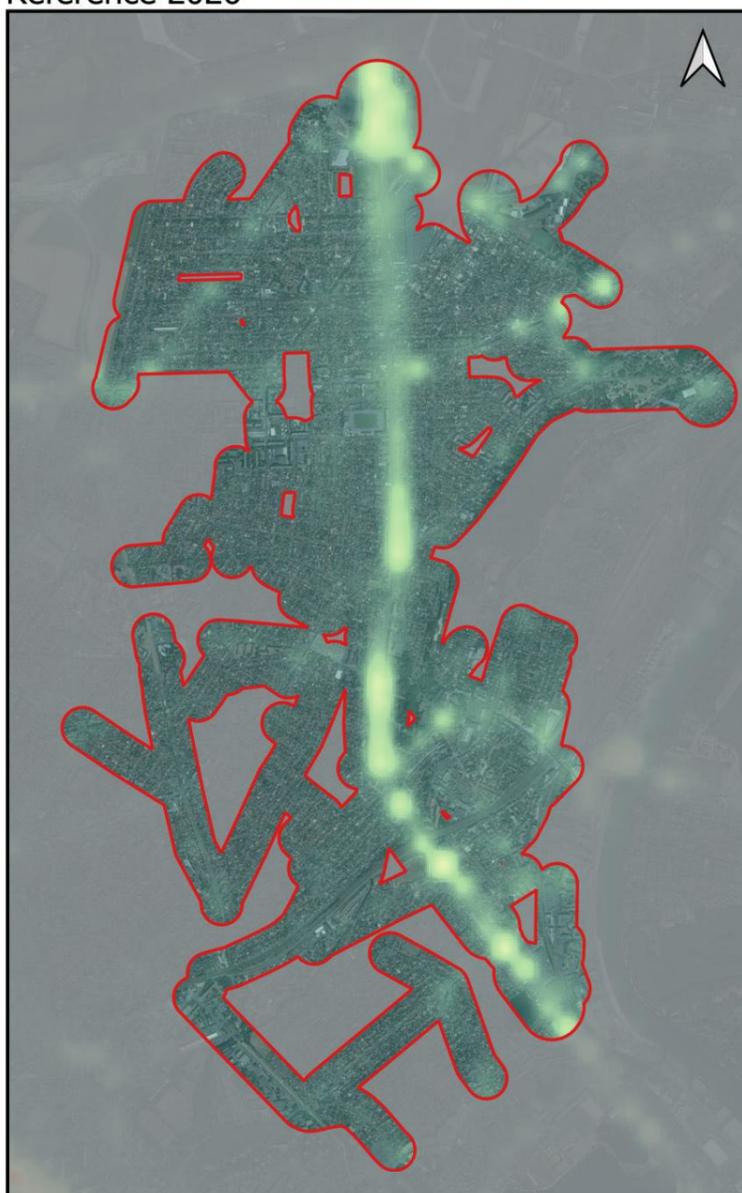


Concentration de PM10 pour les scénarios actuel, de référence 2026 et 2046

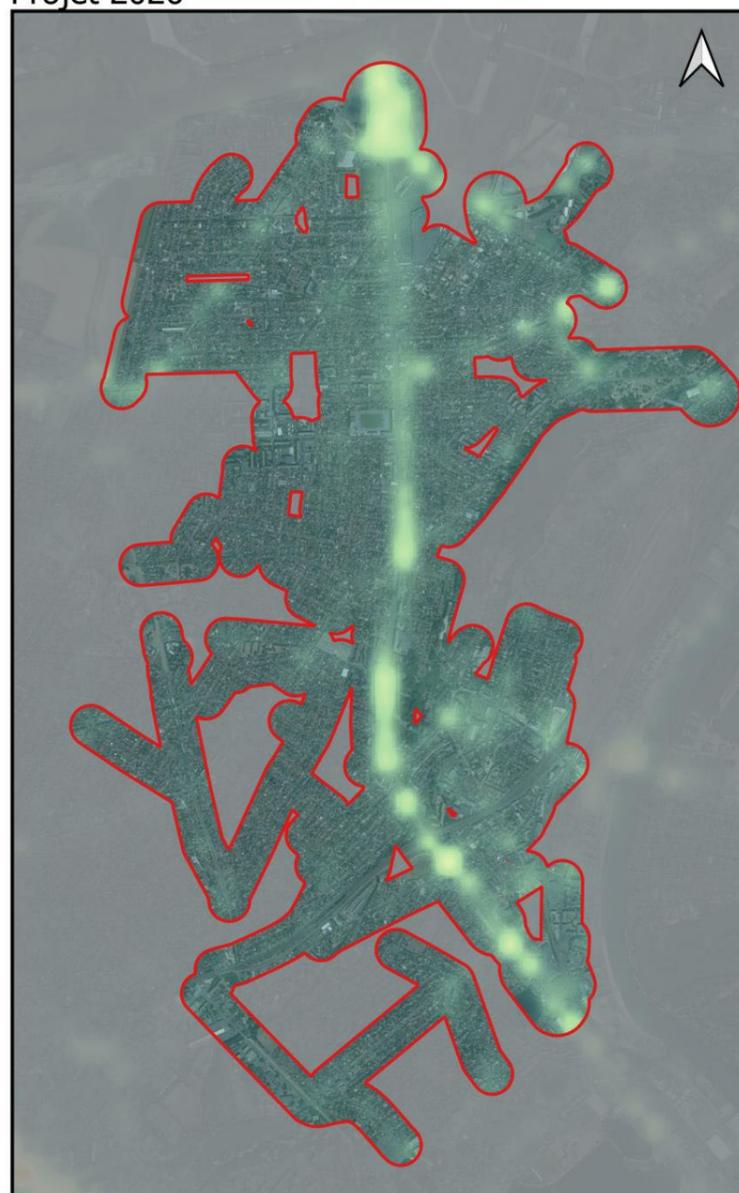


Concentration de PM10 pour les scénarios de référence et avec projet 2026

Référence 2026



Projet 2026

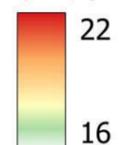


Variation entre les scénarios avec et sans projet 2026

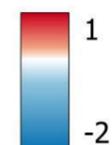


Zone d'étude

Concentration de PM10
(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

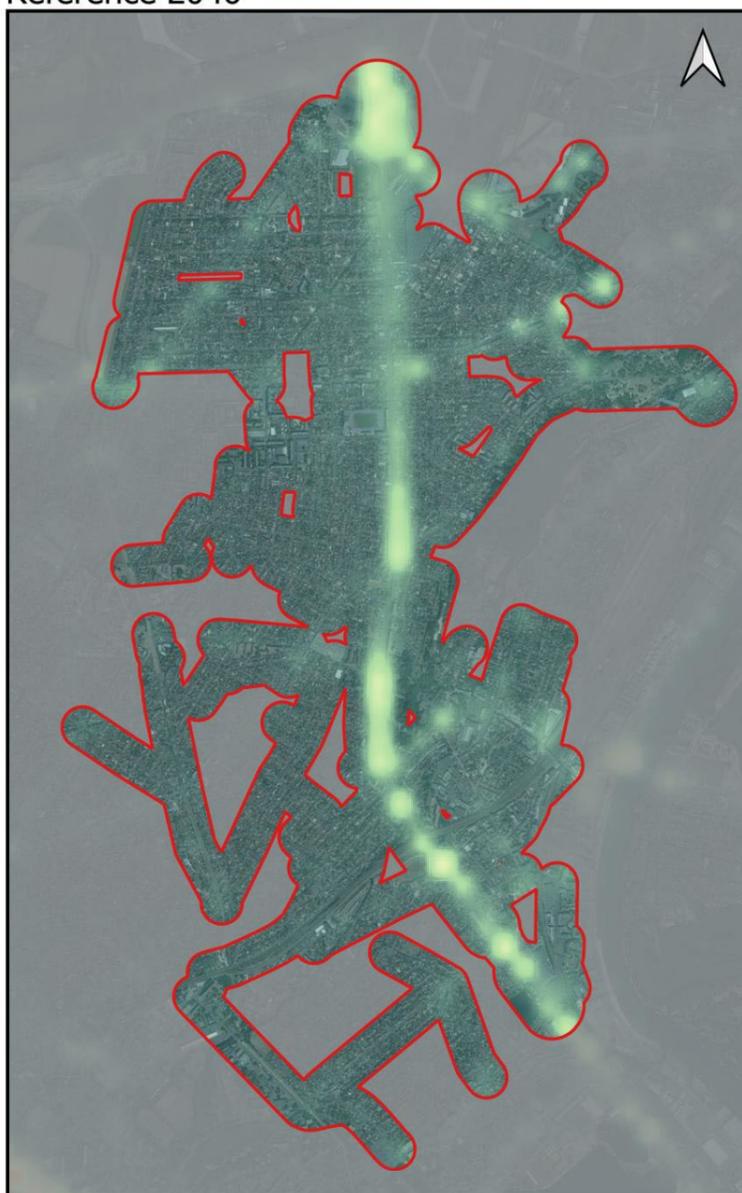


Variations des concentrations
de PM10 (en %)

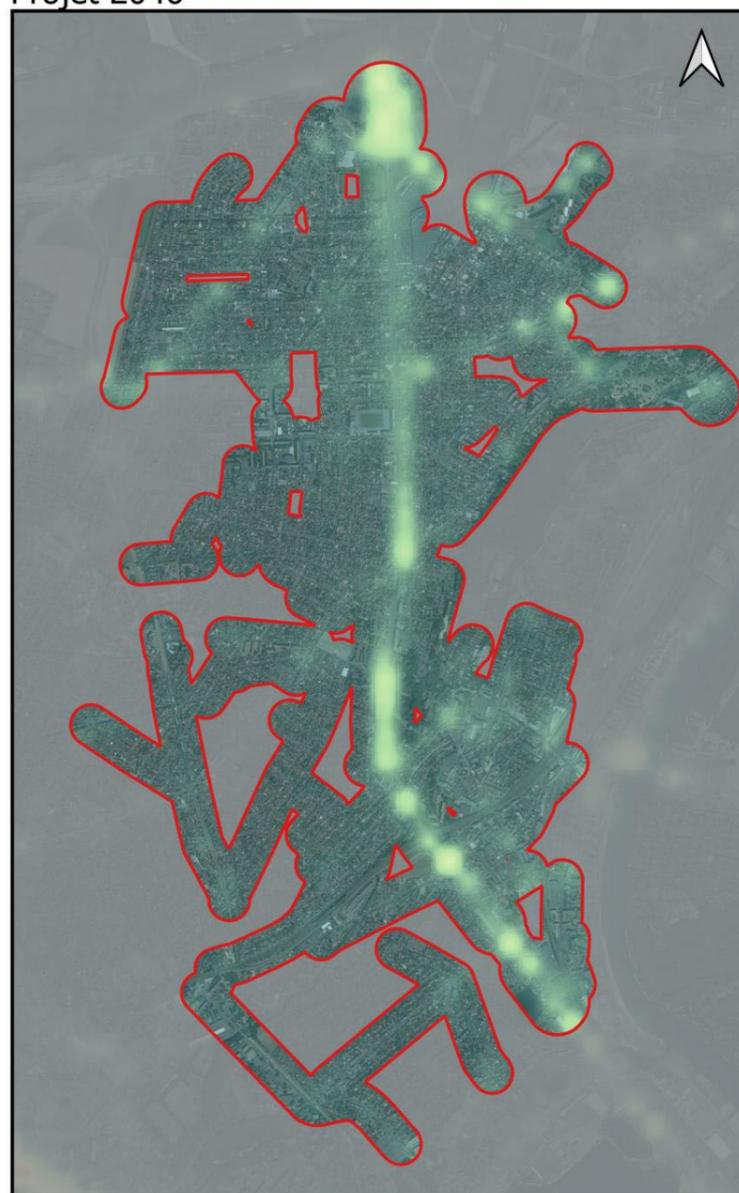


Concentration de PM10 pour les scénarios de référence et avec projet 2046

Référence 2046



Projet 2046

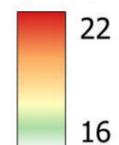


Variation entre les scénarios avec et sans projet 2046

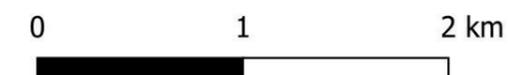
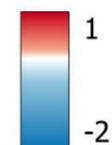


Zone d'étude

Concentration de PM10
(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Variations des concentrations
de PM10 (en %)



IX.5. Evolution de l'exposition de la population à la pollution

Afin d'évaluer l'impact de la pollution sur la population, la méthode de l'IPP (indice d'exposition de la population à la pollution) a été appliquée. Elle consiste à croiser les concentrations calculées en dioxyde d'azote aux données de population.

IX.5.1. Objectif de l'IPP

L'indicateur IPP permet la comparaison entre le scénario avec projet et l'état de référence par un critère basé non seulement sur les émissions mais aussi sur la répartition spatiale de la population.

Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de situations et n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.

Le NO₂, polluant traceur de la pollution automobile est utilisé pour calculer l'IPP.

IX.5.2. Méthodologie de calcul de l'IPP

Le croisement de données de population et de concentration permet de fournir un indicateur « d'exposition » de la population. En effet, il est important, du point de vue de l'impact sur la santé, de connaître les zones critiques caractérisées par des concentrations de polluant élevées et une population dense.

L'indice global d'exposition de la population à la pollution (ou IPP cumulé sur l'ensemble de la zone d'étude), représente la somme des expositions individuelles (ou par maille) des personnes soumises à la pollution d'origine routière :

$$IPP = \sum (\text{Population} \times \text{Concentration})$$

Les IPP par maille les plus fortes correspondent :

- Soit aux zones où la densité de population est la plus élevée,
- Soit aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées,
- Soit aux deux.

IX.5.3. Calcul de l'IPP

Le tableau suivant récapitule les résultats des IPP cumulés du NO₂. Le projet entraîne une diminution de 0,2% de l'indice d'exposition de la population à la pollution en 2026.

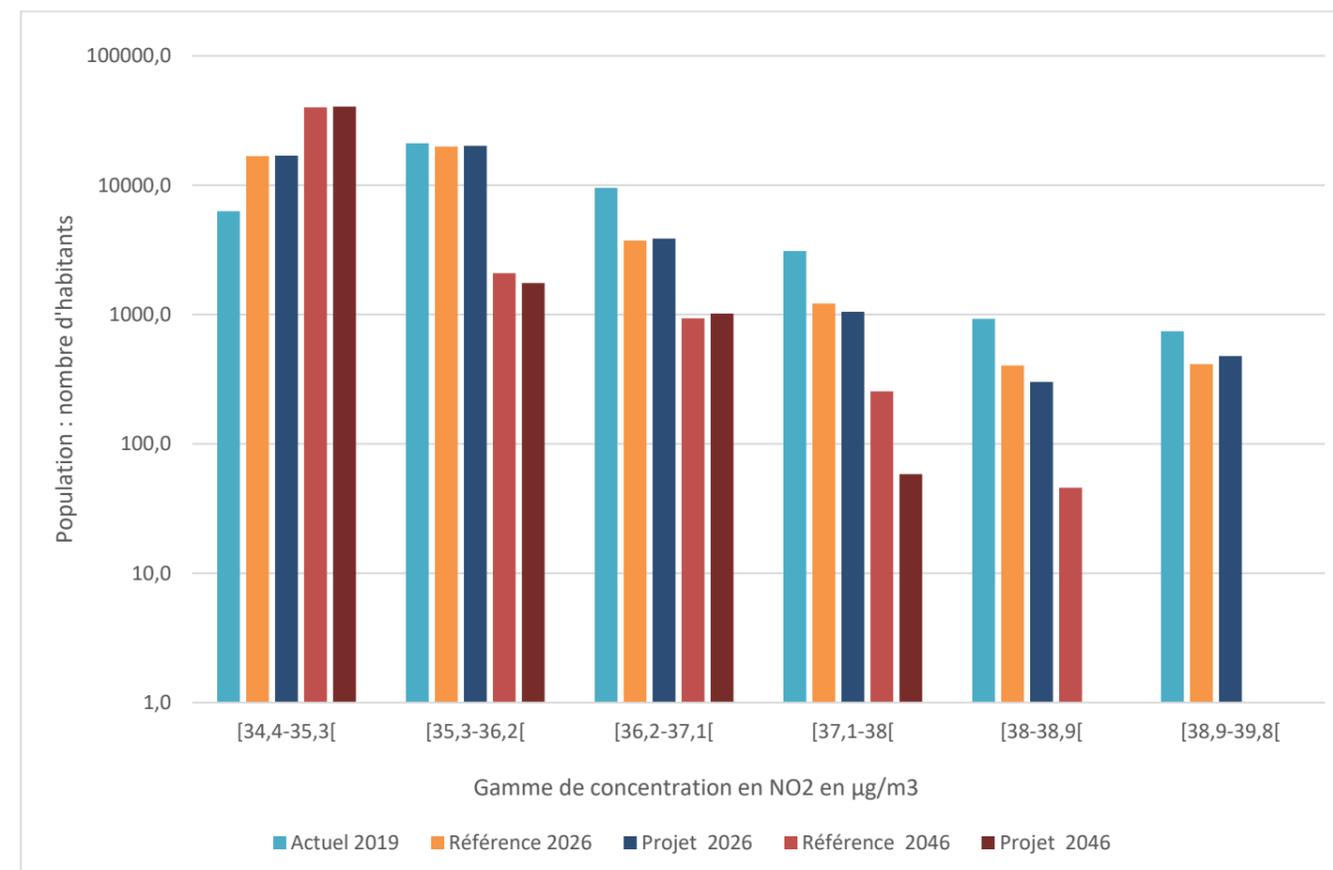
Tableau 14 : IPP cumulé

	Actuel	Référence 2026	Projet 2026	Référence 2046	Projet 2046
IPP	1 569 789	1 544 065	1 541 330	1 508 162	1 506 717
Impact	-	-	-0,2%	-	-0,1%

L'histogramme pollution-population représente le nombre d'habitants par classe de concentrations d'exposition. Il est à rappeler que ces concentrations ne tiennent compte que de la pollution d'origine routière et des concentrations de fond mesurées dans la zone du projet.

Les situations en 2026 et en 2046 avec ou sans projet présente une diminution de l'exposition de la population aux concentrations les plus importantes (classes de concentrations supérieures à 36 µg/m³). Cette baisse est essentiellement due à l'électrification du parc routier et l'amélioration des motorisations thermiques.

Figure 55 : Histogramme pollution-population (IPP)



IX.6. Evaluation quantitative des risques sanitaires

Conformément à la note méthodologique de février 2019, une évaluation quantitative des risques sanitaires a été réalisée sur les sites vulnérables.

IX.6.1. Méthodologie

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est basée sur la méthodologie définie en 1983 par l'académie des sciences américaine, retranscrite depuis par InVS dans son guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

LA démarche d'évaluation des risques sanitaires se décompose en 4 étapes :

1. Identification des dangers qui consiste en l'identification la plus exhaustive possible des substances capables de générer un effet sanitaire indésirable.
2. Définition des relations dose-réponse ou dose-effet qui a pour but d'estimer le lien entre la dose d'une substance mise en contact avec l'organisme et l'apparition d'un effet toxique jugé critique. Cette étape se caractérise par le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour chaque toxique étudié.
3. Evaluation de l'exposition des populations qui permet de juger du niveau de contamination des milieux, de définir les populations potentiellement exposées et de quantifier l'exposition de celles-ci.
4. Caractérisation des risques qui est une étape de synthèse des étapes précédentes permettant de quantifier le risque encouru pour la ou les population(s) exposée(s). Par ailleurs, cette étape reprend des incertitudes évaluées à chacune des étapes.

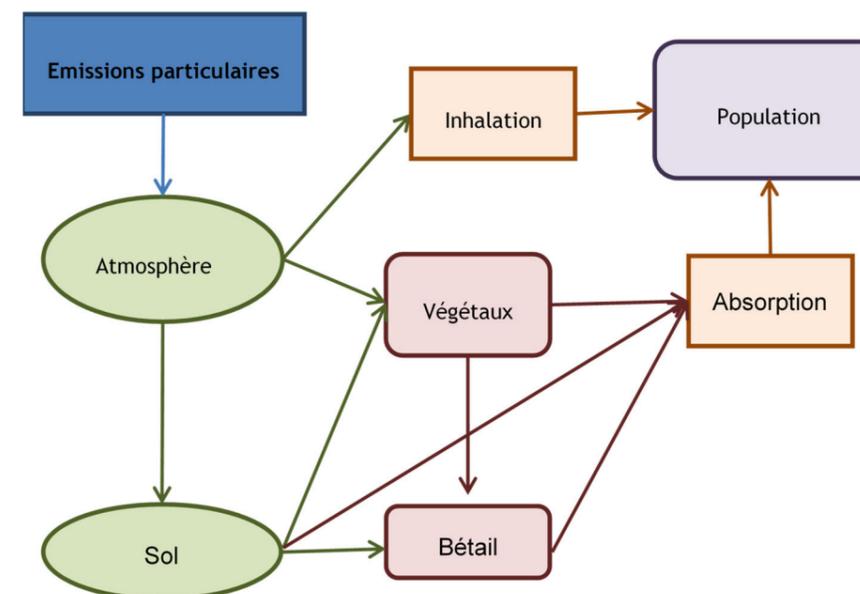
IX.6.2. Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition

Au préalable, il est nécessaire de définir les enjeux sanitaires propres à la zone d'étude. Le schéma global d'exposition (ou schéma conceptuel) permet de mieux appréhender la problématique d'exposition de la population, et notamment d'évaluer les voies d'exposition potentielles de la population à la pollution atmosphérique.

Outre l'exposition directe par inhalation de la population aux polluants en air ambiant, on note que les transferts des polluants dans les autres compartiments environnementaux, que sont les sols et la végétation, constituent autant de voies d'exposition supplémentaires pour la population, notamment à travers son alimentation.

L'absorption cutanée des polluants n'est pas retenue comme voie d'exposition. En effet le transfert par ce biais est d'une part négligeable compte tenu de la surface de contact de la peau par rapport à celle des poumons et d'autre part, l'absence de VTR ne permet pas la construction d'un scénario dose/réponse.

Figure 56 : Schéma conceptuel d'exposition



Compte tenu du secteur seule la voie d'absorption par inhalation est prise en compte.

26 sites vulnérables font l'objet d'une évaluation des risques.

IX.6.3. Polluants retenus pour l'évaluation

Conformément à la méthodologie de février 2019, les polluants à étudier sont présentés dans le tableau ci-après par nature des effets et voie d'exposition.

Tableau 15 : Voies et types d'exposition étudiés par polluant

Nature des effets étudiés	Voie d'exposition concernée	Substances
Aiguës	Voie respiratoire	Particules (PM10 et PM2.5) Dioxyde d'azote (NO ₂)
Chroniques	Voie respiratoire	Particules (PM10 et PM2.5) Dioxyde d'azote (NO ₂) Benzène 16 HAP dont le benzo(a)pyrène 1,3 butadiène Chrome Nickel Arsenic
Chroniques	Voie orale	16 HAP dont le benzo(a)pyrène

Le chrome calculé à l'émission a été considéré sous sa forme hexavalente, les valeurs toxicologiques de référence sont plus contraignantes sous cette spéciation.

Les résultats sur le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5} sont présentés bien qu'il n'existe pas de valeur toxicologique de référence. En effet, dans l'état actuel des connaissances, **aucun organisme ne s'est prononcé sur la relation « dose-réponse »**. Les calculs qui en découlent ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'ont pas de valeur sanitaire.

Le naphthalène, qui est un HAP, dispose de valeurs toxicologiques de référence. Il est par conséquent intégré dans l'EQRS et traité de façon identique aux autres polluants de la liste précitée. Les 16 HAP conseillés (tableau suivant) sont traités dans l'EQRS en utilisant les FET (facteurs d'équivalent toxique). Cette approche permet de convertir chaque HAP à la même équivalence toxique que le benzo(a)pyrène pour utiliser ses VTR. La concentration de chaque HAP est multipliée par son FET puis l'ensemble est sommé pour ensuite suivre la méthodologie de l'EQRS.

Tableau 16 : HAP traités et FET associés

HAP	FET
Acénaphthylène	0,001
Acénaphthène	0,001
Anthracène	0,01
Benz[a]anthracène	0,1
Benzo[a]pyrène	1
Benzo[g,h,i]pérylène	0,01
Benzo[j]fluoranthène	0,1
Benzo[k]fluoranthène	0,1
Chrysène	0,01
Dibenzo[a,h]anthracène	1
Fluoranthène	0,001
Fluorène	0,001
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	0,1
Naphtalène	0,001
Phénanthrène	0,001
Pyrène	0,001

IX.6.4. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1 et 2)

A. Définition : toxicité, exposition et effets

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets variables en fonction de la durée d'exposition des organes cibles et/ou des voies d'absorption :

- La toxicité aiguë d'une substance chimique correspond aux effets d'une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique ;
- La toxicité chronique correspond aux effets d'une administration répétée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps a des effets délétères.

Dans le cadre des évaluations des risques, on distingue deux modes d'action des substances :

- Les substances « à effets à seuil de dose » ou « effets déterministes » qui provoquent, au-delà d'une certaine dose absorbée, des dommages dont la gravité augmente avec cette dose. Ce sont essentiellement les substances non cancérigènes, toutefois, certains polluants cancérigènes présentent également un mécanisme d'action à seuil de dose. En dessous de ce seuil de dose, la substance est jugée sans risque notoire pour la santé. Concernant les risques par inhalation, ce seuil de dose est appelé Concentration Admissible dans l'Air (CAA) et s'exprime en µg/m³.
- Les substances « à effets dans seuil de dose » ou « effet stochastique », pour lesquelles l'effet apparaît quelle que soit la dose absorbée avec une probabilité de survenue augmentant avec cette dose. Ce sont principalement les substances cancérigènes

génétoxiques. Selon cette approche, le risque ne peut être nul (sauf absence de composé) mais un seuil d'acceptabilité de 1 cas d'apparition des symptômes sur 100 000 personnes exposées est défini (probabilité de 10⁻⁵). Cette probabilité est souvent admise comme seuil d'intervention, notamment dans le cadre de la dépollution des sols, et est également utilisée par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air. Nous utiliserons donc ce seuil d'acceptabilité de 10⁻⁵ pour caractériser l'acceptabilité du risque.

Concernant les risques par inhalation, l'Excès de Risque Unitaire (ERUi) correspond à la probabilité de survenue des symptômes avec une concentration dans l'air pour 1 µg/m³ de l'espèce considérée. Les excès de risque sanitaire sont déterminés pour une exposition de 70 ans (considérée comme une vie entière).

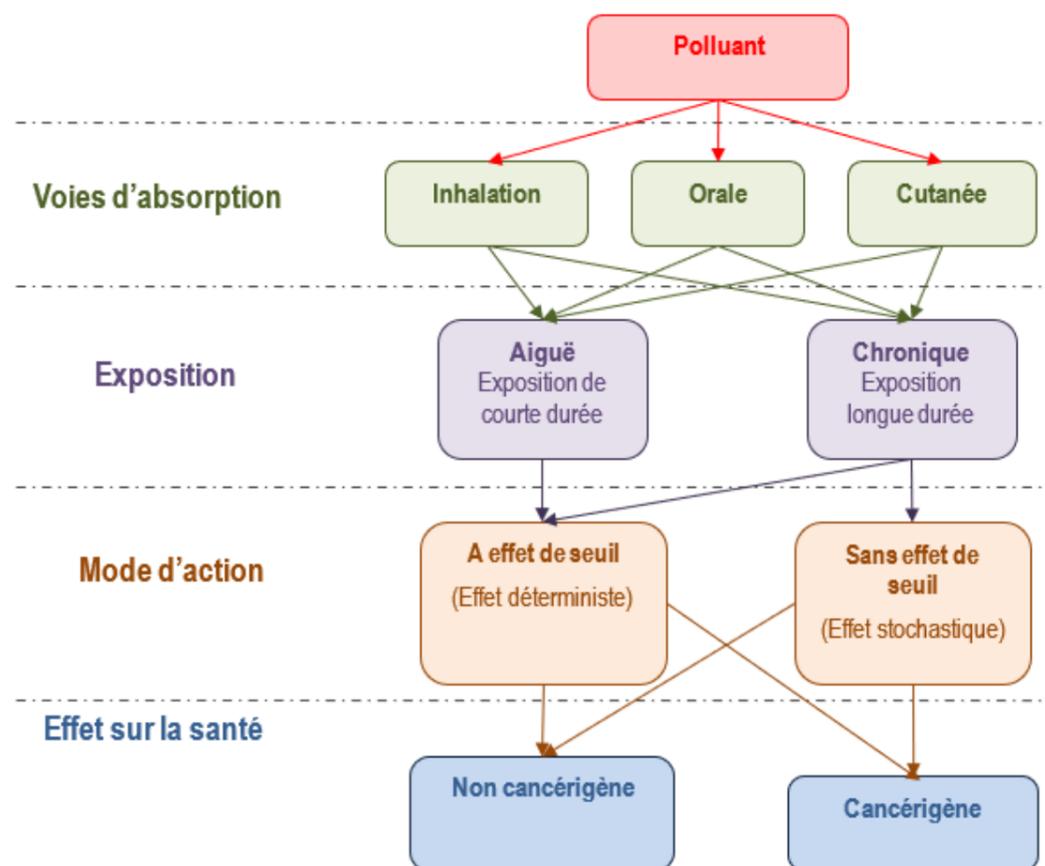
L'évaluation des dangers des substances chimiques (ou identification des danger) consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Ces effets peuvent être de différents types :

- Non cancérigène : une substance à effet non cancérigène agit potentiellement à la dose reçue. Ses effets sont généralement réversibles et une diminution de sa concentration dans l'organisme entraîne la disparition des symptômes. Le mode d'action est essentiellement à seuil.
- Cancérigène : à l'inverse, une substance à effet cancérigène est susceptible d'entraîner des tumeurs malignes dégénérant en cancer dès l'absorption par l'organisme d'une molécule de cette substance (effets sans seuil). Les effets cancérigènes ne sont pas réversibles (sans médication) et les risques s'expriment en probabilité de survenue d'un cancer. Le mode d'action est essentiellement sans seuil.

Ainsi, il est traité :

- L'exposition aiguë par inhalation,
- L'exposition chronique par inhalation de polluants non cancérigènes,
- L'exposition chronique par inhalation de polluants cancérigènes.

Figure 57 : Evaluation du danger d'un polluant



B. Choix des valeurs toxicologiques de référence

L'évaluation des risques sanitaires passe par la sélection des valeurs toxicologiques de référence (CAA, DJA, ERUi et REUo) permettant de définir la présence ou l'absence d'effet d'un composé. Les VTR ont été recherchées parmi les bases de données de l'OMS, l'IPCS, l'US EPA, l'ATSDR, l'OEHHA, Health Canada, le JECFA, l'ANSES, l'EFSA et le RIVM. Lorsqu'aucune VTR n'est proposée, la quantification des risques sanitaires n'est pas envisageable mais une comparaison à des valeurs guides est possible si elles sont disponibles. Les définitions des VTR pour chaque organisme et les correspondances entre elles sont présentées en annexe.

Les différentes classifications des composés cancérigènes y sont également détaillées (hiérarchisation selon l'Union Européenne, l'US EPA et le CIRC).

Lorsque plusieurs VTR sont proposés, le choix s'oriente en fonction des recommandations de l'INERIS, de la notoriété de l'organisme, de la date de parution, de leur cohérence avec les autres VTR et du type d'étude dont elle découle (les études épidémiologiques sont privilégiées par rapport à l'expérimentation animale). L'ensemble des VTR obtenues dans la bibliographie sont présentées en annexe.

C. Synthèse des dangers et des VTR sélectionnés

Les VTR sélectionnées sont reprises dans les tableaux suivants selon les différents effets et voies d'absorption :

- Exposition aiguë par inhalation,
- Exposition chronique non cancérigène par inhalation,
- Exposition chronique cancérigène par inhalation.

Tableau 17 : VTR aiguës des substances par inhalation

Substance	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Organe cible / Effet critique	Année
NO₂	OMS	200	Poumons	2003
Benzène	ATSDR	29,2	Système immunitaire	2008
PM₁₀ (1)	OMS	45	Système cardiovasculaire	2021
PM_{2.5} (1)	OMS	15	Système cardiovasculaire	2021

(1) – composés ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide

Tableau 18 : VTR chroniques des substances non cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Organe cible / Effet critique	Année
NO₂ (1)	OMS	10	Système respiratoire	2021
Benzène	ANSES	10	Système immunitaire	2008
1-3 Butadiène	EPA	2	Atrophie ovarienne	2002
Nickel	TCEQ	0,23	Système respiratoire	2011
Naphtalène	ANSES	37	Appareil respiratoire / Appareil sanguin / yeux	2013
PM₁₀ (1)	OMS	15	Système cardiovasculaire	2021
PM_{2.5} (1)	OMS	5	Système cardiovasculaire	2021

(1) – composés ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide

Tableau 19 : VTR chroniques des substances cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Organe cible / Effet critique	Année
Benzène	ANSES	$2,6 \cdot 10^{-5}$	Leucémie	2013
Chrome	OMS/IPCS	$4 \cdot 10^{-2}$	Poumons	2012
1,3-Butadiène	OEHHA	$1,7 \cdot 10^{-4}$	Sang	2002
Nickel	TCEQ	$1,7 \cdot 10^{-4}$	Poumons	2011
Benzo(a)pyrène	OEHHA	$1,1 \cdot 10^{-3}$	Poumons	2008
Naphtalène	ANSES	$5,6 \cdot 10^{-6}$	Epithélium nasal	2011
Arsenic	TCEQ	$1,5 \cdot 10^{-4}$	Poumons	2012
PM_{2,5}	ANSES	$1,3 \cdot 10^{-2}$	Poumons	2023

D. Evaluation de l'exposition de la population

■ Equation générale

L'exposition par inhalation d'une population est déterminée à partir du calcul de la concentration moyenne inhalée (CMI) pour chaque polluant, selon l'équation suivante :

$$CMI = (C_i \times T_i) \times F \times \left(\frac{DE}{T_m}\right) \quad \text{Équation 1}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

C_i : Concentration de polluant représentative de la période d'exposition ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

T_i : Taux d'exposition à la concentration *C_i* pendant une journée (sans unité)

F : Fréquence d'exposition annuelle qui correspond au nombre de jours d'exposition sur une année (sans unité)

DE : Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques cancérogènes (années)

T_m : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets cancérogènes où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière standard (*T_m* est généralement pris égal à 70 ans)

Les paramètres d'exposition *T_i*, *F* et *DE* doivent être renseignés pour tenir compte des conditions d'exposition auxquelles sont confrontées les populations cibles.

Le paramètre *C_i* (concentration en polluant dans l'air) de l'équation 1 est issu des concentrations modélisées lors de la dispersion des polluants atmosphériques.

■ Scénarios d'exposition retenus

En fonction de la typologie du site vulnérable, le scénario d'exposition est adapté afin de considérer les différents temps de résidence. Le tableau suivant présente les durées d'exposition considérées en fonction du type de risque. Ces durées permettent de calculer les valeurs paramétriques de l'équation 1.

Tableau 20 : Durée d'exposition par typologie de site vulnérables

Scénarios	Risque	Paramètres		
		Heures	Jours	Années
Résidentiel	Aigüe	24		
	Chronique	24	336	
	Chronique sans effet de seuil	24	336	30
Petite enfance	Aigüe	24		
	Chronique	12	336	
	Chronique sans effet de seuil	12	336	3
Maternelle	Aigüe	24		
	Chronique	12	195	
	Chronique sans effet de seuil	12	195	3
Elémentaire	Aigüe	24		
	Chronique	12	195	
	Chronique sans effet de seuil	12	195	5
Primaire	Aigüe	24		
	Chronique	12	195	
	Chronique sans effet de seuil	12	195	8
Centre de soins	Aigüe	12		
	Chronique	24	10 ⁽¹⁾	
	Chronique sans effet de seuil	24	10 ⁽¹⁾	1
Accueil personnes âgées	Aigüe	24		
	Chronique	24	365	
	Chronique sans effet de seuil	24	365	10 ⁽²⁾

(1) Durée moyenne en France d'hospitalisation à l'hôpital, source « Statistique de l'OCDE sur la santé 2017 »

(2) 90 % des séjours en EHPAD sont inférieurs à 10 ans, source : « Drees, enquête EHPA 2011 »

Pour une exposition aiguë, aucun scénario d'exposition n'est défini. La concentration retenue pour la comparaison avec la valeur toxicologique de référence correspond à la valeur maximale modélisée pour une dispersion atmosphérique défavorable (soit le centile 100) :

$$CMI_{aiguë} = C_{P100} \quad \text{Équation 2}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CP_{100} : Concentration en percentile 100

Pour une exposition chronique à un polluant à seuil

$$CMI_{chronique (sans seuil)} = CMA \times \frac{\text{jours}}{365} \times \frac{\text{heures}}{24} \quad \text{Équation 2}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CMA : Concentration modélisée en moyenne annuelle

Pour une exposition chronique à un polluant sans seuil :

$$CMI_{chronique(seuil)} = CMA \times \frac{\text{heures}}{24} \times \frac{\text{jours}}{365} \times \frac{\text{années}}{70} \quad \text{Équation 3}$$

■ Polluants sans VTR

Les polluants sans VTR sont directement comparés à la valeur guide sans pondération par un scénario d'exposition.

■ Concentrations retenues par polluant

Les concentrations sont calculées en moyenne annuelle sur chaque site par le modèle de dispersion atmosphérique. Pour l'exposition aiguë, l'évaluation est réalisée selon le même principe que pour les risques chroniques. En revanche la concentration maximale modélisée est exploitée (soit le percentile 100).

E. Caractéristiques des risques par inhalation (étape 4)

■ Méthodologie

Polluant à effet de seuil aigu et chronique

Les polluants à effet de seuil répondent à un seuil de toxicité en dessous duquel on considère qu'il n'y a pas de risque sanitaire. Pour évaluer la présence ou non d'un risque sanitaire, on calcule un Ratio de Danger selon les formules suivantes :

$$RD_{aigu} = \frac{CMI_{aiguë}}{VTR_{aiguë}} \quad \text{Équation 4}$$

$$RD_{chronique} = \frac{CMI_{chronique (sans seuil)}}{VTR_{chronique}} \quad \text{Équation 5}$$

Avec :

$RD_{Chronique}$: Ratio de Danger chronique par inhalation

CMI : Concentration moyenne inhalée aiguë ou chronique (déterminée en fonction du scénario d'exposition et du type de concentration (percentile ou moyenne annuelle) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

VTR : Valeur toxicologique de référence chronique en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Le ratio de danger (RD) permet d'évaluer la présence d'un risque. Lorsqu'il est supérieur à 1 le risque existe et au contraire lorsqu'il est inférieur à 1, aucun impact sanitaire n'est observable.

Pour les polluants ayant un impact sanitaire sur le même organe cible, il est possible de sommer les ratios de danger pour évaluer l'impact lié à la co-exposition de plusieurs toxiques.

Polluant sans effet de seuil

Pour les polluants sans effet de seuil, l'évaluation des risques sanitaires consiste à évaluer la probabilité pour une personne exposée à la pollution de développer une pathologie. Cette probabilité est appelée Excès de Risque Individuel et se calcule de la façon suivante :

$$ERI = CMI_{MA} \times ERU \quad \text{Équation 6}$$

Avec :

ERI : Excès de risque individuel en nombre de cas de cancer

CMI_{MA} : Concentration moyenne inhalée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ERU : Excès de risque unitaire en nombre de cas de cancer ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁻¹

Polluant sans VTR

Les particules PM_{10} et $PM_{2.5}$ et le dioxyde d'azote sont directement comparés à la valeur guide.

■ Evaluation des risques pour les sites vulnérables

Risques aigus

Les tableaux en annexe X.2.1 présentent les ratios de danger pour le risque aigu sur les sites vulnérables en 2026 et 2046. Il ressort que l'ensemble des ratios sont inférieurs à 1. Il n'existe pas de risque aigu.

La colonne de tableau « RD – pollution de fond seule » présente le ratio de danger en ne prenant en compte que la pollution de fond.

Risques chroniques non cancérigènes et polluants sans VTR

Les tableaux en annexe X.2.2 présentent les résultats des calculs des Ratios de Danger (RD) pour les effets non cancérigènes par inhalation en exposition chronique en 2026 et 2046. Il détaille, pour chaque polluant, les ratios de danger obtenus par scénario ainsi que le ratio de danger imputable uniquement à la pollution de fond. Pour les polluants ne disposants pas de VTR, les concentrations modélisées sont directement comparées aux valeurs guides.

Pour le benzène, le naphthalène, le nickel et le 1,3-butadiène, l'ensemble des ratios de danger est inférieur à 1.

Pour le NO_2 , les PM_{10} et $PM_{2.5}$ les valeurs guides de l'OMS ne sont pas respectées. Ces dépassements sont directement liés aux concentrations de fond qui contribuent à elles seules au non-respect des valeurs guides.

Risques chroniques cancérigènes

Les tableaux en annexe X.2.3 présentent les résultats des Excès de Risque Individuel (ERI) maximaux calculés pour chaque polluant cancérigène étudié en 2026 et 2046. L'ensemble des ERI sont sommés pour prendre en compte le risque global (sans intégrer le naphtalène et le benzo(a)pyrène déjà pris en compte dans l'ERI des HAP). Les résultats sans prendre en compte les concentrations de fond sont également présentés après les ERI par polluant.

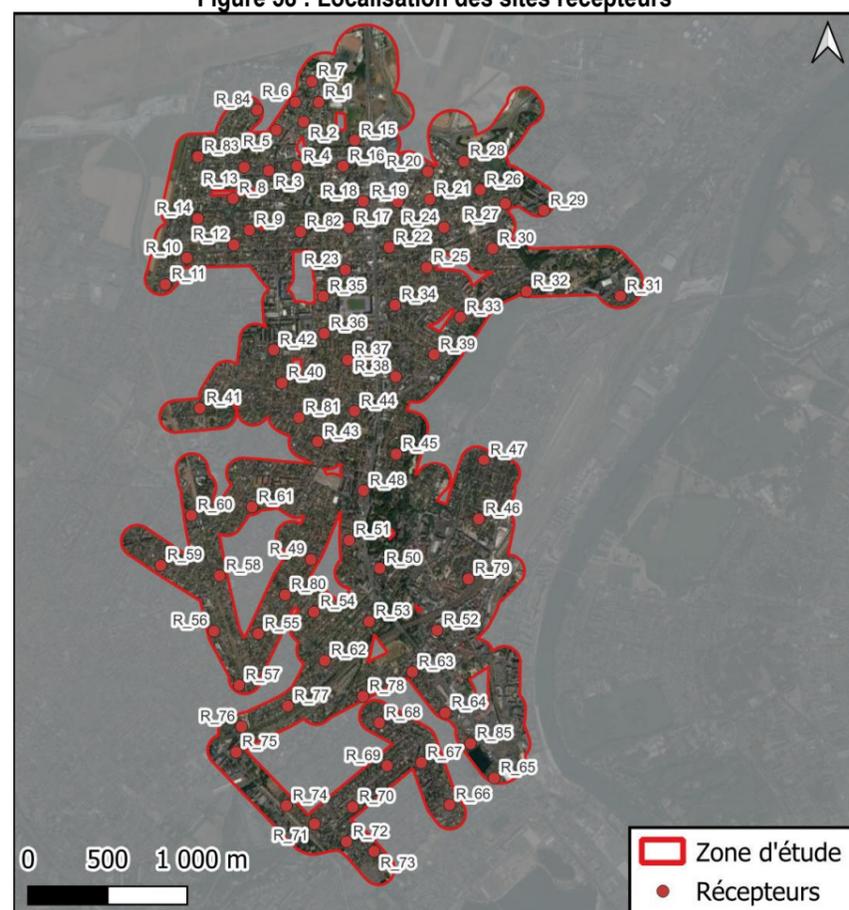
L'analyse des excès de risques par inhalation s'effectue par comparaison avec l'excès de risque « acceptable » pris égal à 10^{-5} , soit 1 risque sur 100 000 de développer un cancer au cours d'une vie entière à la suite d'une exposition à la pollution par inhalation (10 ans d'exposition pour le scénario choisi dans l'étude).

Tous les ERI sont inférieurs à 10^{-5} , le risque chronique cancérigène est considéré comme acceptable, excepté pour les $PM_{2.5}$. Cependant, d'après l'Avis de l'Anses – Saisine n°2019-SA-0198, « En l'absence de consensus ou de recommandations sur des niveaux acceptables de risque sanitaire lié à l'exposition aux particules de l'air ambiant, et contrairement à de nombreuses substances chimiques pour lesquelles un niveau acceptable de risque de cancer est de 10^{-4} à 10^{-6} est souvent utilisé dans l'élaboration de valeurs réglementaires, l'Anses n'a pas accompagné sa proposition de VTR par des valeurs de concentrations équivalentes à des niveaux acceptables d'excès de risque individuel (ERI). A titre d'information, les niveaux d'ERI calculés pour une concentration d'exposition aux $PM_{2.5}$ équivalente à la valeur guide de l'OMS s'établissent à $5,7.10^{-2}$ pour les décès anticipés, et à $5,3.10^{-3}$ pour l'incidence de cancer du poumon. »

■ Évaluation des risques sanitaires sur l'ensemble de la zone d'étude

Pour évaluer les risques sanitaires sur l'ensemble de la zone d'étude, des sites récepteurs sont placés sur toute la zone d'étude.

Figure 58 : Localisation des sites récepteurs



Les concentrations calculées sur chaque site permettent de calculer les ratios de dangers et les excès de risques individuels.

Risques aigus

Les tableaux en annexe X.3.1 présentent les ratios de danger pour le risque aigu sur l'ensemble de la zone d'étude en 2026 et 2046. L'ensemble des ratios sont inférieurs à 1. Il n'existe pas de risque aigu.

Risques chroniques non cancérigènes et polluants sans VTR

Les tableaux en annexe X.3.2 présentent les Ratios de Danger (RD) pour les effets cancérigènes par inhalation en exposition chronique sur l'ensemble de la zone d'étude en 2026 et 2046.

Les ratios de dangers du benzène, du naphtalène, du nickel et du 1,3-butadiène sont inférieurs à 1.

Pour le NO_2 , les PM_{10} et les $PM_{2.5}$ les valeurs guides de l'OMS ne sont pas respectées. Ces dépassements sont directement liés aux concentrations de fond qui contribuent à elles seules au non-respect des valeurs guides.

Risques chroniques cancérigènes

Les tableaux en annexe 3.3.3 présentent les Excès de Risque Individuel (ERI) calculés sur la zone d'étude en 2026 et 2046. Comme au niveau des sites vulnérables, tous les ERI sont inférieurs à 10^{-5} , excepté pour les $PM_{2.5}$.

IX.7. Monétarisation des coûts collectifs

IX.7.1. Orientations méthodologiques

Les émissions de polluants atmosphériques issues du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autres, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- l'«évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « la valeur tutélaire du carbone » de 2019 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Trois externalités sont étudiées :

- la pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- les effets amont aval ;
- les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût sur le réchauffement climatique.

A. La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO₂, les NO_x, les PM_{2,5} et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM_{2,5}) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO_x : effets sur la santé (via nitrates et O₃), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O₃) ;
- SO₂ : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O₃), pertes de cultures (via O₃).

Les valeurs tutélaire par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré.

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \text{Équation 7}$$

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule *v* pour le polluant *p* (en g/km)

C_p : coût marginal du polluant *p* (en €/g)

Valeur tutélaire : valeur tutélaire du type de véhicule *v* (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaire sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Tableau 21 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
*3	*3	*3	*10

Tableau 22 : Densité de la population des zones traversées par l'infrastructure

hab/km ²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37 - 450	450 - 1 500	1500 - 4 500	> 4500
Densité	25	250	750	2250	6750

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites. Il est en effet considéré que la vitesse décroît en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau suivant reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT V.

Tableau 23 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NO _x	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM _{2,5}	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NO _x	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM _{2,5}	*1	*1,2	*1	*2

NB : les facteurs des VP sont également appliqués aux deux roues et VUL ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également

Afin d'associer à chaque axe la densité de la population à leur proximité, la densité de la population a été calculée sur un maillage de 50 mètres.

Les valeurs tutélaire sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2010. La variation annuelle des valeurs tutélaire au-delà de 2010 correspond à la variation du parc roulant et du PIB par tête. La variation du PIB par tête est issue de France Stratégie.

B. Les effets amonts aval

Les effets amont aval intègrent le coût d'approvisionnement de l'énergie utilisée par les véhicules ainsi que la gestion de l'infrastructure routière.

C. Les émissions de gaz à effet de serre

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

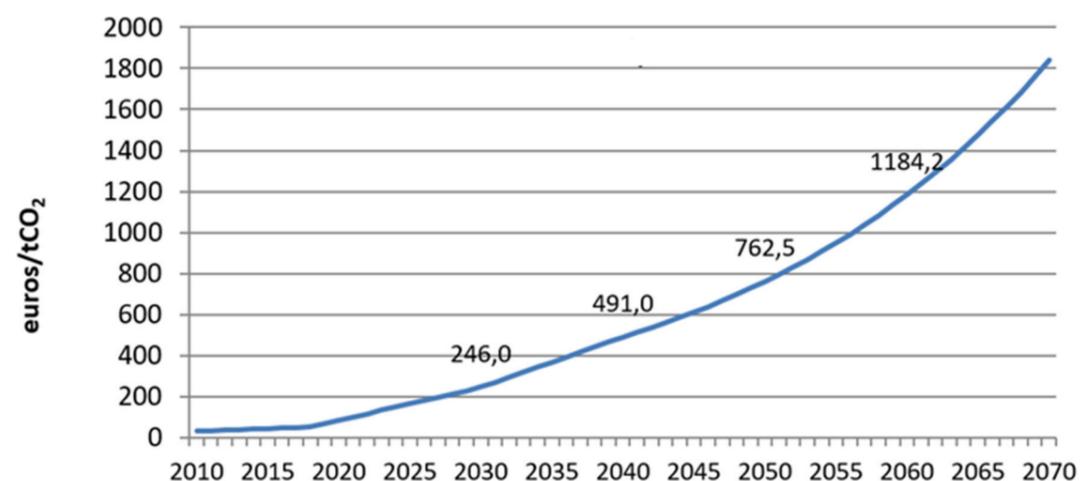
PYRAMIDE

LE CONTIN

Le coût des émissions de gaz à effet de serre (exprimé en équivalent CO₂) est issu d'un arbitrage cherchant à concilier des enjeux environnementaux, énergétiques et économiques. Divers modèles macroéconomiques ont été utilisés et ont abouti à une forte volatilité du coût de la tonne de CO₂. Le choix s'est donc orienté vers un prix à l'horizon 2030 de 246 €₂₀₁₅ la tonne de CO₂, suivi d'une évolution linéaire jusqu'en 2040 pour atteindre 491 €₂₀₁₅ la tonne de CO₂ (« la valeur de l'action pour le climat », mission présidée par Alain Quinet en 2019).

Pour les évolutions post-2040, la règle de Hotling ajustée est utilisée. Cette règle issue de l'économie de l'environnement considère que le changement climatique peut être ramené aux règles de gestion dans le temps d'une ressource rare. Les engagements français en termes de plafond d'émission constituent la réserve de CO₂ et un taux de 4,5 % par an est retenu.

Figure 59 : Evolution de la valeur tutélaire de la tonne carbone en €₂₀₁₅



Véhicule particulier	24,5	6,7	2,6	2,0	1,4
VP diesel	31,6	8,5	3,4	2,5	1,7
VP essence	7,0	2,0	0,9	0,8	0,8
VP GPL	5,6	1,5	0,6	0,5	0,3
Véhicule utilitaire léger	50,1	13,5	5,3	3,7	2,5
VU Diesel	52,2	14,1	5,4	3,9	2,5
VU essence	9,8	2,9	1,4	1,2	1,2
PL diesel	289,2	57,3	27,4	14,6	9,9
Deux roues	13,5	3,9	1,5	1,2	0,8
Bus	194,3	38,4	18,4	9,8	6,5

Les valeurs tutélaire, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier). Les données sont regroupées dans le tableau suivant. Les véhicules électriques et hybrides sont regroupés dans la catégorie VP faute de valeur tutélaire appropriée.

Tableau 25 : Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier		
	2021	2026	2046	2021	2026	2046	2021	2026	2046
VP essence	32,7%	32,1%	15,3%	29,1%	29,2%	14,1%	22,5%	21,3%	10,6%
VP diesel	61,9%	53,7%	17,6%	65,8%	56,9%	19,0%	72,4%	65,5%	23,1%
VP GPL	5,4%	14,2%	67,1%	5,2%	13,9%	66,9%	5,1%	13,2%	66,3%
VUL essence	1,2%	2,5%	15,2%	1,4%	3,4%	19,7%	1,5%	2,9%	17,1%
VUL diesel	98,8%	97,5%	84,8%	98,6%	96,6%	80,3%	98,5%	97,1%	82,9%

IX.7.2. Valeurs tutélaire

A. Coûts liés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaire liées aux émissions polluantes du transport routier.

Tableau 24 : Valeurs tutélaire (en €₂₀₁₅/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

€ ₂₀₁₅ /100 véh.km	2021					2026				
	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
Véhicule particulier	18,4	5,0	2,0	1,5	1,0	19,3	5,3	2,1	1,6	1,1
VP diesel	23,8	6,4	2,6	1,9	1,3	24,9	6,7	2,7	2,0	1,3
VP essence	5,2	1,5	0,7	0,6	0,6	5,5	1,6	0,7	0,6	0,6
VP GPL	4,2	1,2	0,5	0,3	0,2	4,4	1,2	0,5	0,4	0,2
Véhicule utilitaire léger	37,7	10,1	4,0	2,8	1,9	39,4	10,6	4,2	2,9	2,0
VU Diesel	39,3	10,6	4,1	2,9	1,9	41,1	11,1	4,3	3,1	2,0
VU essence	7,3	2,2	1,0	0,9	0,9	7,7	2,3	1,1	1,0	1,0
PL diesel	217,5	43,1	20,6	11,0	7,5	227,8	45,2	21,6	11,5	7,8
Deux roues	10,1	2,9	1,2	0,9	0,6	10,6	3,1	1,2	1,0	0,6
Bus	146,2	28,9	13,9	7,3	4,9	153,1	30,3	14,5	7,7	5,1
€ ₂₀₁₅ /100 véh.km	2046									
	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain					

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et les VUL.

Tableau 26 : Valeurs tutélaires (en €₂₀₁₅/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense (€/100 véh.km)	Urbain dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Interurbain (€/100 véh.km)
VP	2021	Urbain	16,7	4,5	1,8	1,4	1,0
		Rural	17,4	4,7	1,9	1,4	1,0
		Autoroutier	18,6	5,0	2,0	1,5	1,1
VUL		Urbain	38,9	10,5	4,0	2,9	1,9
		Rural	38,8	10,5	4,0	2,9	1,9
		Autoroutier	38,8	10,5	4,0	2,9	1,9
VP	2026	Urbain	15,8	4,3	1,7	1,3	1,0
		Rural	16,4	4,5	1,8	1,3	1,0
		Autoroutier	19,5	5,3	2,1	1,6	1,1
VUL		Urbain	40,3	10,9	4,2	3,0	1,9
		Rural	40,0	10,8	4,2	3,0	1,9
		Autoroutier	40,2	10,9	4,2	3,0	1,9
VP	2046	Urbain	10,4	2,8	1,2	0,9	0,6
		Rural	10,7	2,9	1,2	0,9	0,6
		Autoroutier	24,7	6,7	2,7	2,0	1,4
VUL		Urbain	45,8	12,4	4,8	3,5	2,3
		Rural	43,8	11,9	4,6	3,4	2,2
		Autoroutier	45,0	12,2	4,7	3,4	2,3

B. Coût tutélaire lié à l'effet de serre additionnelle

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2019 réactualisée sont récapitulées ci-dessous :

Tableau 27 : Valeurs tutélaires de la tonne de CO₂

	T CO ₂ en € ₂₀₁₅
2010	33,5
2021	103,0
2026	184,7
2046	639,4

Les émissions de CO₂ du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT V.

C. Emissions amonts

L'impact lié à la fabrication des véhicules est intégré dans les effets amonts.

Tableau 28 : Valeurs tutélaires pour les effets amonts

Transport routier (euros n / 100 véh.km)	2021	2026	2046
Véhicule particulier	1,05	1,10	1,39
Bus	3,30	3,46	4,39
Deux roues	0,49	0,51	0,65
PL	3,45	3,61	4,59
Véhicule utilitaire léger	1,33	1,39	1,77

IX.7.3. Monétarisation

Le tableau suivant présente le coût collectif en intégrant l'ensemble des externalités du trafic routier sur l'aire d'étude.

Tableau 29 : Résultat de calcul des coûts collectifs journaliers total (par jour en €₂₀₁₅)

Cout journalier en € ₂₀₁₅	2021	2026		2046	
	Actuel	Référence	Projet	Référence	Projet
Effet de serre	34 024 €	58 067 €	57 677 €	105 032 €	104 135 €
Effet amont aval	2 102 €	2 305 €	2 001 €	3 000 €	2 604 €
Effet sanitaire	30 132 €	31 079 €	27 143 €	36 073 €	31 632 €
Total	66 258 €	91 451 €	86 821 €	144 105 €	138 371 €
Variation par rapport à la référence	-	-	-5,1%	-	-4,0%

Le projet de prolongement de la ligne de tramway diminue les coûts collectifs de -5,1% en 2026 et de -4% en 2046.



IX.8. Conclusion

Le projet de prolongement de la ligne de tramway 7 entre Paray-Vieille-Poste, Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge entraîne une diminution du nombre de kilomètres parcourus. Les émissions de polluants sont variables en fonction du type de polluants. En 2026 et 2046, les concentrations de polluants diminuent le long du projet de prolongement de la ligne de tramway, le long de la RN7. De part et d'autre du projet, les variations de polluants augmentent. L'indice d'exposition de la population à la pollution montre une diminution globale de l'exposition de la population à la pollution. L'évaluation des risques sanitaires présente des dépassements des recommandations de l'OMS pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5}. Ces dépassements sont directement liés aux concentrations de fond qui contribuent à elles seules aux dépassements des recommandations. Les coûts collectifs diminuent de -5,1% avec la mise en place du prolongement de la ligne de tramway en 2026 et de -4,0% en 2046.

X. ANNEXES

X.1. Valeurs toxicologiques de référence

Chaque instance possède sa propre méthode de caractérisation des VTR et sa propre dénomination de ces dernières. Les tableaux suivants fournissent les dénominations des VTR spécifiques à chaque organisme, ainsi que dans le cas des VTR « sans seuil », le calcul à effectuer pour déduire l'ERU (excès de risque de cancer pour une exposition chronique à une concentration de 1 µg/m³ pour l'inhalation et 1 mg/kg/j pour l'ingestion).

Tableau 30 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risques par inhalation

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR	Déduction de l'ERU en (µg/m ³) ⁻¹
EPA	RSC	µg/m ³	Risk Specific Concentration => concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 100 000 (10 ⁻⁵)	ERU = 10 ⁻⁵ / RSC
OMS/IPCS	ERU	(µg/m ³) ⁻¹	Excès de Risque Unitaire	-
RIVM	CR	µg/m ³	Cancer Risk => concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 10 000 (10 ⁻⁴)	ERU = 10 ⁻⁴ / CR
OEHHA	UR	(µg/m ³) ⁻¹	Unit Risk => Excès de risque de cancer pour une exposition chronique de 1 µg/m ³	ERU = UR
Health Canada	CT _{0,05}	µg/m ³ ou mg/m ³	Concentration tumorigène => concentration correspondant à 5 cas de cancer sur 100 personnes exposées	ERU = CT _{0,05} / 5000

Tableau 31 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risques par inhalation

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EPA	RfD	mg/kg/j	Reference Dose
ATSDR	MRL		Minimal Risk Level
OMS/IPCS	TI		Tolerable Intake
Santé Canada	DJA		Dose Journalière Admissible
RIVM	TDI		Tolerable Daily Intake
EFSA	TDI		Tolerable Daily Intake
OEHHA	REL		Reference Exposure Level
EFSA	DHT		Dose hebdomadaire tolérable

Tableau 32 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque par ingestion

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR	Déduction de l'ERU en (µg/m ³) ⁻¹
EPA	OSF	(mg/kg/j) ⁻¹	Oral Slope Factor	ERU = OSF
OMS/IPCS	ERU	(µg/kg/j) ⁻¹	Excès de Risque Unitaire	-
RIVM	CR _{oral}	(mg/kg/j) ⁻¹	Cancer Risk => concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 10 000 (10 ⁻⁴)	ERU = 10 ⁻⁴ / (CR*10 ⁻³)
OEHHA	OSF	(mg/kg/j) ⁻¹	Oral Slope Factor	ERU = OSF
Health Canada	DT _{0,05}	(mg/kg/j) ⁻¹	Dose tumorigène => concentration correspondant à 5 cas de cancer sur 100 personnes exposées	ERU = DT _{0,05} / 5000

Tableau 33 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risques par ingestion

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EPA	RfD	mg/kg/j	Reference Dose
ATSDR	MRL		Minimal Risk Level
OMS/IPCS	TI		Tolerable Intake
Santé Canada	DJA		Dose Journalière Admissible
RIVM	TDI		Tolerable Daily Intake
EFSA	TDI		Tolerable Daily Intake
OEHHA	REL		Reference Exposure Level
EFSA	DHT		Dose hebdomadaire tolérable

Différentes classifications des composés cancérogènes existent et sont présentées ci-dessous.

Le **CIRC (ou IARC)** définit 4 groupes (de 1 à 4) correspondant à des degrés d'indication de cancérogénicité pour l'être humain. Le deuxième est subdivisé en groupe 2A et 2B.

Ces groupes sont les suivants :

- *Groupe 1 : agent cancérogène (parfois appelé cancérogène avéré ou cancérogène certain),*
- *Groupe 2A : agent probablement cancérogène,*
- *Groupe 2B : agent peut-être cancérogène (parfois appelé cancérogène possible),*
- *Groupe 3 : agent inclassable quant à sa cancérogénicité,*
- *Groupe 4 : agent probablement pas cancérogène.*

L'Union Européenne définit 3 groupes :

- *Catégorie 1 (ou 1A selon le règlement CLP 1272/2008) : substances que l'on sait être cancérogènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour établir l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à de telles substances et l'apparition d'un cancer.*
- *Catégorie 2 (ou 1B selon le règlement CLP 1272/2008): substances devant être assimilées à des substances cancérogènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption de causalité entre l'exposition de l'homme à de telles substances et la survenue d'un cancer. Cette présomption est généralement fondée sur des études appropriées à long terme sur l'animal et/ou d'autres informations appropriées. Il faut disposer, soit de résultats positifs sur deux espèces animales, ou d'éléments positifs indiscutables pour une espèce, étayés par des éléments secondaires tels que : des données sur la génotoxicité, des études métaboliques ou biochimiques, l'induction de tumeurs bénignes, des relations structurelles avec d'autres substances cancérogènes connues ou des données tirées d'études épidémiologiques suggérant une association.*
- *Catégorie 3 (ou 2 selon le règlement CLP 1272/2008) : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles. Cette catégorie comporte 2 sous-catégories :*
 - *Les substances suffisamment étudiées, mais pour lesquelles il n'existe pas d'effets tumorigènes suffisants pour entraîner le classement dans la catégorie 2. Des expériences complémentaires ne seraient pas susceptibles d'apporter d'autres informations pertinentes pour la classification.*
 - *Les substances insuffisamment étudiées : les données disponibles sont inadéquates, mais préoccupantes pour l'homme. Cette classification est provisoire et des expériences complémentaires sont nécessaires avant de prendre une décision finale.*

L'US EPA définit 5 classes :

- *Groupe A : cancérigène avéré, utilisé lorsque suffisamment de preuves provenant d'étude épidémiologiques associent les symptômes à l'exposition*
- *Groupe B : probablement cancérigène, utilisé lorsque le nombre de données sur l'exposition humaine sont insuffisantes mais dont les expérimentations animales montrent des risques de cancer. Deux sous-groupes sont définis :*
- *Groupe B1 : données épidémiologiques sont disponibles mais limitées,*
- *Groupe B2 : l'expérimentation animale montre des développements de cancer.*
- *Groupe C : cancérigène possible, utilisé lorsqu'un nombre limité d'expérimentation animale montrent un risque de développement de cancer.*
- *Groupe D : non classifiable, utilisé lorsque les études animales et humaines sont contradictoires ou qu'aucune donnée n'est disponibles.*
- *Groupe E : non cancérigène, utilisé lorsque suffisamment d'étude montre l'innocuité de la substance sur l'homme ou sur deux espèces différentes.*

Les composés traités dans l'étude sont présentés dans les paragraphes suivants.



L'arsenic (n° CAS : 7440-38-2)

(Source INERIS 2010)

Risque aigu

Les principaux effets aigus, observés suite à l'ingestion d'arsenic inorganique, sont typiquement gastro-intestinaux associant nausées, vomissements, hémorragies gastro-intestinales, douleurs abdominales et diarrhées. Des effets sur le système nerveux et la peau peuvent aussi apparaître dans les jours ou les semaines suivant l'exposition.

Risque Chronique, effets systémiques

Par voie orale, les effets chroniques de l'arsenic sont divers et variés : effets sur la peau, le système respiratoire, cardiovasculaire, neurologique (neuropathies périphériques), gastro-intestinal, sanguin (anémie, leucopénie) et, découvert récemment, un possible impact sur le développement de certains types de diabète. Les effets sur la peau précédemment cités sont les signes les plus précoces traduisant une intoxication par l'arsenic. La grande majorité des informations disponibles, relatives à l'exposition par inhalation à l'arsenic, provient de situations professionnelles et rapporte des effets principalement au niveau de l'appareil respiratoire, du système cardiovasculaire et de la peau, mais aussi au niveau du système nerveux.

Risque Chronique, effets cancérogènes

L'arsenic a été l'un des premiers composés chimiques reconnus comme cancérogène par le CIRC (groupe 1), l'US EPA (classe A) et l'Union Européenne (substances en Catégorie 1). Les principaux cancers liés à une exposition à l'arsenic sont les cancers de la peau, de la vessie, des poumons, des reins et du foie.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Arsenic	Ingestion	Aiguë	Seuil	Gastro-intestinaux	MRL = 5.10^{-3} mg/(kg.j)	ATSDR	2007
Arsenic	Ingestion	Chronique	Seuil	Gastro-intestinaux	MRL = 3.10^{-4} mg.(kg.j)	ATSDR	2007
Arsenic	Ingestion	Chronique	Seuil	Peau	RfD = 3.10^{-4} mg/(kg.j)	US EPA	1993
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérogène à seuil	Poumon	TCA = 10^{-3} mg/m ³	RIVM	2001
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérogène à seuil	-	TDI = 10^{-3} mg/(kg.j)	RIVM	2001
Arsenic	Inhalation	Aiguë	Seuil	Tératogène	REL = 2.10^{-4} mg/m ³	OEHHA	2008
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérogène à seuil	-	REL = $1,5.10^{-5}$ mg.m ³	OEHHA	2008
Arsenic	Ingestion	Chronique	Seuil	Cerveau	REL = $3,5.10^{-6}$ mg/(kg.j)	OEHHA	2008
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	EURi = $4,3.10^{-3}$ (µg/m ³) ⁻¹	US EPA	1998
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérogène	Cancer cutané	ERUo = $1,5$ (mg/(kg.j)) ⁻¹	US EPA	1998
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	EURi = 6.10^{-3} (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	2004
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérogène	Cancer cutané	ERUo = $2,5$ (mg/(kg.j)) ⁻¹	Santé Canada	2004
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	EURi = $3,3.10^{-3}$ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2009
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérogène	Cancer cutané	ERUo = $1,5$ (mg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA	2009
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérogène		EURi = $1,5.10^{-4}$ (µg/m ³) ⁻¹	TCEQ (sélection ANSES)	2012



Le benzène (n° CAS : 71-43-2)

Risque aigu

Lors d'une exposition aiguë (courte à de fortes concentrations), le benzène entraîne une dépression du système nerveux central s'accompagnant de convulsions et d'une dépression des fonctions respiratoires. Lors d'exposition à des concentrations plus faibles, les symptômes se traduisent par des céphalées, des vertiges et nausées. La VTR proposée par l'ATSDR concerne la dégradation de certains mécanismes immunologiques. Nous retiendrons cette VTR.

Risque Chronique, effets systémiques

Concernant l'exposition chronique (faibles concentrations répétées dans la durée), les effets systémiques du benzène sont des effets hématotoxiques et immunotoxiques.

Risque chronique, effets cancérigènes

Le benzène est classé selon l'Union Européenne en catégorie 1, l'IARC en groupe 1 et l'USEPA en catégorie A. La leucémie aiguë myéloïde est l'affection le plus souvent rapportée dans les études de cas.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Benzène	Inhalation	Aiguë	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,009 ppm Soit 29,2 µg/m ³	ATSDR	2008
Benzène	Orale	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	Oral RfD = 4.10 ⁻³ mg/(kg.j)	US EPA	-
Benzène	Orale	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	Oral MRL = 5.10 ⁻⁴ mg/(kg.j)	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	RfC = 3.10 ⁻² mg/m ³	US EPA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,003 ppm soit MRL = 0,01 µg/m ³	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Subchronique	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,006 ppm soit MRL = 0,02 µg/m ³	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes hématologique et développement du système nerveux	REL = 3 µg/m ³	OEHHA	-
Benzène	Orale	Chronique	Cancérigène	Leucémie	Oral slope factor = 1,5.10 ⁻² (mg/(kg.j)) ⁻¹	US EPA	-
Benzène	Orale	Chronique	Cancérigène	-	CR _{oral} =3,3 µg/(kg.j) Soit un ERUi = 3.10 ⁻² (µg/(kg.j)) ⁻¹	RIVM	1999-2000
Benzène	Orale	Chronique	Cancérigène	-	Oral slope factor = 0,1 (mg/(kg.j)) ⁻¹		
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Leucémie	ERUi = 2,2.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	US EPA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	-	CT _{0,05} = 15 mg/m ³ Soit ERUi = 3,3.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1991
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	-	CR _{inhal} = 20 µg/m ³ Soit un ERUi = 5.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	RIVM	1999-2000
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène		ERUi = 2,9.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	A seuil		10 µg/m ³	ANSES	2008
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Leucémie	ERUi = 2,6.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	ANSES	2013

Le benzo(a)pyrène (n° CAS : 50-32-8)

Risque aigu

Sans objet

Risque Chronique, effets systémiques

Le contact au benzo(a)pyrène entraîne une allergie de contact pour des concentrations importantes (LOAEL de 120 µg).

L'inhalation d'un aérosol de benzo(a)pyrène chez le rat n'a entraîné aucun effet au niveau pulmonaire et nasal.

L'absorption quotidienne de 50 à 150 mg/kg pendant 4 jours entraîne une diminution de l'activité carboxylestérase de la muqueuse intestinale. Des effets gastriques, hépatiques et rénaux sont observés.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Bien que les effets cancérigènes du benzo(a)pyrène chez l'homme n'aient pas été prouvés, les études menées en laboratoire sur des hamsters tendent à montrer qu'il serait à l'origine chez l'animal de tumeurs au niveau du tractus respiratoire lors d'exposition par inhalation. C'est pourquoi, il est classé dans le groupe 2A par le CIRC, et dans la classe B2 par l'US EPA, à savoir cancérigène probable chez l'homme.

L'OMS propose une VTR issue d'études épidémiologiques sur des travailleurs de four à coke. Cette VTR n'est pas spécifique du benzo(a)pyrène mais correspond à un mélange de HAP, ce qui conduit à une surestimation du potentiel cancérigène.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérigène	trachée, œsophage et estomac	$ERU_o = 7,3 \text{ (mg/(kg.j))}^{-1}$	US EPA	1994
B(a)P	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Poumons	$ERU_i = 8,7 \cdot 10^{-2} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$	OMS	2000
B(a)P	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Tractus respiratoire	$CT_{0,05} = 1,6 \text{ mg/m}^3$ Soit $ERU_i = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$	Santé Canada	1993
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérigène	Nombreux organes	$CR_{oral} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mg/(kg.j)}$ Soit un $ERU_o = 200 \text{ (mg/(kg.j))}^{-1}$	RIVM	2001
B(a)P	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Tractus respiratoire	$ERU_i = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$	OEHHA Sélection ANSES)	2008
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérigène	Tumeurs gastriques, pulmonaire et leucémies	$ERU_o = 12 \text{ (mg/(kg.j))}^{-1}$	OEHHA	2002
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérigène		$ERU_o = 1 \text{ (mg/(kg.j))}^{-1}$	US EPA (Sélection ANSES)	2017
B(a)P	Absorption	Chronique	A seuil		$3 \cdot 10^{-4} \text{ mg/kg/j}$	US EPA (Sélection ANSES)	2017

Le 1,3-butadiène (n° CAS : 106-99-0)

(Source INERIS 2011)

Risque aigu

Chez l'homme, le 1,3-butadiène entraîne des irritations oculaires et des voies respiratoires supérieures. Par voie cutanée, le 1,3-butadiène semble peu irritant pour la peau. Le 1,3-butadiène a également une action délétère sur le système nerveux.

Risque Chronique, effets systémiques

Chez l'homme, la toxicité s'observe essentiellement par inhalation. Des effets hématologiques minimes sont retrouvés (exposition à 20 ppm de 1,3-butadiène) et potentiellement des effets cardiovasculaires.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Chez l'homme, il semble qu'il existe un lien entre la survenue de leucémies et les expositions au 1,3-butadiène.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atrophie ovarienne	RfC = 2 µg/m ³	US EPA	2002
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Leucémie	ERUi = 3.10 ⁻⁵	US EPA	2002
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atrophie ovarienne	REL = 20 µg/m ³	OEHHA	2001
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Leucémie	CT _{0,01} = 1,7 mg/m ³ Soit ERUi = 5,9.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	2000
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Tumeurs pulmonaires	ERUi = 1,7.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	1992/2002
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Leucémie	2,43.10 ⁻⁷ (µg/m ³) ⁻¹	ANSES	2022

Chrome (n° CAS : 18540-29-9)

(Source INERIS 2006)

L'incidence sur la santé du chrome dépend de sa valence. Les deux formes les plus répandues sont le chrome IV et le chrome III. Le chrome VI est le plus toxique et dispose par conséquent des VTR les plus restrictives.

Risque aigu

L'ingestion de sels de chrome entraîne une inflammation massive du tube digestif suivie d'une nécrose s'étendant de la bouche au jéjunum (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées, hématuries). Ces manifestations d'apparition rapide, en quelques heures peuvent entraîner la mort par collapsus circulatoire. (OMS IPCS, 1988).

Risque Chronique, effets systémiques

Le tractus respiratoire est l'organe cible des effets lors de l'exposition par inhalation aux dérivés du chrome III et du chrome VI. Il s'agit alors d'atteintes au site de contact. Lors de l'exposition au chrome VI, les principaux effets observés sont l'épistaxis, une rhinorrhée chronique, une irritation et des démangeaisons nasales, une atrophie de la muqueuse nasale, des ulcérations et des perforations du septum nasal, des bronchites, des pneumoconioses, une diminution des fonctions pulmonaires et des pneumonies.

Des atteintes gastro-intestinales ont été observées lors d'expositions professionnelles par inhalation. Les effets observés sont des douleurs stomacales, des crampes, des ulcères gastroduodénaux et des gastrites (Lucas et Kramkowski, 1975 ; Mancuso et Huepper, 1951 ; Sassi 1956 ; Sterechova et al., 1978).

Les dérivés du chrome ont un effet allergisant. L'effet de sensibilisation du chrome VI est plus important en raison de son absorption plus importante.

Des effets cardiovasculaires ont été décrits lors d'expositions professionnelles au dichromate de potassium (Kleiner et al., 1970). Cependant, d'autres études n'ont pas retrouvé de tels effets lors de l'exposition professionnelle aux chromates (Sassi, 1956).

L'évaluation des effets hématologiques induits par l'exposition au chrome chez les salariés exposés ne permet pas de conclure car les résultats observés sont contradictoires (ATSDR, 1993).

Quelques atteintes hépatiques ont été décrites lors de l'exposition professionnelle au trioxyde de chrome (Pascale, 1952) ou lors de l'exposition aux chromates. Ces effets demeurent mineurs.

Les résultats des études cherchant à identifier les effets rénaux sont contradictoires et ne mettent pas en évidence un effet particulier attribuable au chrome.

Des atteintes oculaires ont également été rapportées lors de l'exposition directe aux dérivés du chrome

Risque chronique, effets cancérigènes

Le caractère cancérigène du chrome est prouvé lorsqu'il est sous sa forme hexavalente (Cr VI). Il induit alors des cancers pulmonaires. Ses effets ont notamment été observés sur des cohortes de travailleurs dans la production de chromates. Le chrome VI serait plus nocif que les autres spéciations du chrome du fait de sa plus grande solubilité. C'est pourquoi, il est classé comme cancérigène avéré pour l'homme sous sa forme hexavalente (groupe 1 - CIRC et groupe A - US EPA) mais non classifiable sous sa forme trivalente (groupe D - US EPA).

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Chrome III	Ingestion	Chronique	Seuil	Foie	RfD=1,5 mg/(kg.j)	US EPA	1998
Chrome III (métal insoluble)	Inhalation	Chronique	Seuil	Foie	TCA=6.10 ⁻² mg/m ³	RIVM	2001

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Chrome III (métal insoluble)	Ingestion	Chronique	Seuil	Foie	TDI=5 mg/(kg.j)	RIVM	2001
Chrome III (soluble)	Ingestion	Chronique	Seuil	Foie	TDI=5.10 ⁻³ mg/(kg.j)	RIVM	2001
Oxyde de Chrome (CrO3)	Ingestion	Chronique	Seuil	-	REL=2.10 ⁻⁶ mg/(kg.j)	RIVM	2003
Chrome VI (hors CrO3)	Inhalation	Chronique	Seuil	Bronches poumons	REL=2.10 ⁻⁴ mg/(kg.j)	OEHHA	2003
Chrome VI (hors CrO3)	Ingestion	Chronique	Seuil	-	REL=2.10 ⁻² mg/(kg.j)	OEHHA	2003
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Seuil	Gastro-intestinaux	RfD=3.10 ⁻³ mg/(kg.j)	US EPA	1998
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Seuil	Gastro-intestinaux	pTDI=5.10 ⁻³ mg/(kg.j)	RIVM	2001
Chrome VI (aérosol)	Inhalation	Subchronique	Seuil	poumon, nez	MRL=5.10 ⁻⁶ mg/m ³	ATSDR	2000
Chrome VI (aérosol)	Inhalation	Chronique	Seuil	poumon, nez	RfC=8.10 ⁻⁶ mg/m ³	US EPA	1998
Chrome VI (particulaire)	Inhalation	Subchronique	Seuil	Bronches poumons	MRL=1.10 ⁻³ mg/m ³	ATSDR	2000
Chrome VI (particulaire)	Inhalation	Chronique	Seuil	Bronches poumons	RfC=1.10 ⁻⁴ mg/m ³	US EPA	1998
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	ERUI=1,2.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	US EPA	1998
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	ERUI=4.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	OMS IPCS (Retenu par l'ANSES)	2000 2012
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	CR _{inhal} =2,5.10 ⁻⁶ mg/m ³ Soit un ERUI = 4.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	RIVM	2001
Chrome Total	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	CT _{0,05} =4,6.10 ⁻³ mg/m ³ soit ERUI= 1,1.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1993
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	CT _{0,05} =6,6.10 ⁻⁴ mg/m ³ soit ERUI= 7,5.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1993
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	ERUI=1,5.10 ⁻¹ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2002
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Cancérogène	Cancer de l'estomac	ERUo=0,42.10 ⁻¹ (mg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA	2002
Chrome VI	Ingestion	Chronique	A seuil		1 µg/kg pc/j	ATSDR (Retenu par l'ANSES)	2008
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Cancérogène		ERUo= 5.10 ⁻¹ (µg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA	2011

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
						(Retenu ANSES)	
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	0,04 (µg/m ³) ⁻¹	OMS-IPCS	2013

Le dioxyde d'azote – NO₂ (n° CAS : 10102-44-0)

Risque aigu

Chez l'homme, l'exposition aiguë au NO₂ entraîne une diminution de la fonction respiratoire. L'OMS recommande de ne pas dépasser la valeur moyenne horaire de 200 µg/m³ de NO₂. Néanmoins, l'OMS précise dans son document de 2003 que cette valeur guide ne peut être assimilée à un seuil en deçà duquel le risque serait nul. Les autres instances ne fournissent pas de VTR. Nous utiliserons donc celle de l'OMS.

Risque Chronique, effets systémiques

Des études épidémiologiques de cohortes de travailleurs ont démontré un lien entre l'inhalation chronique de NO₂ et le développement de bronchites obstructives chroniques. L'OMS propose une valeur guide de 40 µg/m³. L'EPA a fixé une valeur guide moyenne annuelle de 100 µg/m³. Nous retiendrons la VTR de l'EPA, bien qu'il s'agisse d'une valeur guide pour la qualité de l'air ambiante et non d'une VTR.

Risque Chronique, effets cancérogènes

Sans objet

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
NO ₂	Inhalation	Aiguë	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires chez les asthmatiques	VG = 200 µg/m ³	OMS	2003
NO ₂	Inhalation	Chronique	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires	VG = 100 µg/m ³	EPA	1996
NO ₂	Inhalation	Chronique	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires	VG = 40 µg/m ³	OMS	2003

Naphtalène (n° CAS : 91-20-3)

(Source INERIS 2015)

Risque aigu

Par inhalation, le naphtalène peut être létale notamment pour les personnes étant porteur d'une déficience de l'enzyme G6PD. Par voie orale et cutanée des cas de décès ont été observés à cause d'anémie hémolytique.

Risque Chronique, effets systémiques

Pour les rares cas d'exposition au naphtalène, il a été observé des anémies hémolytiques et des cataractes.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Le naphtalène est classé catégorie 2 (préoccupant pour l'homme) selon l'UE, 2B (pourrait être cancérigène) pour l'IARC et C (cancérigène possible) pour l'EPA.

Il n'est pas considéré comme génotoxique et reprotoxique.

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
NO ₂	Inhalation	Aiguë	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires chez les asthmatiques	VG = 200 µg/m ³	OMS	2003
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	VTR = 37 µg/m ³	ANSES	2013
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	MRL= 3,5 µg/m ³	ATSDR	2005
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	RfC= 3 µg/m ³	US EPA	1980
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	REL= 9 µg/m ³	OEHHA	2003
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Epithélium nasal	ERUi = 5,6.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	ANSES	2013
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Epithélium nasal	ERUi = 3,4.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2011
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil	baisse du poids du corps	RfD = 0,02 mg/kg/j	US EPA	1998
Naphtalène	Orale	Aiguë	seuil	signes cliniques transitoires (une léthargie et une bradypnée) chez les femelles gestantes (rats)	MRL = 0,6 mg/kg/j	ATSDR	2005
Naphtalène	Orale	Sub-Chronique	seuil		MRL = 0,6 mg/kg/j	ATSDR	2005
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil		RfD = 0,02 mg/kg/j	US EPA	1998
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil		TDI = 0,04 mg/kg/j	RIVM	2001
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil		DJA= 0,02 mg/kg/j	Santé Canada	2010

Nickel (n° CAS : 7440-02-0)

(Source INERIS 2006)

Risque aigu

Dans les cas de concentrations importantes de nickel inhalées, la toxicité se décompose en deux phases : immédiate et retardée. La symptomatologie immédiate se manifeste par des maux de tête, des vertiges, des nausées, des vomissements, de l'insomnie et de l'irritabilité. Il s'ensuit des douleurs constrictives dans la poitrine, une toux sèche, une dyspnée, une cyanose, une tachycardie, des symptômes gastro-intestinaux occasionnels, une sudation, des perturbations visuelles et une débilite. Des cas de décès ont également été observés (exposition à 382 mg/m³).

Par voie orale une exposition de 7,1 à 35,7 mg de nickel par kg a généré des nausées, vomissements, diarrhées, crampes abdominales, maux de tête, sensations d'ébriété, une augmentation transitoire des érythrocytes, de la bilirubine sérique et de l'albumine urinaire. L'absorption d'une dose de 50 µg a entraîné une hémianopsie latérale.

Des dermatites de contact sont observées. Il a été estimé que la plus faible dose pouvant entraîner des effets est de 9 µg par kg. Il a été défini que les alliages libérant plus de 1µg de nickel par cm² et par semaine produisent des dermatites.

Risque Chronique, effets systémiques

Le système respiratoire est la cible principale de la toxicité du nickel par inhalation : bronchite chronique, emphysème, diminution de la capacité vitale et asthme. Des dysfonctions tubulaires sont également observées ainsi qu'une stimulation du système immunitaire.

Des dermatites de contact sont observées. L'absorption de nickel par voie orale permet une désensibilisation par voie cutanée et diminue ainsi les risques d'allergie.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Concernant le caractère cancérigène du nickel, les principales études épidémiologiques ont été basées sur des cohortes de travailleurs de raffineries. Elles ont mis en évidence l'augmentation du risque de cancer du poumon et du nez. L'IARC classe les composés du nickel dans la catégorie 1 (cancérigène pour l'homme). L'Union Européenne différencie les composés du nickel et classe le dioxyde de nickel, le sous sulfure de nickel, le monoxyde de nickel et le trioxyde de di-nickel dans la catégorie 1 (substances que l'on sait cancérigènes pour l'homme). L'US EPA classe le sous sulfure de nickel et les poussières de raffinerie de nickel dans la classe A (substance cancérigène pour l'homme).

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Nickel	Inhalation	Subchronique	Seuil	Système respiratoire	MRL=2.10 ⁻⁴ mg/m ³	ATSDR	2005
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	MRL=9.10 ⁻⁵ mg/m ³	ATSDR	2005
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	TC=1,8.10 ⁻⁵ mg/m ³	Santé Canada	1993
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	REL=0,05 µg/m ³	OEHHA	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	CTA=0,05 µg/m ³	RIVM	2001
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	2,3.10 ⁻¹ µg/m ³	TCEQ (Sélection ANSES)	2011
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	RfD=2.10 ⁻² mg/(kg.j)	US EPA	1996
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	TDI=5 µg/(kg.j)	JECFA	2004
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil		2,8 µg/kg p.c./j	EFSA	2015

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
						(Sélection ANSES)	
Nickel	Ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	REL=0,05 mg/(kg.j)	OEHHA	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer du poumon et du larynx	$ERU_i = 3,8 \cdot 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer du poumon et du larynx	$ERU_i = 2,6 \cdot 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA	2002
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer du poumon et du larynx	$CT_{0,05} = 0,07 \text{ mg}/\text{m}^3$ Soit $ERU_i = 7,1 \cdot 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada	1993
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérogène		$1,7 \cdot 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	TCEQ (Sélection ANSES)	2011

X.2. Evaluation des risques sanitaires pour les sites vulnérables

X.2.1. Risques aigus

	QD pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	A_1	S_1	A_3	M_1	P_1	M_2	E_1	E_2	E_3	M_3
NO2	Respect	Actuel	Respect									
		Référence 2026	Respect									
		Avec Projet 2026	Respect									
		Référence 2046	Respect									
		Avec Projet 2046	Respect									
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect									
		Référence 2026	Respect									
		Avec Projet 2026	Respect									
		Référence 2046	Respect									
		Avec Projet 2046	Respect									
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect									
		Référence 2026	Respect									
		Avec Projet 2026	Respect									
		Référence 2046	Respect									
		Avec Projet 2046	Respect									

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	P_2	M_4	E_4	E_5	M_5	E_6	E_7	P_3	M_6	P_4	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
NO2	Respect	Actuel	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

X.2.2. Risques chroniques non cancérogènes et polluants sans VTR

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	A_1	S_1	A_3	M_1	P_1	M_2	E_1	E_2	E_3	M_3	
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,00	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	
			Référence 2026	0,08	0,00	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	
			Avec Projet 2026	0,08	0,00	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	
			Référence 2046	0,08	0,00	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	
			Avec Projet 2046	0,08	0,00	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	P_2	M_4	E_4	E_5	M_5	E_6	E_7	P_3	M_6	P_4		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03		
			Référence 2026	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	
			Avec Projet 2026	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	
			Référence 2046	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	
			Avec Projet 2046	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
			Référence 2026	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
			Avec Projet 2026	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
			Référence 2046	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
			Avec Projet 2046	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

X.2.3. Risques chroniques cancérogènes

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	A_1	S_1	A_3	M_1	P_1	M_2	E_1	E_2	E_3	M_3	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	2,61E-06	7,16E-09	2,61E-06	2,09E-07	5,59E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,50E-07	3,49E-07	2,09E-07	
			Référence 2026	2,60E-06	7,14E-09	2,60E-06	2,09E-07	5,57E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,48E-07	3,48E-07	3,48E-07	2,09E-07
			Avec Projet 2026	2,60E-06	7,14E-09	2,60E-06	2,09E-07	5,57E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,48E-07	3,48E-07	3,48E-07	2,09E-07
			Référence 2046	2,60E-06	7,13E-09	2,60E-06	2,08E-07	5,56E-07	2,08E-07	3,47E-07	3,47E-07	3,47E-07	3,47E-07	2,08E-07
			Avec Projet 2046	2,60E-06	7,13E-09	2,60E-06	2,08E-07	5,56E-07	2,08E-07	3,47E-07	3,47E-07	3,47E-07	3,47E-07	2,08E-07
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	8,29E-10	1,56E-12	4,82E-10	4,76E-11	1,82E-10	6,41E-11	4,34E-11	8,17E-11	1,05E-10	7,33E-11	
			Référence 2026	8,69E-10	1,85E-12	5,55E-10	5,13E-11	2,04E-10	7,10E-11	5,01E-11	1,05E-10	1,21E-10	7,83E-11	
			Avec Projet 2026	8,69E-10	1,78E-12	5,59E-10	5,13E-11	2,01E-10	6,96E-11	5,04E-11	1,01E-10	1,17E-10	7,74E-11	
			Référence 2046	1,08E-09	3,29E-12	9,20E-10	7,05E-11	3,13E-10	1,03E-10	8,55E-11	2,17E-10	2,01E-10	1,03E-10	
			Avec Projet 2046	1,08E-09	3,01E-12	9,37E-10	7,05E-11	3,00E-10	9,85E-11	8,70E-11	1,99E-10	1,84E-10	1,01E-10	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	2,07E-11	1,53E-13	3,30E-11	2,17E-12	9,64E-12	4,12E-12	3,88E-12	1,37E-11	1,04E-11	2,71E-12	
			Référence 2026	1,32E-11	1,04E-13	2,33E-11	1,41E-12	6,50E-12	3,00E-12	2,72E-12	9,97E-12	7,74E-12	1,84E-12	
			Avec Projet 2026	1,28E-11	9,34E-14	2,43E-11	1,39E-12	6,15E-12	2,53E-12	2,77E-12	9,27E-12	6,26E-12	1,68E-12	
			Référence 2046	1,44E-11	1,26E-13	2,70E-11	1,69E-12	7,10E-12	3,95E-12	3,23E-12	1,34E-11	1,05E-11	2,19E-12	
			Avec Projet 2046	1,42E-11	1,14E-13	2,80E-11	1,64E-12	6,80E-12	3,34E-12	3,28E-12	1,26E-11	8,48E-12	1,99E-12	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	2,19E-08	5,99E-11	2,19E-08	1,75E-09	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	
			Référence 2026	2,19E-08	5,99E-11	2,19E-08	1,75E-09	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	
			Avec Projet 2026	2,19E-08	5,99E-11	2,19E-08	1,75E-09	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	
			Référence 2046	2,19E-08	5,99E-11	2,19E-08	1,75E-09	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	
			Avec Projet 2046	2,19E-08	5,99E-11	2,19E-08	1,75E-09	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	1,53E-12	1,00E-14	2,39E-12	1,38E-13	7,00E-13	2,24E-13	3,30E-13	7,53E-13	5,34E-13	1,71E-13	
			Référence 2026	1,16E-12	7,53E-15	1,97E-12	1,03E-13	5,68E-13	1,70E-13	2,52E-13	5,70E-13	4,04E-13	1,30E-13	
			Avec Projet 2026	1,13E-12	6,38E-15	2,05E-12	1,02E-13	5,19E-13	1,51E-13	2,58E-13	5,04E-13	3,41E-13	1,23E-13	
			Référence 2046	3,54E-13	2,30E-15	5,72E-13	3,15E-14	1,73E-13	5,21E-14	7,97E-14	1,74E-13	1,24E-13	3,97E-14	
			Avec Projet 2046	3,54E-13	1,96E-15	5,93E-13	3,15E-14	1,57E-13	4,64E-14	8,14E-14	1,53E-13	1,05E-13	3,76E-14	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	6,86E-09	1,88E-11	6,86E-09	5,50E-10	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	
			Référence 2026	6,86E-09	1,88E-11	6,86E-09	5,50E-10	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	
			Avec Projet 2026	6,86E-09	1,88E-11	6,86E-09	5,50E-10	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	
			Référence 2046	6,86E-09	1,88E-11	6,86E-09	5,50E-10	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	
			Avec Projet 2046	6,86E-09	1,88E-11	6,86E-09	5,50E-10	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	8,57E-09	2,35E-11	8,57E-09	6,87E-10	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	
			Référence 2026	8,57E-09	2,35E-11	8,57E-09	6,87E-10	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	
			Avec Projet 2026	8,57E-09	2,35E-11	8,57E-09	6,87E-10	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	
			Référence 2046	8,57E-09	2,35E-11	8,57E-09	6,87E-10	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	
			Avec Projet 2046	8,57E-09	2,35E-11	8,57E-09	6,87E-10	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	1,26E-08	3,44E-11	1,26E-08	1,01E-09	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	
			Référence 2026	1,26E-08	3,44E-11	1,26E-08	1,01E-09	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	
			Avec Projet 2026	1,26E-08	3,44E-11	1,26E-08	1,01E-09	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	
			Référence 2046	1,26E-08	3,44E-11	1,26E-08	1,01E-09	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	
			Avec Projet 2046	1,26E-08	3,44E-11	1,26E-08	1,01E-09	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	1,93E-02	5,35E-05	1,94E-02	1,55E-03	4,16E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,63E-03	2,61E-03	1,55E-03	
			Référence 2026	1,93E-02	5,33E-05	1,94E-02	1,55E-03	4,16E-03	1,56E-03	2,58E-03	2,62E-03	2,60E-03	1,55E-03	
			Avec Projet 2026	1,93E-02	5,32E-05	1,94E-02	1,55E-03	4,15E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,61E-03	2,60E-03	1,55E-03	
			Référence 2046	1,92E-02	5,29E-05	1,93E-02	1,54E-03	4,13E-03	1,55E-03	2,57E-03	2,59E-03	2,59E-03	1,54E-03	
			Avec Projet 2046	1,92E-02	5,29E-05	1,93E-02	1,54E-03	4,13E-03	1,55E-03	2,57E-03	2,59E-03	2,58E-03	1,54E-03	
Total		5,30E-02	Actuel	1,93E-02	5,35E-05	1,94E-02	1,55E-03	4,16E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,63E-03	2,61E-03	1,55E-03	
			Référence 2026	1,93E-02	5,33E-05	1,94E-02	1,55E-03	4,16E-03	1,56E-03	2,58E-03	2,62E-03	2,61E-03	1,55E-03	
			Avec Projet 2026	1,93E-02	5,32E-05	1,94E-02	1,55E-03	4,15E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,62E-03	2,60E-03	1,55E-03	
			Référence 2046	1,92E-02	5,29E-05	1,93E-02	1,54E-03	4,13E-03	1,55E-03	2,57E-03	2,59E-03	2,59E-03	1,54E-03	
			Avec Projet 2046	1,93E-02	5,29E-05	1,93E-02	1,54E-03	4,13E-03	1,55E-03	2,57E-03	2,59E-03	2,58E-03	1,54E-03	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	P_2	M_4	E_4	E_5	M_5	E_6	E_7	P_3	M_6	P_4
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	5,60E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,49E-07	2,09E-07	3,49E-07	3,49E-07	5,58E-07	2,09E-07	5,59E-07
			Référence 2026	5,57E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,48E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,48E-07	5,56E-07	2,09E-07	5,57E-07
			Avec Projet 2026	5,57E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,48E-07	2,09E-07	3,48E-07	3,48E-07	5,56E-07	2,09E-07	5,57E-07
			Référence 2046	5,56E-07	2,08E-07	3,47E-07	3,47E-07	2,08E-07	3,47E-07	3,47E-07	5,56E-07	2,08E-07	5,56E-07
			Avec Projet 2046	5,56E-07	2,08E-07	3,47E-07	3,47E-07	2,08E-07	3,47E-07	3,47E-07	5,56E-07	2,08E-07	5,56E-07
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,56E-10	8,33E-11	9,31E-11	9,85E-11	4,63E-11	1,14E-10	6,57E-11	1,44E-10	2,78E-11	1,14E-10
			Référence 2026	1,87E-10	8,79E-11	9,92E-11	1,12E-10	5,36E-11	1,22E-10	7,71E-11	1,58E-10	3,21E-11	1,42E-10
			Avec Projet 2026	1,81E-10	8,79E-11	9,92E-11	1,16E-10	5,27E-11	1,21E-10	7,78E-11	1,59E-10	3,23E-11	1,40E-10
			Référence 2046	3,38E-10	1,11E-10	1,31E-10	1,81E-10	9,07E-11	1,66E-10	1,36E-10	2,27E-10	5,50E-11	2,77E-10
			Avec Projet 2046	3,13E-10	1,11E-10	1,31E-10	1,89E-10	8,61E-11	1,63E-10	1,40E-10	2,31E-10	5,54E-11	2,74E-10
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	1,73E-11	2,59E-12	3,60E-12	6,86E-12	3,87E-12	4,82E-12	5,19E-12	8,38E-12	2,48E-12	1,39E-11
			Référence 2026	1,23E-11	1,71E-12	2,35E-12	4,43E-12	2,55E-12	3,21E-12	3,67E-12	5,12E-12	1,73E-12	9,72E-12
			Avec Projet 2026	1,07E-11	1,67E-12	2,29E-12	4,73E-12	2,38E-12	2,99E-12	3,91E-12	5,19E-12	1,75E-12	9,27E-12
			Référence 2046	1,61E-11	2,18E-12	2,79E-12	5,42E-12	3,06E-12	3,81E-12	4,26E-12	6,25E-12	2,05E-12	1,22E-11
			Avec Projet 2046	1,39E-11	2,05E-12	2,71E-12	5,56E-12	2,84E-12	3,51E-12	4,51E-12	6,35E-12	2,08E-12	1,16E-11
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	4,67E-09	1,75E-09	4,67E-09
			Référence 2026	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	4,67E-09	1,75E-09	4,67E-09
			Avec Projet 2026	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	4,67E-09	1,75E-09	4,67E-09
			Référence 2046	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	4,67E-09	1,75E-09	4,67E-09
			Avec Projet 2046	4,67E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	1,75E-09	2,92E-09	2,92E-09	4,67E-09	1,75E-09	4,67E-09
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	1,03E-12	1,68E-13	2,31E-13	4,91E-13	2,62E-13	3,10E-13	3,80E-13	5,56E-13	2,08E-13	9,24E-13
			Référence 2026	7,74E-13	1,25E-13	1,71E-13	3,51E-13	1,94E-13	2,31E-13	3,17E-13	3,76E-13	1,59E-13	7,11E-13
			Avec Projet 2026	6,72E-13	1,21E-13	1,70E-13	3,76E-13	1,75E-13	2,22E-13	3,33E-13	3,84E-13	1,62E-13	6,97E-13
			Référence 2046	2,38E-13	3,82E-14	5,26E-14	1,10E-13	5,90E-14	7,05E-14	9,07E-14	1,16E-13	5,01E-14	2,14E-13
			Avec Projet 2046	2,06E-13	3,72E-14	5,24E-14	1,17E-13	5,37E-14	6,81E-14	9,53E-14	1,19E-13	5,10E-14	2,09E-13
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	1,47E-09	5,50E-10	1,47E-09
			Référence 2026	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	1,47E-09	5,50E-10	1,47E-09
			Avec Projet 2026	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	1,47E-09	5,50E-10	1,47E-09
			Référence 2046	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	1,47E-09	5,50E-10	1,47E-09
			Avec Projet 2046	1,47E-09	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	5,50E-10	9,16E-10	9,16E-10	1,47E-09	5,50E-10	1,47E-09
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	1,15E-09	1,14E-09	1,83E-09	6,87E-10	1,83E-09
			Référence 2026	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	1,15E-09	1,14E-09	1,83E-09	6,87E-10	1,83E-09
			Avec Projet 2026	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	1,15E-09	1,14E-09	1,83E-09	6,87E-10	1,83E-09
			Référence 2046	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	1,15E-09	1,14E-09	1,83E-09	6,87E-10	1,83E-09
			Avec Projet 2046	1,83E-09	6,87E-10	1,14E-09	1,15E-09	6,87E-10	1,15E-09	1,14E-09	1,83E-09	6,87E-10	1,83E-09
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	2,69E-09	1,01E-09	2,69E-09
			Référence 2026	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	2,69E-09	1,01E-09	2,69E-09
			Avec Projet 2026	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	2,69E-09	1,01E-09	2,69E-09
			Référence 2046	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	2,69E-09	1,01E-09	2,69E-09
			Avec Projet 2046	2,69E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	1,01E-09	1,68E-09	1,68E-09	2,69E-09	1,01E-09	2,69E-09
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	4,19E-03	1,55E-03	2,59E-03	2,60E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,60E-03	4,15E-03	1,55E-03	4,18E-03
			Référence 2026	4,17E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,59E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,59E-03	4,14E-03	1,55E-03	4,17E-03
			Avec Projet 2026	4,17E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,60E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,59E-03	4,14E-03	1,55E-03	4,16E-03
			Référence 2046	4,14E-03	1,54E-03	2,57E-03	2,58E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,58E-03	4,12E-03	1,54E-03	4,13E-03
			Avec Projet 2046	4,14E-03	1,54E-03	2,57E-03	2,58E-03	1,55E-03	2,57E-03	2,58E-03	4,12E-03	1,54E-03	4,13E-03
Total		5,30E-02	Actuel	4,19E-03	1,55E-03	2,59E-03	2,61E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,60E-03	4,15E-03	1,55E-03	4,18E-03
			Référence 2026	4,17E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,60E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,59E-03	4,14E-03	1,55E-03	4,17E-03
			Avec Projet 2026	4,17E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,60E-03	1,56E-03	2,59E-03	2,59E-03	4,14E-03	1,55E-03	4,16E-03
			Référence 2046	4,14E-03	1,54E-03	2,57E-03	2,58E-03	1,55E-03	2,58E-03	2,58E-03	4,12E-03	1,54E-03	4,13E-03
			Avec Projet 2046	4,14E-03	1,54E-03	2,57E-03	2,58E-03	1,55E-03	2,57E-03	2,58E-03	4,12E-03	1,54E-03	4,13E-03

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	3,61E-07	3,60E-07	3,61E-07	3,60E-07	3,61E-07
			Référence 2026	3,60E-07	3,60E-07	3,60E-07	3,59E-07	3,60E-07
			Avec Projet 2026	3,60E-07	3,60E-07	3,60E-07	3,59E-07	3,60E-07
			Référence 2046	3,59E-07	3,59E-07	3,59E-07	3,59E-07	3,59E-07
			Avec Projet 2046	3,59E-07	3,59E-07	3,59E-07	3,59E-07	3,59E-07
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	7,39E-11	7,65E-11	7,55E-11	1,01E-10	8,36E-11
			Référence 2026	8,84E-11	8,92E-11	8,84E-11	1,07E-10	9,94E-11
			Avec Projet 2026	8,76E-11	9,00E-11	9,00E-11	1,07E-10	9,63E-11
			Référence 2046	1,60E-10	1,46E-10	1,55E-10	1,41E-10	1,74E-10
			Avec Projet 2046	1,58E-10	1,47E-10	1,59E-10	1,40E-10	1,61E-10
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	7,43E-12	5,22E-12	5,85E-12	3,74E-12	7,81E-12
			Référence 2026	5,18E-12	4,79E-12	4,09E-12	2,43E-12	5,18E-12
			Avec Projet 2026	4,84E-12	4,79E-12	4,37E-12	2,37E-12	4,57E-12
			Référence 2046	6,47E-12	6,23E-12	4,72E-12	2,88E-12	6,23E-12
			Avec Projet 2046	6,04E-12	6,18E-12	4,99E-12	2,80E-12	5,51E-12
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09
			Référence 2026	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09
			Avec Projet 2026	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09
			Référence 2046	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09
			Avec Projet 2046	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09	3,02E-09
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	4,97E-13	3,21E-13	4,31E-13	2,40E-13	5,30E-13
			Référence 2026	3,85E-13	3,02E-13	3,59E-13	1,78E-13	3,93E-13
			Avec Projet 2026	3,76E-13	3,03E-13	3,79E-13	1,77E-13	3,37E-13
			Référence 2046	1,15E-13	9,26E-14	1,03E-13	5,47E-14	1,20E-13
			Avec Projet 2046	1,12E-13	9,29E-14	1,08E-13	5,46E-14	1,04E-13
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10
			Référence 2026	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10
			Avec Projet 2026	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10
			Référence 2046	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10
			Avec Projet 2046	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10	9,47E-10
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09
			Référence 2026	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09
			Avec Projet 2026	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09
			Référence 2046	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09
			Avec Projet 2046	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09	1,18E-09
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09
			Référence 2026	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09
			Avec Projet 2026	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09
			Référence 2046	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09
			Avec Projet 2046	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09	1,74E-09
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	2,69E-03	2,68E-03	2,69E-03	2,67E-03	2,70E-03
			Référence 2026	2,68E-03	2,68E-03	2,68E-03	2,67E-03	2,69E-03
			Avec Projet 2026	2,68E-03	2,68E-03	2,69E-03	2,67E-03	2,68E-03
			Référence 2046	2,67E-03	2,67E-03	2,67E-03	2,66E-03	2,67E-03
			Avec Projet 2046	2,67E-03	2,67E-03	2,67E-03	2,66E-03	2,67E-03
Total		5,30E-02	Actuel	2,69E-03	2,68E-03	2,69E-03	2,67E-03	2,70E-03
			Référence 2026	2,68E-03	2,68E-03	2,68E-03	2,67E-03	2,69E-03
			Avec Projet 2026	2,68E-03	2,68E-03	2,69E-03	2,67E-03	2,68E-03
			Référence 2046	2,67E-03	2,67E-03	2,67E-03	2,66E-03	2,67E-03
			Avec Projet 2046	2,67E-03	2,67E-03	2,67E-03	2,66E-03	2,67E-03

X.3. Evaluation des risques sanitaires sur l'ensemble de la zone d'étude

X.3.1. Risques aigus

	QD pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_10
NO2	Respect	Actuel	Respect									
		Référence 2026	Respect									
		Avec Projet 2026	Respect									
		Référence 2046	Respect									
		Avec Projet 2046	Respect									
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect									
		Référence 2026	Respect									
		Avec Projet 2026	Respect									
		Référence 2046	Respect									
		Avec Projet 2046	Respect									
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect									
		Référence 2026	Respect									
		Avec Projet 2026	Respect									
		Référence 2046	Respect									
		Avec Projet 2046	Respect									

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_11	R_12	R_13	R_14	R_15	R_16	R_17	R_18	R_19	R_20	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_21	R_22	R_23	R_24	R_25	R_26	R_27	R_28	R_29	R_30	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_31	R_32	R_33	R_34	R_35	R_36	R_37	R_38	R_39	R_40	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_41	R_42	R_43	R_44	R_45	R_46	R_47	R_48	R_49	R_50	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_51	R_52	R_53	R_54	R_55	R_56	R_57	R_58	R_59	R_60	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_61	R_62	R_63	R_64	R_65	R_66	R_67	R_68	R_69	R_70	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

QD pollution de fond seule Scénario résidentiel		Type de valeur	R_71	R_72	R_73	R_74	R_75	R_76	R_77	R_78	R_79	R_80	
NO2	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect										
		Référence 2026	Respect										
		Avec Projet 2026	Respect										
		Référence 2046	Respect										
		Avec Projet 2046	Respect										

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	QD pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_81	R_82	R_83	R_84	R_85
NO2	Respect	Actuel	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
Benzène	0,02	Actuel	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2026	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Référence 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Avec Projet 2046	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PM ₁₀	Respect	Actuel	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
PM _{2.5}	Respect	Actuel	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2026	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Référence 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
		Avec Projet 2046	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

X.3.2. Risques chroniques non cancérogènes et polluants sans VTR

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_10		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,08	0,10		
			Référence 2026	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	
			Avec Projet 2026	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	
			Référence 2046	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	0,09	
			Avec Projet 2046	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_11	R_12	R_13	R_14	R_15	R_16	R_17	R_18	R_19	R_20		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,11	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,08	0,08		
			Référence 2026	0,10	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	
			Avec Projet 2026	0,10	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	
			Référence 2046	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	
			Avec Projet 2046	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_21	R_22	R_23	R_24	R_25	R_26	R_27	R_28	R_29	R_30	
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	
			Référence 2026	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
			Avec Projet 2026	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
			Référence 2046	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
			Avec Projet 2046	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_31	R_32	R_33	R_34	R_35	R_36	R_37	R_38	R_39	R_40		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07		
			Référence 2026	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	
			Avec Projet 2026	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	
			Référence 2046	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	
			Avec Projet 2046	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_41	R_42	R_43	R_44	R_45	R_46	R_47	R_48	R_49	R_50		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,12	0,08	0,12		
			Référence 2026	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,08	0,12	
			Avec Projet 2026	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,11	0,07	0,11	
			Référence 2046	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,07	0,12	
			Avec Projet 2046	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,11	0,07	0,11	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_51	R_52	R_53	R_54	R_55	R_56	R_57	R_58	R_59	R_60	
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement										
			Référence 2026	Dépassement										
			Avec Projet 2026	Dépassement										
			Référence 2046	Dépassement										
			Avec Projet 2046	Dépassement										
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	
			Référence 2026	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
			Avec Projet 2026	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
			Référence 2046	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
			Avec Projet 2046	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_61	R_62	R_63	R_64	R_65	R_66	R_67	R_68	R_69	R_70		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07		
			Référence 2026	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07		
			Avec Projet 2026	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07		
			Référence 2046	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07		
			Avec Projet 2046	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07		
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_71	R_72	R_73	R_74	R_75	R_76	R_77	R_78	R_79	R_80		
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement											
			Référence 2026	Dépassement											
			Avec Projet 2026	Dépassement											
			Référence 2046	Dépassement											
			Avec Projet 2046	Dépassement											
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07		
			Référence 2026	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	
			Avec Projet 2026	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	
			Référence 2046	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	
			Avec Projet 2046	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond Scénario résidentiel	Scénario	R_81	R_82	R_83	R_84	R_85
NO ₂	Appareil respiratoire	Dépassement	Actuel	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
PM10	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
PM2.5	Système cardio-vasculaire	Dépassement	Actuel	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2026	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Référence 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
			Avec Projet 2046	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement	Dépassement
Benzène	Système immunologique	0,06	Actuel	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09
			Référence 2026	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09
			Avec Projet 2026	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08
			Référence 2046	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09
			Avec Projet 2046	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08
Naphtalène	Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nickel	Appareil respiratoire	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,3 butadiène	Ovaires	0,00	Actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Référence 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Avec Projet 2046	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

X.3.3. Risques chroniques cancérogènes

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_10	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,21E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,20E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,22E-06	7,24E-06	7,20E-06	7,23E-06	
			Référence 2026	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,20E-06						
			Avec Projet 2026	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,20E-06
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,70E-09	1,63E-09	2,43E-09	2,34E-09	1,75E-09	1,70E-09	1,45E-09	2,90E-09	2,49E-09	2,43E-09	
			Référence 2026	1,97E-09	1,83E-09	2,60E-09	2,51E-09	1,94E-09	1,91E-09	1,75E-09	3,22E-09	2,65E-09	2,73E-09	
			Avec Projet 2026	2,10E-09	1,91E-09	2,65E-09	2,54E-09	2,00E-09	2,00E-09	1,91E-09	3,27E-09	2,67E-09	2,76E-09	
			Référence 2046	3,27E-09	2,86E-09	3,55E-09	3,31E-09	2,90E-09	2,94E-09	3,19E-09	4,94E-09	3,44E-09	4,37E-09	
			Avec Projet 2046	3,49E-09	2,97E-09	3,65E-09	3,36E-09	3,01E-09	3,08E-09	3,47E-09	5,10E-09	3,47E-09	4,45E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	1,22E-10	9,97E-11	1,01E-10	8,68E-11	9,57E-11	9,26E-11	1,24E-10	1,87E-10	8,73E-11	2,03E-10	
			Référence 2026	9,37E-11	7,40E-11	6,49E-11	6,18E-11	6,72E-11	7,16E-11	9,87E-11	1,03E-10	5,69E-11	1,17E-10	
			Avec Projet 2026	9,68E-11	7,51E-11	6,62E-11	6,24E-11	6,95E-11	7,30E-11	1,03E-10	1,07E-10	5,72E-11	1,20E-10	
			Référence 2046	1,18E-10	9,32E-11	7,86E-11	7,72E-11	8,32E-11	8,87E-11	1,23E-10	1,20E-10	6,79E-11	1,45E-10	
			Avec Projet 2046	1,19E-10	9,26E-11	7,93E-11	7,52E-11	8,40E-11	8,88E-11	1,26E-10	1,27E-10	6,88E-11	1,49E-10	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	8,64E-12	6,87E-12	7,02E-12	5,69E-12	6,69E-12	6,77E-12	9,31E-12	1,35E-11	5,78E-12	1,29E-11	
			Référence 2026	6,98E-12	5,41E-12	4,98E-12	4,35E-12	5,13E-12	5,51E-12	7,73E-12	8,68E-12	4,21E-12	8,34E-12	
			Avec Projet 2026	7,38E-12	5,63E-12	5,19E-12	4,51E-12	5,35E-12	5,71E-12	8,20E-12	9,11E-12	4,27E-12	8,60E-12	
			Référence 2046	2,18E-12	1,69E-12	1,54E-12	1,35E-12	1,60E-12	1,73E-12	2,42E-12	2,68E-12	1,29E-12	2,58E-12	
			Avec Projet 2046	2,32E-12	1,76E-12	1,61E-12	1,38E-12	1,66E-12	1,79E-12	2,56E-12	2,83E-12	1,33E-12	2,66E-12	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,37E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,42E-02	5,35E-02	5,42E-02	
			Référence 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,38E-02	
			Avec Projet 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,38E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,32E-02	5,34E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,32E-02	5,34E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,37E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,42E-02	5,35E-02	5,42E-02	
			Référence 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,38E-02	
			Avec Projet 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,38E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,32E-02	5,34E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,32E-02	5,34E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_11	R_12	R_13	R_14	R_15	R_16	R_17	R_18	R_19	R_20	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,25E-06	7,21E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,23E-06	7,21E-06	7,22E-06	7,23E-06	7,21E-06	7,21E-06	
			Référence 2026	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Avec Projet 2026	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	2,15E-09	2,76E-09	2,02E-09	2,26E-09	2,05E-09	2,51E-09	3,06E-09	2,60E-09	2,16E-09	2,24E-09	
			Référence 2026	2,52E-09	2,94E-09	2,18E-09	2,38E-09	2,48E-09	2,76E-09	3,36E-09	3,03E-09	2,43E-09	2,46E-09	
			Avec Projet 2026	2,54E-09	2,95E-09	2,21E-09	2,41E-09	2,34E-09	2,76E-09	3,28E-09	2,89E-09	2,37E-09	2,46E-09	
			Référence 2046	4,51E-09	3,90E-09	2,95E-09	3,06E-09	4,45E-09	3,98E-09	4,80E-09	5,13E-09	3,68E-09	3,46E-09	
			Avec Projet 2046	4,62E-09	3,95E-09	3,01E-09	3,11E-09	4,01E-09	3,96E-09	4,53E-09	4,54E-09	3,47E-09	3,44E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	3,36E-10	1,09E-10	8,23E-11	8,30E-11	2,29E-10	1,37E-10	1,57E-10	2,52E-10	1,44E-10	1,04E-10	
			Référence 2026	1,89E-10	6,81E-11	5,45E-11	5,12E-11	1,81E-10	1,04E-10	1,15E-10	1,92E-10	1,08E-10	8,01E-11	
			Avec Projet 2026	1,97E-10	6,88E-11	5,52E-11	5,19E-11	1,58E-10	1,01E-10	9,97E-11	1,53E-10	9,45E-11	7,63E-11	
			Référence 2046	2,56E-10	8,16E-11	6,62E-11	6,27E-11	2,44E-10	1,36E-10	1,46E-10	2,60E-10	1,45E-10	1,01E-10	
			Avec Projet 2046	2,67E-10	8,24E-11	6,67E-11	6,33E-11	2,12E-10	1,29E-10	1,27E-10	2,09E-10	1,26E-10	9,58E-11	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	1,56E-11	7,10E-12	5,74E-12	5,65E-12	1,25E-11	8,01E-12	9,27E-12	1,35E-11	8,14E-12	6,35E-12	
			Référence 2026	1,01E-11	4,96E-12	4,17E-12	3,74E-12	1,00E-11	6,33E-12	7,38E-12	1,05E-11	6,43E-12	5,29E-12	
			Avec Projet 2026	1,04E-11	5,06E-12	4,29E-12	3,84E-12	8,68E-12	6,26E-12	6,43E-12	8,34E-12	5,63E-12	5,13E-12	
			Référence 2046	3,11E-12	1,55E-12	1,30E-12	1,16E-12	3,13E-12	1,96E-12	2,28E-12	3,25E-12	2,00E-12	1,63E-12	
			Avec Projet 2046	3,23E-12	1,58E-12	1,33E-12	1,19E-12	2,68E-12	1,95E-12	1,99E-12	2,58E-12	1,76E-12	1,58E-12	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,46E-02	5,37E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,41E-02	5,37E-02	5,38E-02	5,42E-02	5,37E-02	5,36E-02	
			Référence 2026	5,41E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,40E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,40E-02	5,36E-02	5,35E-02	
			Avec Projet 2026	5,41E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,35E-02	
			Référence 2046	5,36E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2046	5,36E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,46E-02	5,37E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,42E-02	5,37E-02	5,39E-02	5,42E-02	5,37E-02	5,36E-02	
			Référence 2026	5,41E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,40E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,40E-02	5,36E-02	5,35E-02	
			Avec Projet 2026	5,41E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,35E-02	
			Référence 2046	5,36E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2046	5,36E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_21	R_22	R_23	R_24	R_25	R_26	R_27	R_28	R_29	R_30	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,20E-06	7,23E-06	7,23E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,22E-06	7,22E-06	7,23E-06	7,21E-06	
			Référence 2026	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06
			Avec Projet 2026	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	2,26E-09	3,03E-09	2,40E-09	2,32E-09	2,45E-09	2,57E-09	2,35E-09	2,32E-09	2,29E-09	2,10E-09	
			Référence 2026	2,45E-09	3,41E-09	2,73E-09	2,52E-09	2,68E-09	2,79E-09	2,67E-09	2,71E-09	2,68E-09	2,34E-09	
			Avec Projet 2026	2,43E-09	3,11E-09	2,60E-09	2,52E-09	2,64E-09	2,81E-09	2,68E-09	2,76E-09	2,68E-09	2,34E-09	
			Référence 2046	3,35E-09	5,27E-09	4,39E-09	3,55E-09	3,87E-09	3,79E-09	4,15E-09	4,48E-09	4,50E-09	3,49E-09	
			Avec Projet 2046	3,30E-09	4,69E-09	4,09E-09	3,52E-09	3,74E-09	3,87E-09	4,20E-09	4,70E-09	4,51E-09	3,53E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	9,68E-11	2,33E-10	2,15E-10	1,17E-10	1,42E-10	9,78E-11	1,72E-10	1,43E-10	1,96E-10	1,18E-10	
			Référence 2026	7,27E-11	1,72E-10	1,50E-10	8,49E-11	1,02E-10	7,27E-11	1,31E-10	1,12E-10	1,50E-10	8,56E-11	
			Avec Projet 2026	6,89E-11	1,51E-10	1,33E-10	8,35E-11	9,49E-11	7,52E-11	1,36E-10	1,20E-10	1,52E-10	8,74E-11	
			Référence 2046	9,27E-11	2,32E-10	1,98E-10	1,09E-10	1,30E-10	8,98E-11	1,76E-10	1,34E-10	1,94E-10	1,06E-10	
			Avec Projet 2046	8,70E-11	2,07E-10	1,75E-10	1,06E-10	1,22E-10	9,05E-11	1,79E-10	1,41E-10	1,97E-10	1,08E-10	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	5,82E-12	1,24E-11	1,16E-11	6,73E-12	7,89E-12	6,22E-12	9,34E-12	1,04E-11	1,12E-11	7,38E-12	
			Référence 2026	4,70E-12	9,42E-12	8,75E-12	5,27E-12	6,08E-12	5,19E-12	7,52E-12	9,09E-12	9,09E-12	5,96E-12	
			Avec Projet 2026	4,54E-12	8,01E-12	7,83E-12	5,23E-12	5,71E-12	5,45E-12	7,73E-12	9,84E-12	9,23E-12	6,08E-12	
			Référence 2046	1,45E-12	2,89E-12	2,58E-12	1,63E-12	1,86E-12	1,60E-12	2,32E-12	2,81E-12	2,79E-12	1,83E-12	
			Avec Projet 2046	1,40E-12	2,46E-12	2,32E-12	1,61E-12	1,74E-12	1,69E-12	2,38E-12	3,03E-12	2,81E-12	1,87E-12	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,35E-02	5,41E-02	5,41E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,36E-02	5,39E-02	5,38E-02	5,41E-02	5,37E-02	
			Référence 2026	5,35E-02	5,39E-02	5,39E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,39E-02	5,36E-02	
			Avec Projet 2026	5,35E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,39E-02	5,39E-02	5,36E-02	
			Référence 2046	5,32E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2046	5,32E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,35E-02	5,41E-02	5,41E-02	5,36E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,39E-02	5,38E-02	5,41E-02	5,37E-02	
			Référence 2026	5,35E-02	5,39E-02	5,39E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,39E-02	5,36E-02	
			Avec Projet 2026	5,35E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,39E-02	5,39E-02	5,36E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2046	5,32E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_31	R_32	R_33	R_34	R_35	R_36	R_37	R_38	R_39	R_40	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,21E-06	7,20E-06	7,21E-06	7,22E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,23E-06	7,21E-06	7,20E-06	
			Référence 2026	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Avec Projet 2026	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,10E-09	1,04E-09	2,00E-09	2,43E-09	1,83E-09	2,43E-09	2,24E-09	2,37E-09	2,29E-09	2,56E-09	
			Référence 2026	1,33E-09	1,23E-09	2,23E-09	2,75E-09	2,05E-09	2,64E-09	2,43E-09	2,71E-09	2,48E-09	2,67E-09	
			Avec Projet 2026	1,34E-09	1,24E-09	2,24E-09	2,60E-09	2,00E-09	2,59E-09	2,38E-09	2,65E-09	2,49E-09	2,67E-09	
			Référence 2046	2,48E-09	2,15E-09	3,35E-09	4,25E-09	3,16E-09	3,66E-09	3,38E-09	4,42E-09	3,47E-09	3,28E-09	
			Avec Projet 2046	2,52E-09	2,21E-09	3,42E-09	3,96E-09	3,03E-09	3,55E-09	3,27E-09	4,15E-09	3,57E-09	3,24E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	9,33E-11	8,75E-11	1,15E-10	1,87E-10	1,30E-10	1,17E-10	1,16E-10	2,17E-10	1,08E-10	6,61E-11	
			Référence 2026	6,86E-11	6,25E-11	7,95E-11	1,36E-10	8,72E-11	7,92E-11	8,25E-11	1,57E-10	7,42E-11	4,41E-11	
			Avec Projet 2026	7,14E-11	6,56E-11	8,19E-11	1,20E-10	8,07E-11	7,08E-11	7,20E-11	1,31E-10	7,57E-11	4,06E-11	
			Référence 2046	7,86E-11	7,47E-11	9,57E-11	1,81E-10	1,09E-10	9,29E-11	1,06E-10	2,11E-10	9,15E-11	5,24E-11	
			Avec Projet 2046	8,20E-11	7,80E-11	9,97E-11	1,58E-10	9,97E-11	8,23E-11	9,29E-11	1,74E-10	9,13E-11	4,78E-11	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	6,98E-12	6,02E-12	7,36E-12	1,02E-11	7,75E-12	6,98E-12	6,55E-12	1,15E-11	6,81E-12	4,35E-12	
			Référence 2026	6,02E-12	4,94E-12	5,78E-12	7,73E-12	5,80E-12	5,37E-12	4,98E-12	8,64E-12	5,13E-12	3,27E-12	
			Avec Projet 2026	6,22E-12	5,19E-12	6,02E-12	6,96E-12	5,41E-12	4,98E-12	4,60E-12	7,67E-12	5,49E-12	3,09E-12	
			Référence 2046	1,78E-12	1,44E-12	1,75E-12	2,36E-12	1,74E-12	1,64E-12	1,53E-12	2,64E-12	1,57E-12	1,00E-12	
			Avec Projet 2046	1,84E-12	1,52E-12	1,85E-12	2,12E-12	1,63E-12	1,53E-12	1,41E-12	2,34E-12	1,68E-12	9,50E-13	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,36E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,39E-02	5,37E-02	5,37E-02	5,36E-02	5,41E-02	5,36E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,39E-02	5,35E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,33E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,32E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,36E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,39E-02	5,37E-02	5,37E-02	5,36E-02	5,41E-02	5,36E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,39E-02	5,35E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,33E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,32E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_41	R_42	R_43	R_44	R_45	R_46	R_47	R_48	R_49	R_50	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,22E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,28E-06	7,20E-06	7,28E-06	
			Référence 2026	7,19E-06	7,22E-06	7,19E-06	7,22E-06							
			Avec Projet 2026	7,19E-06	7,21E-06	7,19E-06	7,21E-06							
			Référence 2046	7,18E-06	7,19E-06	7,18E-06	7,19E-06							
			Avec Projet 2046	7,18E-06	7,19E-06	7,18E-06	7,19E-06							
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,52E-09	2,11E-09	2,05E-09	2,86E-09	2,15E-09	1,81E-09	1,88E-09	3,03E-09	1,66E-09	2,78E-09	
			Référence 2026	1,61E-09	2,24E-09	2,21E-09	3,12E-09	2,41E-09	2,05E-09	2,15E-09	3,80E-09	1,81E-09	3,57E-09	
			Avec Projet 2026	1,61E-09	2,24E-09	2,19E-09	3,08E-09	2,37E-09	2,04E-09	2,11E-09	3,61E-09	1,80E-09	3,31E-09	
			Référence 2046	2,11E-09	2,86E-09	3,03E-09	4,45E-09	3,68E-09	3,22E-09	3,49E-09	7,61E-09	2,54E-09	7,43E-09	
			Avec Projet 2046	2,11E-09	2,82E-09	2,97E-09	4,28E-09	3,50E-09	3,06E-09	3,38E-09	6,75E-09	2,52E-09	6,34E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	5,05E-11	6,84E-11	8,66E-11	1,51E-10	1,43E-10	1,10E-10	1,16E-10	4,49E-10	7,84E-11	4,29E-10	
			Référence 2026	3,33E-11	4,57E-11	5,86E-11	1,05E-10	1,01E-10	7,47E-11	7,77E-11	3,30E-10	5,35E-11	3,04E-10	
			Avec Projet 2026	3,25E-11	4,34E-11	5,41E-11	9,14E-11	8,91E-11	7,09E-11	7,35E-11	2,75E-10	5,02E-11	2,47E-10	
			Référence 2046	3,78E-11	5,48E-11	7,06E-11	1,33E-10	1,28E-10	8,48E-11	9,07E-11	4,47E-10	6,39E-11	3,96E-10	
			Avec Projet 2046	3,68E-11	5,20E-11	6,50E-11	1,15E-10	1,12E-10	8,19E-11	8,43E-11	3,70E-10	5,95E-11	3,25E-10	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	3,66E-12	4,43E-12	5,82E-12	9,21E-12	8,70E-12	7,95E-12	8,62E-12	2,50E-11	5,35E-12	2,58E-11	
			Référence 2026	2,81E-12	3,32E-12	4,39E-12	6,91E-12	6,61E-12	6,20E-12	6,77E-12	1,88E-11	4,09E-12	1,92E-11	
			Avec Projet 2026	2,75E-12	3,21E-12	4,13E-12	6,22E-12	5,94E-12	5,43E-12	6,35E-12	1,55E-11	3,90E-12	1,50E-11	
			Référence 2046	8,58E-13	1,02E-12	1,34E-12	2,12E-12	2,02E-12	1,88E-12	2,09E-12	5,82E-12	1,24E-12	5,90E-12	
			Avec Projet 2046	8,56E-13	9,86E-13	1,27E-12	1,90E-12	1,81E-12	1,65E-12	1,96E-12	4,78E-12	1,21E-12	4,64E-12	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,33E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,37E-02	5,37E-02	5,52E-02	5,35E-02	5,53E-02	
			Référence 2026	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,37E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,48E-02	5,34E-02	5,48E-02	
			Avec Projet 2026	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,45E-02	5,34E-02	5,44E-02	
			Référence 2046	5,31E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,40E-02	5,32E-02	5,39E-02	
			Avec Projet 2046	5,31E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,38E-02	5,32E-02	5,38E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,33E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,37E-02	5,37E-02	5,52E-02	5,35E-02	5,53E-02	
			Référence 2026	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,37E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,48E-02	5,34E-02	5,48E-02	
			Avec Projet 2026	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,45E-02	5,34E-02	5,44E-02	
			Référence 2046	5,31E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,40E-02	5,32E-02	5,39E-02	
			Avec Projet 2046	5,31E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,38E-02	5,32E-02	5,38E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_51	R_52	R_53	R_54	R_55	R_56	R_57	R_58	R_59	R_60	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,22E-06	7,23E-06	7,21E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,21E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,20E-06	
			Référence 2026	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06								
			Avec Projet 2026	7,19E-06	7,20E-06	7,19E-06								
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,36E-09	2,34E-09	1,54E-09	1,46E-09	1,02E-09	1,02E-09	1,63E-09	1,40E-09	9,47E-10	1,14E-09	
			Référence 2026	1,64E-09	2,68E-09	1,80E-09	1,58E-09	1,12E-09	1,16E-09	1,83E-09	1,57E-09	1,04E-09	1,28E-09	
			Avec Projet 2026	1,58E-09	2,68E-09	1,75E-09	1,58E-09	1,12E-09	1,18E-09	1,85E-09	1,58E-09	1,04E-09	1,28E-09	
			Référence 2046	2,98E-09	4,40E-09	3,05E-09	2,21E-09	1,59E-09	1,88E-09	2,87E-09	2,43E-09	1,51E-09	1,91E-09	
			Avec Projet 2046	2,75E-09	4,37E-09	2,87E-09	2,18E-09	1,59E-09	1,93E-09	2,92E-09	2,48E-09	1,52E-09	1,96E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	1,61E-10	1,77E-10	1,45E-10	6,80E-11	5,23E-11	6,99E-11	1,10E-10	8,16E-11	4,82E-11	6,20E-11	
			Référence 2026	1,17E-10	1,17E-10	1,03E-10	4,67E-11	3,63E-11	4,78E-11	7,18E-11	5,28E-11	3,29E-11	4,12E-11	
			Avec Projet 2026	1,03E-10	1,16E-10	9,56E-11	4,46E-11	3,58E-11	4,92E-11	7,48E-11	5,45E-11	3,28E-11	4,14E-11	
			Référence 2046	1,54E-10	1,37E-10	1,34E-10	5,69E-11	4,36E-11	5,56E-11	8,67E-11	6,03E-11	3,80E-11	4,66E-11	
			Avec Projet 2046	1,35E-10	1,34E-10	1,25E-10	5,38E-11	4,29E-11	5,78E-11	9,04E-11	6,20E-11	3,81E-11	4,79E-11	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	9,31E-12	1,19E-11	8,79E-12	4,74E-12	3,99E-12	5,63E-12	8,07E-12	6,45E-12	3,88E-12	4,82E-12	
			Référence 2026	7,06E-12	9,07E-12	6,65E-12	3,58E-12	3,01E-12	4,27E-12	5,96E-12	4,76E-12	2,97E-12	3,66E-12	
			Avec Projet 2026	6,10E-12	8,89E-12	5,94E-12	3,44E-12	2,99E-12	4,45E-12	6,14E-12	4,94E-12	2,99E-12	3,70E-12	
			Référence 2046	2,16E-12	2,70E-12	2,03E-12	1,10E-12	9,38E-13	1,33E-12	1,88E-12	1,47E-12	9,15E-13	1,10E-12	
			Avec Projet 2046	1,88E-12	2,66E-12	1,83E-12	1,06E-12	9,31E-13	1,39E-12	1,94E-12	1,52E-12	9,25E-13	1,15E-12	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,38E-02	5,41E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,37E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,37E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,36E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	
			Référence 2046	5,34E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,31E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,31E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,31E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,31E-02	5,32E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,38E-02	5,41E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,37E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,36E-02	5,39E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	
			Référence 2046	5,34E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,31E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,31E-02	5,32E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_61	R_62	R_63	R_64	R_65	R_66	R_67	R_68	R_69	R_70	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,20E-06	7,21E-06	7,22E-06	7,23E-06	7,23E-06	7,22E-06	7,22E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	
			Référence 2026	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Avec Projet 2026	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,85E-09	1,96E-09	1,64E-09	1,51E-09	1,20E-09	1,49E-09	1,61E-09	1,09E-09	1,01E-09	8,81E-10	
			Référence 2026	1,96E-09	2,13E-09	1,96E-09	1,88E-09	1,56E-09	1,77E-09	1,86E-09	1,22E-09	1,16E-09	9,97E-10	
			Avec Projet 2026	1,96E-09	2,15E-09	1,91E-09	1,83E-09	1,53E-09	1,75E-09	1,85E-09	1,22E-09	1,16E-09	1,00E-09	
			Référence 2046	2,51E-09	3,03E-09	3,58E-09	3,69E-09	3,33E-09	3,17E-09	3,12E-09	1,91E-09	1,88E-09	1,61E-09	
			Avec Projet 2046	2,51E-09	3,11E-09	3,35E-09	3,49E-09	3,19E-09	3,06E-09	3,05E-09	1,88E-09	1,88E-09	1,63E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	5,83E-11	8,86E-11	1,82E-10	2,10E-10	1,93E-10	1,38E-10	1,24E-10	7,31E-11	7,78E-11	6,67E-11	
			Référence 2026	3,87E-11	5,68E-11	1,30E-10	1,51E-10	1,37E-10	9,27E-11	8,12E-11	5,01E-11	5,26E-11	4,55E-11	
			Avec Projet 2026	3,74E-11	5,92E-11	1,18E-10	1,34E-10	1,27E-10	8,63E-11	7,52E-11	4,77E-11	5,23E-11	4,65E-11	
			Référence 2046	4,52E-11	6,44E-11	1,70E-10	1,94E-10	1,78E-10	1,10E-10	8,98E-11	6,05E-11	6,40E-11	5,54E-11	
			Avec Projet 2046	4,35E-11	6,45E-11	1,53E-10	1,73E-10	1,63E-10	1,03E-10	8,41E-11	5,71E-11	6,26E-11	5,55E-11	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	4,25E-12	6,67E-12	1,12E-11	1,26E-11	1,20E-11	9,74E-12	8,83E-12	5,27E-12	5,57E-12	5,13E-12	
			Référence 2026	3,19E-12	5,00E-12	8,60E-12	9,84E-12	9,13E-12	7,40E-12	6,79E-12	4,01E-12	4,23E-12	3,90E-12	
			Avec Projet 2026	3,11E-12	5,23E-12	7,69E-12	8,97E-12	8,64E-12	7,02E-12	6,53E-12	3,86E-12	4,21E-12	3,95E-12	
			Référence 2046	9,64E-13	1,54E-12	2,58E-12	2,89E-12	2,79E-12	2,26E-12	2,07E-12	1,22E-12	1,30E-12	1,22E-12	
			Avec Projet 2046	9,62E-13	1,62E-12	2,30E-12	2,66E-12	2,64E-12	2,14E-12	1,99E-12	1,19E-12	1,30E-12	1,23E-12	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,34E-02	5,36E-02	5,40E-02	5,41E-02	5,40E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,33E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,39E-02	5,38E-02	5,37E-02	5,37E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,33E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,39E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,34E-02	
			Référence 2046	5,31E-02	5,32E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,31E-02	5,32E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,34E-02	5,36E-02	5,40E-02	5,41E-02	5,40E-02	5,38E-02	5,38E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,33E-02	5,35E-02	5,38E-02	5,39E-02	5,38E-02	5,37E-02	5,37E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,34E-02	
			Avec Projet 2026	5,33E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,39E-02	5,38E-02	5,36E-02	5,37E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,34E-02	
			Référence 2046	5,32E-02	5,32E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,32E-02	5,33E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_71	R_72	R_73	R_74	R_75	R_76	R_77	R_78	R_79	R_80	
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,21E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,21E-06	7,21E-06	7,20E-06	7,20E-06	7,21E-06	7,19E-06	
			Référence 2026	7,19E-06										
			Avec Projet 2026	7,19E-06										
			Référence 2046	7,18E-06										
			Avec Projet 2046	7,18E-06										
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	1,48E-09	1,40E-09	1,23E-09	9,04E-10	1,15E-09	1,63E-09	1,08E-09	9,50E-10	2,18E-09	1,40E-09	
			Référence 2026	1,66E-09	1,57E-09	1,40E-09	1,04E-09	1,32E-09	1,80E-09	1,21E-09	1,09E-09	2,41E-09	1,51E-09	
			Avec Projet 2026	1,67E-09	1,59E-09	1,41E-09	1,04E-09	1,34E-09	1,81E-09	1,21E-09	1,08E-09	2,40E-09	1,50E-09	
			Référence 2046	2,64E-09	2,49E-09	2,24E-09	1,74E-09	2,23E-09	2,68E-09	1,85E-09	1,80E-09	3,57E-09	2,02E-09	
			Avec Projet 2046	2,68E-09	2,57E-09	2,29E-09	1,77E-09	2,29E-09	2,79E-09	1,88E-09	1,74E-09	3,44E-09	2,00E-09	
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	9,97E-11	9,32E-11	8,50E-11	7,31E-11	9,09E-11	8,67E-11	6,62E-11	7,49E-11	1,03E-10	5,62E-11	
			Référence 2026	6,65E-11	6,38E-11	5,83E-11	5,14E-11	6,16E-11	5,47E-11	4,39E-11	5,18E-11	7,08E-11	3,86E-11	
			Avec Projet 2026	6,85E-11	6,85E-11	6,04E-11	5,27E-11	6,42E-11	6,00E-11	4,50E-11	4,88E-11	6,75E-11	3,71E-11	
			Référence 2046	7,95E-11	7,76E-11	6,93E-11	6,08E-11	7,07E-11	5,74E-11	5,00E-11	6,34E-11	7,97E-11	4,67E-11	
			Avec Projet 2046	8,20E-11	8,01E-11	7,01E-11	6,21E-11	7,34E-11	6,23E-11	5,05E-11	5,92E-11	7,68E-11	4,44E-11	
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08										
			Référence 2026	6,04E-08										
			Avec Projet 2026	6,04E-08										
			Référence 2046	6,04E-08										
			Avec Projet 2046	6,04E-08										
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	7,89E-12	7,12E-12	6,53E-12	6,26E-12	7,73E-12	7,36E-12	5,31E-12	5,35E-12	7,38E-12	4,05E-12	
			Référence 2026	5,96E-12	5,53E-12	5,06E-12	4,82E-12	5,86E-12	5,53E-12	4,01E-12	4,07E-12	6,12E-12	3,05E-12	
			Avec Projet 2026	6,16E-12	5,86E-12	5,23E-12	4,96E-12	6,10E-12	5,96E-12	4,09E-12	3,84E-12	5,55E-12	2,97E-12	
			Référence 2046	1,88E-12	1,73E-12	1,58E-12	1,52E-12	1,84E-12	1,73E-12	1,24E-12	1,24E-12	1,85E-12	9,42E-13	
			Avec Projet 2046	1,93E-12	1,83E-12	1,63E-12	1,57E-12	1,91E-12	1,87E-12	1,28E-12	1,18E-12	1,68E-12	9,17E-13	
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08										
			Référence 2026	1,89E-08										
			Avec Projet 2026	1,89E-08										
			Référence 2046	1,89E-08										
			Avec Projet 2046	1,89E-08										
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08										
			Référence 2026	2,37E-08										
			Avec Projet 2026	2,37E-08										
			Référence 2046	2,37E-08										
			Avec Projet 2046	2,37E-08										
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08										
			Référence 2026	3,47E-08										
			Avec Projet 2026	3,47E-08										
			Référence 2046	3,47E-08										
			Avec Projet 2046	3,47E-08										
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,33E-02	
			Référence 2026	5,35E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,35E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,33E-02	5,35E-02	5,33E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,31E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,31E-02	
Total		5,30E-02	Actuel	5,37E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,37E-02	5,34E-02	
			Référence 2026	5,35E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,33E-02	
			Avec Projet 2026	5,35E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,34E-02	5,35E-02	5,36E-02	5,34E-02	5,34E-02	5,36E-02	5,33E-02	
			Référence 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,32E-02	
			Avec Projet 2046	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,32E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,32E-02	

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN

	Fonction atteinte	ERI Pollution de fond seule Scénario résidentiel	Type de valeur	R_81	R_82	R_83	R_84	R_85
Benzène	Sang	7,18E-06	Actuel	7,20E-06	7,21E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,22E-06
			Référence 2026	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,20E-06
			Avec Projet 2026	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06	7,19E-06
			Référence 2046	7,18E-06	7,18E-06	7,18E-06	7,18E-06	7,18E-06
			Avec Projet 2046	7,18E-06	7,18E-06	7,18E-06	7,18E-06	7,18E-06
Chrome	Poumons	0,00E+00	Actuel	2,81E-09	2,75E-09	1,99E-09	1,58E-09	1,13E-09
			Référence 2026	2,97E-09	2,94E-09	2,08E-09	1,70E-09	1,44E-09
			Avec Projet 2026	2,95E-09	2,94E-09	2,13E-09	1,78E-09	1,40E-09
			Référence 2046	3,69E-09	3,93E-09	2,52E-09	2,27E-09	2,98E-09
			Avec Projet 2046	3,65E-09	3,91E-09	2,57E-09	2,37E-09	2,81E-09
1,3 butadiène	Sang	0,00E+00	Actuel	7,47E-11	1,09E-10	4,52E-11	5,09E-11	1,83E-10
			Référence 2026	4,97E-11	7,28E-11	3,75E-11	4,49E-11	1,33E-10
			Avec Projet 2026	4,54E-11	7,10E-11	3,76E-11	4,46E-11	1,18E-10
			Référence 2046	5,71E-11	8,97E-11	4,63E-11	5,61E-11	1,76E-10
			Avec Projet 2046	5,27E-11	8,57E-11	4,61E-11	5,48E-11	1,56E-10
Nickel	Poumons	6,04E-08	Actuel	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08
			Référence 2026	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08
			Avec Projet 2026	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08
			Référence 2046	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08
			Avec Projet 2046	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08	6,04E-08
Naphtalène	Epithélium olfactif	0,00E+00	Actuel	5,23E-12	6,87E-12	3,09E-12	3,60E-12	1,09E-11
			Référence 2026	3,97E-12	5,10E-12	2,70E-12	3,32E-12	8,42E-12
			Avec Projet 2026	3,72E-12	5,13E-12	2,75E-12	3,32E-12	7,71E-12
			Référence 2046	1,21E-12	1,59E-12	8,36E-13	1,03E-12	2,46E-12
			Avec Projet 2046	1,15E-12	1,56E-12	8,50E-13	1,03E-12	2,28E-12
Benzo(a)pyrène	Poumons	1,89E-08	Actuel	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08
			Référence 2026	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08
			Avec Projet 2026	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08
			Référence 2046	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08
			Avec Projet 2046	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08	1,89E-08
Arsenic	Poumons	2,37E-08	Actuel	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08
			Référence 2026	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08
			Avec Projet 2026	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08
			Référence 2046	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08
			Avec Projet 2046	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08	2,37E-08
HAP	Poumons	3,47E-08	Actuel	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08
			Référence 2026	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08
			Avec Projet 2026	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08
			Référence 2046	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08
			Avec Projet 2046	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08	3,47E-08
PM _{2,5}	Poumons	5,30E-02	Actuel	5,35E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,39E-02
			Référence 2026	5,34E-02	5,35E-02	5,32E-02	5,33E-02	5,38E-02
			Avec Projet 2026	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,37E-02
			Référence 2046	5,32E-02	5,33E-02	5,31E-02	5,32E-02	5,34E-02
			Avec Projet 2046	5,32E-02	5,33E-02	5,31E-02	5,32E-02	5,34E-02
		5,30E-02	Actuel	5,35E-02	5,36E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,39E-02
		5,30E-02	Référence 2026	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,38E-02
		5,30E-02	Avec Projet 2026	5,34E-02	5,35E-02	5,33E-02	5,33E-02	5,37E-02
		5,30E-02	Référence 2046	5,32E-02	5,33E-02	5,31E-02	5,32E-02	5,34E-02
		5,30E-02	Avec Projet 2046	5,32E-02	5,33E-02	5,31E-02	5,32E-02	5,34E-02