

A l'attention de
EVEN-CONSEIL

Pour le compte de
SPL ENSEMBLE

Date
Décembre 2022

Référence
FREVNPA001-R2.2

ECOQUARTIER GARE DE PANTIN – QUATRE CHEMINS (93) SCENARIOS PROSPECTIFS DE LA QUALITE DE L'AIR



QSSE Temp015 Rev H



ECOQUARTIER GARE DE PANTIN – QUATRE CHEMINS (93) SCENARIOS PROSPECTIFS DE LA QUALITE DE L'AIR

Référence **FREVNPA001-R2.2**
Version **2**
Date **07/12/2022**
Rédacteur **Bryan Vincent**
Vérificateur **Benoit Duval**
Approbateur **Frédéric Pradelle**

Rédacteur :	
Vérificateur :	
Approbateur :	

Ramboll a rédigé ce document à la demande du client et pour répondre aux objectifs qui y sont précisés. Le présent document et ceux qui l'accompagnent ont pour seul destinataire le client. Ils ne peuvent être utilisés, ni divulgués à toute autre personne, en partie ou dans leur intégralité, sans l'autorisation écrite expresse préalable de Ramboll. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers un tiers et ne saurait être tenu responsable des pertes, dommages ou frais occasionnés de quelque nature que ce soit qui seraient dus à l'interprétation par ce tiers des informations contenues dans le présent document.

Révision du Document

Révision	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Description
1	16/11/2022	BVI	BDU	FPR	Version initiale
2	07/12/2022	BVI	BDU	FPR	Mise à jour suite aux commentaires du client
Contact client Directeur de projet		Frédéric Pradelle fpradelle@ramboll.com Tél : 06 46 14 00 64			
Ramboll France SAS 155, rue Louis de Broglie, Immeuble le Cézanne 13100 AIX-EN-PROVENCE Tel : +33 (0)4 42 90 74 96 Fax : +33 (0)4 42 90 71 58				SAS au capital de 38 115 € Représentant Légal : Guy Lewis RCS AIX-EN-PROVENCE 2002 B 1288 SIRET : 443 685 029 00094 APE : 7112B	

Etablissement émetteur :
Ramboll
Immeuble Le Cézanne
155 rue Louis de Broglie
13100 Aix-en-Provence
T +33 (0)4 42 90 74 96
F +33 (0)4 42 90 71 58
www.ramboll.com

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	1
2.	CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE	2
2.1	Localisation du projet	2
2.2	Trafic routier dans l'environnement du projet	2
3.	CALCUL DES EMISSIONS PROSPECTIVES	4
3.1	Méthodologie de référence	4
3.2	Polluants considérés	4
3.3	Zone et réseau d'étude	5
3.4	Méthode de calcul des émissions	5
3.5	Trafic total considéré	6
3.6	Facteurs d'émission et parc roulant	6
3.7	Bilan des émissions	8
3.7.1	Données générales	8
3.7.2	Analyse	10
4.	IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR	11
4.1	Polluants considérés	11
4.2	Modélisation des concentrations	11
4.2.1	Le modèle ADMS	11
4.2.2	Principales données d'entrée	11
4.2.2.1	Données météorologiques	11
4.2.2.2	Données topographiques et occupation du sol	12
4.2.2.3	Pollution de fond	13
4.3	Données en sortie du modèle	14
4.3.1	Domaine d'étude et points récepteurs	14
4.4	Résultats de la modélisation	15
5.	MESURES ERC	23
5.1	Présentation de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC)	23
5.1.1	Principe général	23
5.1.2	Typologie des mesures d'évitement	24
5.1.3	Typologie des mesures de réduction	24
5.2	Liste des mesures en lien avec la qualité de l'air potentiellement applicables	24
5.2.1	Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)	25
5.2.2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	25
5.2.3	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	25
5.2.4	Mode particulier d'importation de matériaux et/ou d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier	26
5.2.5	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	26
5.2.6	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	26
5.2.7	Action sur les conditions de circulation	26
5.2.8	Respect des prescriptions des Arrêtés de Prescriptions Générales (APG)	26
6.	CONCLUSION	27
	LIMITATIONS ET RESPONSABILITES	29

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.....	2
Figure 2 : Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et pourcentage de poids lourds sur la zone d'étude pour le scénario 2035P	3
Figure 3 : Axes routiers pris en compte dans cette étude	5
Figure 4 : Paramètres pris en compte dans COPERT5	7
Figure 5 : Emissions en a) oxydes d'azote, b) PM ₁₀ , c) PM _{2,5} , d) monoxyde de carbone, e) composés organiques volatils non méthaniques, f) benzène, g) dioxyde de soufre, h) arsenic, i) nickel, j) benzo(a)pyrène, en t/an.....	9
Figure 6 : Impact de la mise en service du projet sur les émissions de polluants à l'horizon 2035.....	10
Figure 7 : Roses des vents observés sur la station Météo France de Paris-Le Bourget sur la période 2010-2020 (à gauche) et sur l'année 2020 (à droite) .	12
Figure 8 : Rugosité utilisée dans le modèle ADMS-Roads	13
Figure 9 : Domaine d'étude et points récepteurs.....	15
Figure 10 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote – Scénario 2035R	17
Figure 11 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote – Scénario 2035P	18
Figure 12 : Cartographie des concentrations en PM ₁₀ – Scénario 2035R.....	18
Figure 13 : Cartographie des concentrations en PM ₁₀ – Scénario 2035P	19
Figure 14 : Cartographie des concentrations en PM _{2,5} – Scénario 2035R	19
Figure 15 : Cartographie des concentrations en PM _{2,5} – Scénario 2035P.....	20
Figure 16 : Cartographie des concentrations en benzène -Scénario 2035R	20
Figure 17 : Cartographie des concentrations en benzène -Scénario 2035P	21
Figure 18 : Différences de concentrations moyennes annuelles en NO ₂ – Scénario avec Projet / sans Projet 2035.....	22
Figure 19 : Schéma de la séquence ERC (Source : MTES)	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau de définition du niveau d'étude.....	4
Tableau 2 : Trafic quotidien pris en compte dans cette étude pour les deux scénarios prospectifs 2035	6
Tableau 3 : Teneurs en soufre des carburants considérés.....	7
Tableau 4 : Facteurs d'émission pour l'usure des pneus et des freins du benzo(a)pyrène et des métaux	8
Tableau 5 : Synthèse des émissions pour les deux différents scénarios 2035..	8
Tableau 6 : Pollution de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation	14
Tableau 7 : Liste des points récepteurs utilisés dans la modélisation	14
Tableau 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} et benzène (µg/m ³) pour les 3 scénarios	16
Tableau 9 : Liste des mesures d'évitement et de réduction relatives à la qualité de l'air potentiellement applicables au projet.....	25

ANNEXES

Annexe 1

Cartographies des concentrations et des écarts de concentrations en polluants pour les 3 scénarios

GLOSSAIRE

ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
As	Arsenic
BaP	Benzo(a)pyrène
C₆H₆	Benzène
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CO₂	Dioxyde de carbone
CO	Monoxyde de carbone
COPERT	Computer Program to Calculate Emissions from Road Transport
COVnm	Composés Organiques Volatils non méthaniques
CSL	COPERT Street Level
EMEP	European Monitoring and Evaluation Program
ERC	Eviter, Réduire, Compenser
FE	Facteur d'Emission
ETC/ACM	European Topic Centre on Air and Climate Change
JRC	Joint Research Centre
MTES	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Ni	Nickel
NO	Monoxyde d'azote
NO₂	Dioxyde d'azote
NO_x	Oxydes d'azote (NO + NO ₂)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OQ	Objectif de Qualité
PL	Poids Lourds
PM₁₀	Particules en suspension (diamètre inférieur à 10 microns)
PM_{2,5}	Particules fines (diamètre inférieur à 2,5 microns)
SO₂	Dioxyde de soufre
SPL	Société Publique Locale
TMJA	Trafic Moyen Journalier Annuel
VL	Valeur Limite
VUL	Véhicule Utilitaire Léger
ZAC	Zone d'Aménagement Concerté

1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de création de l'écoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins à Pantin (93), la Société Publique Locale (SPL) Ensemble a mandaté le groupement EVEN Conseil (mandataire) / Ramboll / Acoplus pour actualiser l'évaluation environnementale du projet, dont la précédente version date de 2013.

Une première phase réalisée en décembre 2021 a permis de dresser l'état initial de la qualité de l'air sur la zone du projet. Pour rappel, le rapport nommé « Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins (93) – Etat initial de la qualité de l'air » donnait les conclusions suivantes : « Au vu de ces éléments, il apparaît que la zone d'étude est soumise à des concentrations (en dioxyde d'azote notamment) relativement élevées à proximité du projet (au niveau des axes à plus fort trafic), mais que la réglementation française est respectée sur l'emprise du projet. En revanche, les valeurs guide de l'OMS de 2005 sont potentiellement dépassées concernant les particules en suspension (PM₁₀), et celles de 2021 sont dépassées sur l'ensemble de l'emprise du projet pour le dioxyde d'azote, les particules en suspension et les particules fines (ce constat peut être généralisé à l'ensemble de l'Ile-de-France, est n'est pas lié à la réalisation ou non du projet). »

La deuxième phase de l'évaluation, objet de ce présent rapport, a pour objectif de caractériser l'état de la qualité de l'air à l'horizon du projet en 2035 sous la forme de scénarios prospectifs dans le cas sans projet (2035 Référence ou « 2035R ») et dans le cas avec la mise en place de la zone d'aménagement concertée (2035 Projet ou « 2035P »). Il s'agit :

- De caractériser la qualité de l'air attendue en 2035 (« 2035R ») au niveau de la zone d'étude au regard des valeurs réglementaires ;
- D'appréhender l'impact de la réalisation du projet au même horizon (« 2035P ») sur la qualité de l'air ambiant.

2. CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 Localisation du projet

La société SPL Ensemble est en charge de l'aménagement du futur écoquartier Gare de Pantin / Quatre Chemins, qui s'étendra à terme sur 42,4 ha. Ce projet doit faire l'objet d'une étude d'impact sur la qualité de l'air comprenant notamment :

- La réalisation d'un état initial de la qualité de l'air (objet du précédent rapport FREVNPA001-R1.2 livré et daté du 02/12/2021) ;
- L'évaluation des effets du projet sur la qualité de l'air (objet du présent rapport).

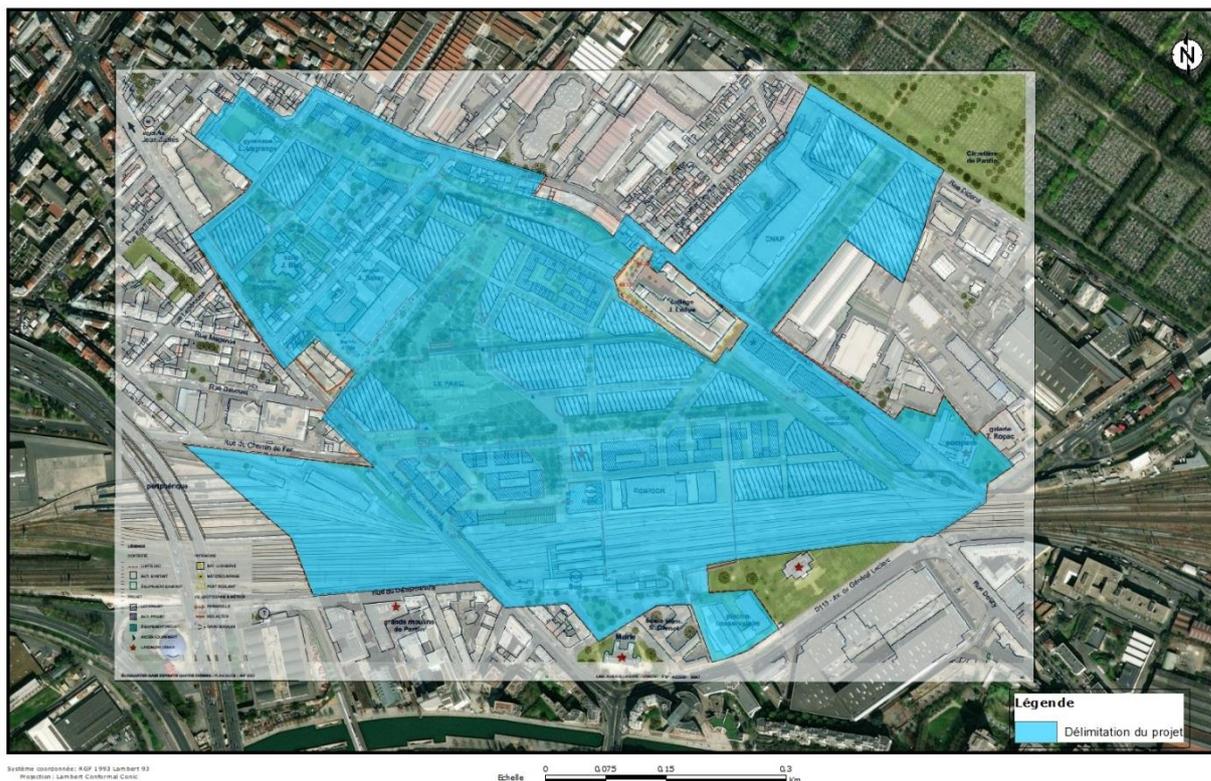


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

2.2 Trafic routier dans l'environnement du projet

L'analyse du trafic routier environnant permet d'avoir une idée des principales sources d'émission présentes sur et à proximité de la zone d'étude.

Cette analyse se base sur certaines hypothèses décrites dans la suite du rapport et des données relatives à l'étude de mobilité et stationnement au niveau de l'écoquartier¹, dans sa version 2 de juillet 2022.

L'ensemble des données ainsi collectées est représenté (sous forme de trafic moyen journalier annuel et de proportion de poids lourds) dans la figure suivante.

¹ Etude de mobilité et stationnement - écoquartier Gare de Pantin Quatre Chemins - Mission 2 : impacts & préconisations d'évolution rapport, Version 2 – 20 juillet 2022

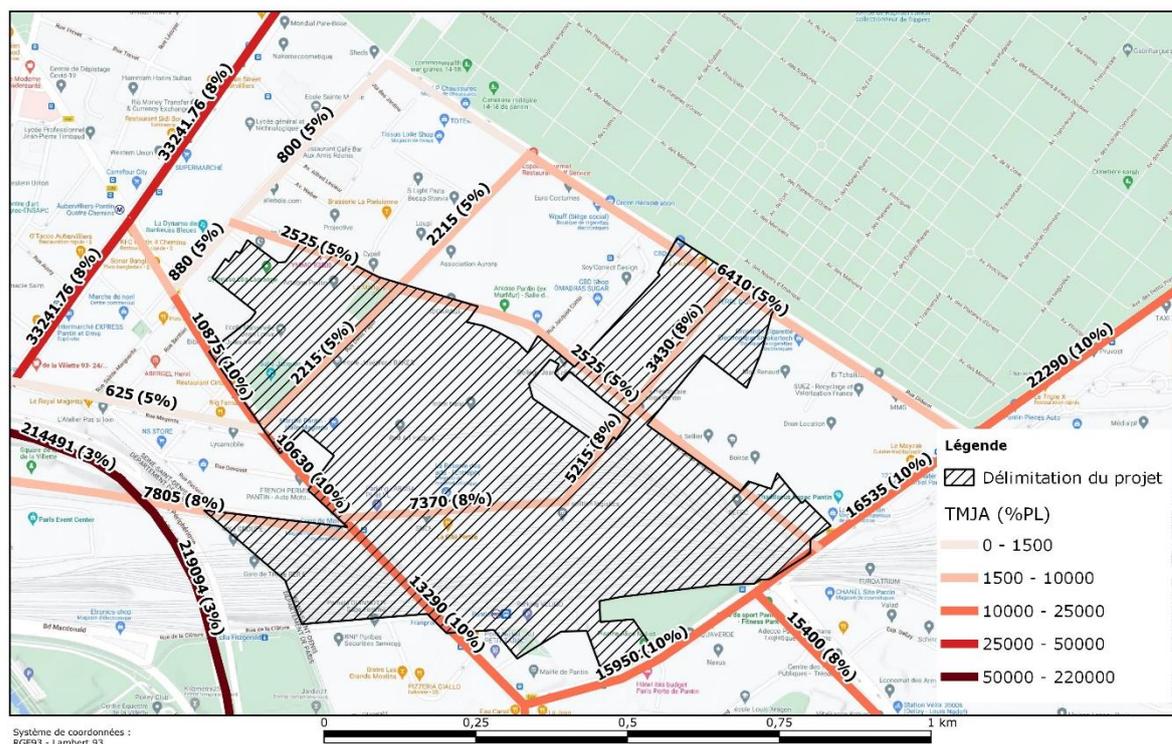


Figure 2 : Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et pourcentage de poids lourds sur la zone d'étude pour le scénario 2035P

Les axes routiers situés à l'intérieur ou en bordure de la zone d'étude supporteront à l'horizon 2035 un trafic compris entre 625 veh/j (rue Magenta) et 15 950 veh/j (avenue du Général Leclerc).

Il faut toutefois signaler que des axes plus empruntés se situent à proximité de la zone d'étude :

- L'avenue Jean Jaurès, ancienne RN2 (250 m au nord-ouest) avec plus de 33 000 veh/j ;
- Le boulevard Périphérique (à environ 200 m à l'ouest) avec plus de 210 000 veh/j.

Comme préconisé dans les conclusions du premier rapport sur l'état initial de décembre 2021, ces deux axes ont été pris en compte dans cette seconde étude afin de représenter au mieux la qualité de l'air sur l'ensemble de la zone, en particulier pour comparaison avec les valeurs réglementaires sur les polluants atmosphériques.

D'après la société CITEC, les comptages récurrents effectués en Ile-de-France permettent d'établir l'hypothèse d'une diminution du trafic d'environ 0,5% par an dans la région. Cette dernière a été retenue, en l'absence de comptage modélisé et par rapport aux comptages de l'état initial, sur l'avenue Jean Jaurès pour le scénario 2035R. La mise en place du projet d'écoquartier générerait un trafic reporté sur ce même axe de 1 025 véhicules (855 véhicules dans le sens sud-nord et 170 véhicules dans le sens nord-sud). Le trafic sur le boulevard périphérique est quant à lui considéré constant à l'horizon du projet.

Au regard de l'incertitude sur le calendrier de déploiement de la ZFEm (Zone à faible émission mobilité) dans l'agglomération parisienne, les calculs prospectifs ont été réalisés en considérant l'évolution du Parc automobile français attendu aux horizons d'étude, prenant en compte l'amélioration attendue du parc automobile nationale en termes d'émission (voir section 3.6). Les restrictions locales de circulation, ainsi que la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) qui vise en priorité la limitation des émissions de CO₂, n'ont pas été considérées explicitement. Cette hypothèse permet de rester dans une logique conservatrice et permet également une meilleure comparaison avec le scénario de référence 2019.

3. CALCUL DES EMISSIONS PROSPECTIVES

3.1 Méthodologie de référence

La méthodologie mise en œuvre pour mener une étude dite « Air et Santé » dans le cas de projets d'aménagements de ce type s'inspire du Guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières du 22 février 2019² (Guide ministériel écrit par le CEREMA).

Le tableau suivant dresse une synthèse des caractéristiques à prendre en compte dans le choix du niveau d'étude à conduire.

Tableau 1 : Tableau de définition du niveau d'étude

Trafic à l'horizon d'étude le plus lointain (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)	> 50 000 véh/j	De 25 000 à 50 000 véh/j	De 10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Densité hab/km ² dans la Bande d'étude				
G1 Bâti avec densité ≥10 000 hab/km ²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
GII Bâti avec densité > 2 000 et <10 000 hab/km ²	I	III	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
GIII Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
GIV pas de Bâti	III	III	IV	IV

Avec un trafic projeté en 2035 de 12 432 véh/jour, une densité moyenne de population sur la zone d'étude d'une valeur de 13 513 hab/km² (maximum de 64 150 hab/km², minimum de 25 hab/km²), les différentes parties de la présente étude ont été menées conformément aux recommandations de ce nouveau guide pour une étude de **niveau II**.

3.2 Polluants considérés

Les émissions des polluants suivants ont été considérées dans le cadre de cette étude, conformément aux recommandations du guide méthodologique établi par le CEREMA, et relatives à une étude de niveau II (l'opération d'aménagement visée par cette étude n'est pas un aménagement routier, mais le document cité propose un cadre méthodologique pertinent) :

- Oxydes d'azote (NO_x) ;
- Particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm) ;
- Benzène ;
- Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- Arsenic (As) ;
- Nickel (Ni) ;
- Benzo(a)pyrène (BaP).

² CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019. Ce guide est visé par la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact.

3.3 Zone et réseau d'étude

Les axes routiers retenus pour cette étude sont présentés dans la Figure 3 ci-dessous. Bien qu'il s'agisse d'un projet d'aménagement, la méthodologie reste conforme au guide CEREMA habituellement utilisé pour les projets infra-routier.

Ce réseau comprend tous les axes :

- Supportant un trafic de plus de 5 000 véh./jour et présentant une variation de plus ou moins 10 % en valeur relative avec la mise en place du projet ;
- Supportant un trafic de moins de 5 000 véh./jour et présentant une variation de plus ou moins 500 véh./jour en valeur absolue avec la mise en place du projet.

En complément, il a été décidé d'ajouter une partie du boulevard périphérique et de l'avenue Jean Jaurès, en raison de leur proximité avec la zone d'étude et de leur influence potentielle sur les concentrations.

Au final, le domaine d'étude retenu pour la modélisation est inclus dans un rectangle de 3x4 km englobant les brins routiers autour du projet d'aménagement. Cette zone d'étude permet de couvrir les populations susceptibles d'être impactées par les aménagements mis en place. Ce domaine est illustré sur la Figure 3.

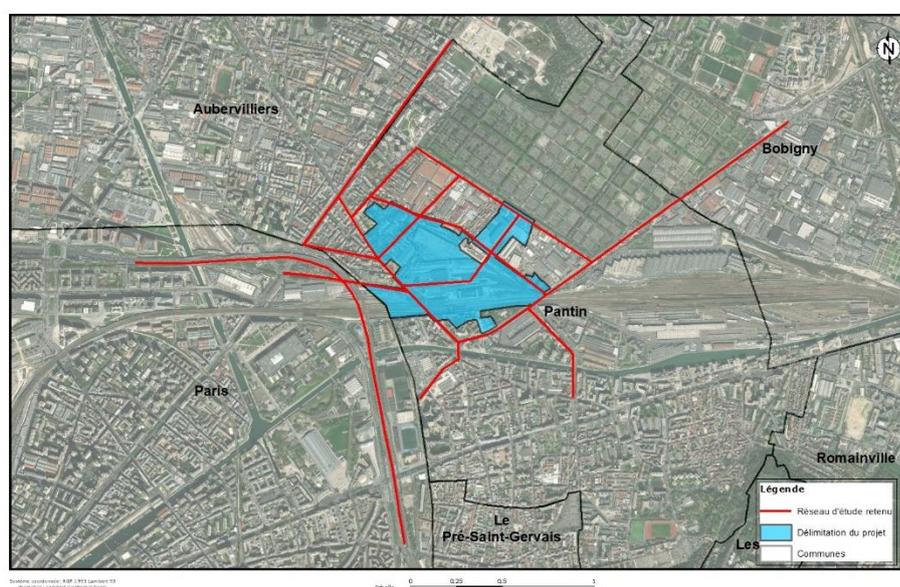


Figure 3 : Axes routiers pris en compte dans cette étude

3.4 Méthode de calcul des émissions

Les données de trafic utilisées pour le calcul des émissions routières proviennent des sources suivantes :

- L'étude de mobilité et stationnement au niveau de l'écoquartier³, dans sa version 2 de juillet 2022 ;
- Les données de trafic diffusées par la ville de Paris (données 2019) au niveau du boulevard périphérique ;
- Les données de comptages de véhicules sur les rues départementales (données 2018) diffusées par le département de Seine-Saint-Denis, qui apportent des informations sur le trafic au niveau de l'avenue Jean Jaurès ;
- L'hypothèse transmise par SPL Ensemble d'une diminution de 0,5% par an sur les tronçons D932 (aussi appelée avenue Jean Jaurès) d'après l'étude menée par CITEC.
- L'hypothèse transmise par SPL Ensemble d'une augmentation, par rapport au scénario sans projet 2035, des TMJA sur l'avenue Jean Jaurès de 1025 véhicules (855 véhicules dans le

³ Etude de mobilité et stationnement - écoquartier Gare de Pantin Quatre Chemins - Mission 2 : impacts & préconisations d'évolution rapport, Version 2 – 20 juillet 2022

sens sud-nord additionnés aux 170 véhicules dans le sens nord-sud) pour le scénario 2035 avec mise en service du projet d'après l'étude menée par CITEC.

L'hypothèse prise d'un nombre de véhicules constant entre 2035R et 2035P pour le boulevard périphérique.

Ces sources apportent des informations sur les trafic moyens journaliers annuels (TMJA) et la part des poids lourds. En complément, les paramètres suivants ont également été pris en compte :

- Les vitesses de circulation réglementaires pour chaque tronçon routier (dont la limitation de la vitesse à 30km/h sur la commune depuis le 20/09/2021) ;
- La largeur des voies de circulation, comprises entre 4 et 25 mètres, à partir des caractéristiques des voies issues de la BD TOPO de l'IGN (Institut national de l'information géographique et forestière) et des images aériennes disponibles.

3.5 Trafic total considéré

Le tableau suivant présente le trafic total considéré sur le réseau étudié.

Tableau 2 : Trafic quotidien pris en compte dans cette étude pour les deux scénarios prospectifs 2035

Scénario	Trafic quotidien (km / jour)
2035 Référence	608 259
2035 Projet	618 991

Le trafic considéré dans le cadre de cette étude représente environ 600 000 kilomètres par jour pour ces deux scénarios 2035. L'aménagement du projet augmenterait ce trafic de 1,76%. A titre de comparaison, le trafic considéré sur la phase 1 de cette étude pour l'état initial 2019 représentait environ 660 000 kilomètres par jour (en considérant le même réseau d'étude).

3.6 Facteurs d'émission et parc roulant

Les facteurs d'émission utilisés pour caractériser les émissions proviennent du logiciel COPERT5 développé par la société Emisia⁴.

COPERT5 est l'outil de référence européen pour le calcul des émissions routières. Il est développé dans le cadre de plusieurs projets européens par le JRC (Join Research Center) d'Ispra (Italie) et coordonné par l'Agence Européenne pour l'Environnement. L'objectif principal est de formaliser les émissions du trafic routier des parcs automobiles roulants dans les différents pays membres européens. La méthodologie employée dans cet outil est l'approche la plus sophistiquée disponible (jusqu'au niveau Tier 3) pour le calcul des émissions routières (EMEP/routes, 2019). Plus précisément, COPERT5 produit des facteurs d'émission qui intègrent la catégorie des véhicules, sa date d'immatriculation, le nombre de kilomètres parcourus, etc.... Les principaux paramètres considérés dans COPERT5 sont reportés sur la Figure 4.

COPERT5 compile les émissions pour une large gamme de polluants tels que les NO_x, les particules, les Composés Organiques volatils, les métaux lourds, etc... (liste non exhaustive). COPERT5 a été récemment mis-à-jour pour intégrer, notamment :

- Une hausse des facteurs d'émission de NO_x des véhicules particuliers diesel sous la norme Euro 5 ;
- L'ajout de nouveaux facteurs d'émission pour les véhicules particuliers diesel sous la norme Euro 4 ;
- Les Véhicules Utilitaires Légers et les Poids Lourds sous les normes Euro 5 et 6.

⁴ www.emisia.com

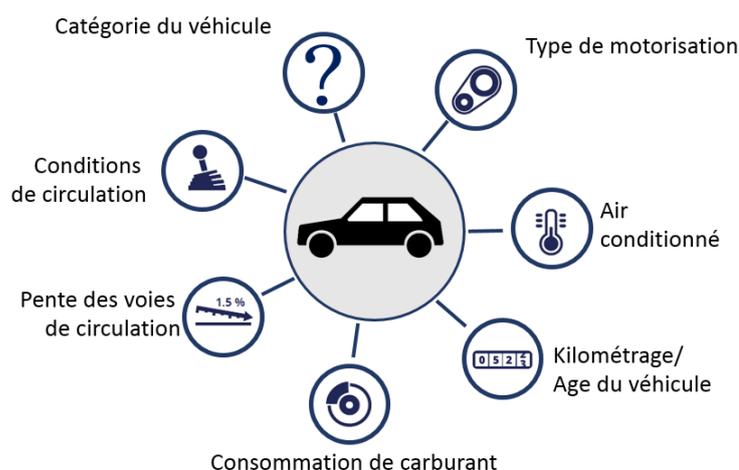


Figure 4 : Paramètres pris en compte dans COPERT5

COPERT5, dans le cadre de cette étude, a été configuré pour prendre en compte les données les plus récentes disponibles relatives au parc automobile français, compilées dans la base de données SIBYL. Cette base de données, spécifique à chaque pays de l'Union Européenne et actualisée tous les ans, est notamment utilisée par l'Agence Européenne pour l'Environnement afin de vérifier les émissions déclarées par chaque pays membre. Elle renseigne sur la composition du parc roulant de véhicules depuis 1990, et fournit par ailleurs des données de projections jusqu'à l'horizon 2050, en tenant compte des éléments attendus liés à l'évolution du parc (modernisation, remplacement des véhicules les plus anciens, évolution des tailles et des motorisations, ...). Pour les états futurs, l'effet de l'évolution du parc automobile sera donc pris en compte dans les calculs.

Pour un type de véhicule donné, les facteurs d'émission sont calculés par COPERT en fonction :

- De la répartition des véhicules par motorisation, par cylindrée et par norme Euro
- De la vitesse de circulation
- Du nombre de véhicules en circulation

Certains paramètres généraux (météorologie moyenne, caractéristiques des carburants, etc...) sont également considérés.

Par ailleurs, les émissions de particules, liées à l'usure des pneus et des freins, sont prises en compte dans COPERT.

Concernant le dioxyde de soufre (SO₂), les émissions sont quantifiées directement en fonction de la teneur en soufre des carburants. La directive 2009/30/CE limitant considérablement la quantité de soufre contenue dans les carburants (à titre indicatif, la teneur en soufre a été divisée par 35 pour le diesel et par 15 pour l'essence entre 2000 et 2009), les émissions de SO₂ dues au trafic routier sont maintenant négligeables. Ces émissions ont cependant été calculées sur la base des teneurs en soufre décrites dans le tableau suivant. Ces teneurs sont supposées inchangées en 2035 faute d'éléments disponibles actuellement. Cette approche est donc majorante pour les scénarii projetés.

Tableau 3 : Teneurs en soufre des carburants considérés

Type de carburant	Teneur en soufre
Essence	0,001%
Diesel	0,001%
GPL	0,005%
GNV	0,0024%

Les émissions issues de l'usure des routes et des freins de plusieurs composés (benzo(a)pyrène, Arsenic et Nickel) ont été considérées selon la méthodologie EMEP, sur la base des émissions de poussières. Comme précédemment, ces facteurs d'émission sont supposés inchangés en 2026 et en 2046, cette approche étant majorante pour les scénarii projetés.

Tableau 4 : Facteurs d'émission pour l'usure des pneus et des freins du benzo(a)pyrène et des métaux

Polluant	Facteur d'émission selon le contenu en métaux et en BaP dans les PM émises (ppm*)	
	Usure pneus	Usure freins
B(a)P	3,9	0,74
As	3,8	67,5
Ni	29,9	327

* : ppm = partie par million (1 ppm = 0,0001%)

3.7 Bilan des émissions

3.7.1 Données générales

Le tableau suivant compile les émissions calculées sur la zone d'étude pour les différents scénarios et pour l'ensemble des composés étudiés.

Tableau 5 : Synthèse des émissions pour les deux différents scénarios 2035

t /an	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	COVnm	C ₆ H ₆	SO ₂	As	Ni	BaP
2019 Etat Initial	111,48	14,99	9,28	34,55	22,50	0,237	0,184	2,09E-04	2,20E-03	3,15E-04
2035 Référence	19,58	5,57	3,16	16,54	14,92	0,120	0,130	1,82E-04	1,84E-03	1,65E-04
2035 Projet	20,19	5,75	3,26	17,26	15,29	0,125	0,134	1,87E-04	1,89E-03	1,69E-04

Les figures suivantes présentent, pour chaque composé, une comparaison des émissions calculées pour chaque scénario.

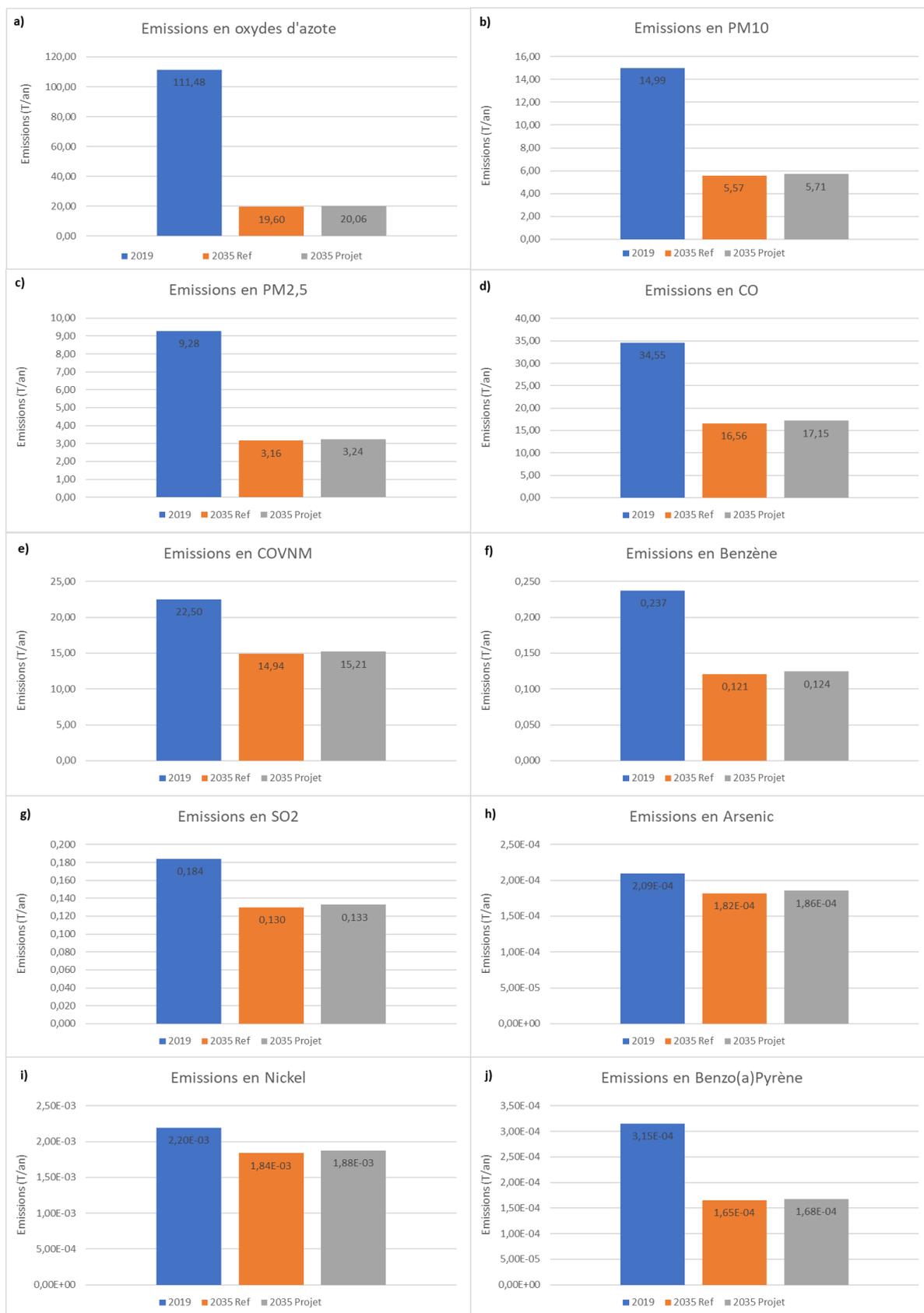


Figure 5 : Emissions en a) oxydes d'azote, b) PM₁₀, c) PM_{2,5}, d) monoxyde de carbone, e) composés organiques volatils non méthaniques, f) benzène, g) dioxyde de soufre, h) arsenic, i) nickel, j) benzo(a)pyrène, en t/an

3.7.2 Analyse

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue entre l'état initial 2019 et l'horizon 2035 Référence :

- Les émissions d'oxydes d'azote présentent une très nette diminution de l'ordre de 82% au cours de cette période. Cette diminution est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, la diminution du trafic, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques ;
- Cette évolution est également constatée, dans des proportions moins marquées, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques, le benzène et le benzo(a)pyrène. Pour ces composés, la diminution des émissions est comprise entre 34% (pour les composés organiques volatils non méthaniques) et 52% (pour le monoxyde de carbone) ;
- Concernant les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, une baisse des émissions est également prévue, en lien avec la baisse des émissions liées à l'échappement. Les émissions liées à l'usure, quant à elles, suivent dans l'ensemble l'évolution du trafic. Ainsi, les émissions de PM₁₀ (resp. PM_{2,5}) devraient diminuer de 63% (resp. 66%) ;
- Les émissions de dioxyde de soufre présentent une légère diminution des émissions de 29%, à relier avec la diminution du trafic et en raison de l'évolution de la part de véhicules électriques. La légère augmentation de ces émissions entre le scénario 2035 référence et 2035 Projet étant directement corrélées avec la consommation de carburant, l'hypothèse *a priori* maximisante d'une stabilité de la teneur en soufre des carburants ayant été retenue, et à l'augmentation de 1,76% du trafic entre ces deux scénarios ;
- Les émissions d'arsenic et de nickel présentent une diminution moins marquée de 13% (resp. 16%) en lien avec l'amélioration du parc roulant et notamment la forte part croissante en véhicules électriques.

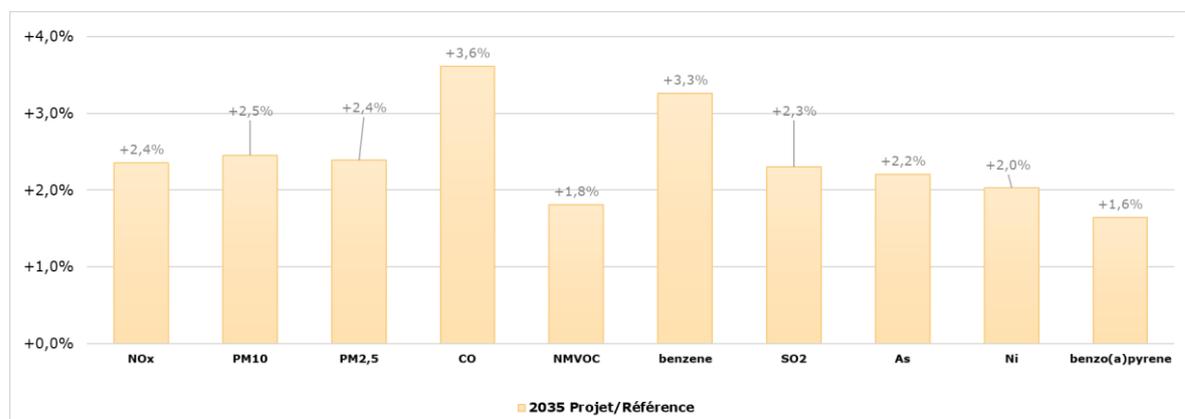


Figure 6 : Impact de la mise en service du projet sur les émissions de polluants à l'horizon 2035

Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone en 2035, par rapport au scénario de référence 2035 (sans projet), est faible. Il oscille entre +1,6% pour le benzo(a)pyrène et +3,6% pour le monoxyde de carbone. Cet impact doit être relativisé au regard de la baisse attendue des émissions par rapport au scénario initial.

Au-delà de ce constat chiffré sur l'ensemble de la zone, il convient d'analyser les concentrations qui en résultent et leur répartition spatiale, afin d'évaluer plus en détail l'impact de la mise en service du projet sur la qualité de l'air de l'ensemble de la zone.

4. IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR

4.1 Polluants considérés

Le guide méthodologique établi par le CEREMA⁵, recommande, dans le cadre d'une étude de niveau II, de réaliser une modélisation aérodyspersive des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂). Pour rappel, l'opération d'aménagement visée par cette étude n'est pas un aménagement routier, mais le document cité propose un cadre méthodologique pertinent.

A ce polluant ont été ajoutés les PM₁₀, les PM_{2,5} et le benzène, afin d'appréhender l'ensemble des problématiques potentielles de qualité de l'air en milieu urbain.

Dans le cadre de ce projet, les modélisations ont été réalisées sur les 2 scénarios ci-dessous :

- Scénario avec mise en place du projet à l'horizon 2035 ;
- Scénario sans mise en place du projet à l'horizon 2035 ;

4.2 Modélisation des concentrations

4.2.1 Le modèle ADMS

Le modèle ADMS-Roads a été mis en œuvre dans le cadre de cette étude pour le calcul de la dispersion des polluants émis par le réseau d'étude dans l'environnement. ADMS-Roads est un modèle de dispersion gaussien spécialement développé pour évaluer l'impact des infrastructures routières sur la qualité de l'air. Développé par le Cambridge Environmental Research Consultants (CERC LTd, UK), il répond complètement aux exigences du guide CEREMA du 22 février 2019.

Dans le cadre de ce projet, l'outil ADMS a été configuré afin de prendre en compte :

- Les émissions du réseau d'étude et des principaux axes de la zone d'étude ;
- L'effet de la rugosité sur les champs de vent et la dispersion des panaches dans l'environnement ;
- Un historique représentatif des conditions météorologiques, caractérisées par les paramètres pouvant avoir une influence sur la dispersion des panaches : vitesse et direction du vent, température, nébulosité (couverture nuageuse) et précipitations.

4.2.2 Principales données d'entrée

4.2.2.1 Données météorologiques

Les données météorologiques horaires utilisées dans le calcul de dispersion proviennent de la station la plus proche c'est-à-dire la station Météo France de Paris-Le Bourget située à environ 7 km à l'ouest de la zone du projet.

Les données météorologiques mesurées à fréquence horaire sur l'ensemble de l'année 2020 (soit 8784 conditions distinctes) ont été collectées. Les paramètres suivants ont été utilisés dans le modèle de dispersion :

- Vents (vitesse en m/s et direction en °) ;
- Précipitations (mm) ;
- Température (°C) ;
- Humidité relative (%).

Au regard de la météorologie, l'année 2020 a été retenue comme année de référence, car celle-ci représente un cas *a priori* peu favorable vis-à-vis de l'exposition de la zone étudiée à l'influence du boulevard périphérique. En effet, sur l'année 2020, l'exposition à des vents d'origine sud-ouest est plus importante que sur la période moyenne 2010-2020. L'année météorologique 2020 a également été conservée en cohérence avec l'étude de l'état initial (rapport 2021).

⁵ Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières, CEREMA, version du 22.02.2019

Les concentrations modélisées ne devraient donc pas sous-estimer l'impact potentiel du boulevard périphérique sur les concentrations de la zone d'étude.

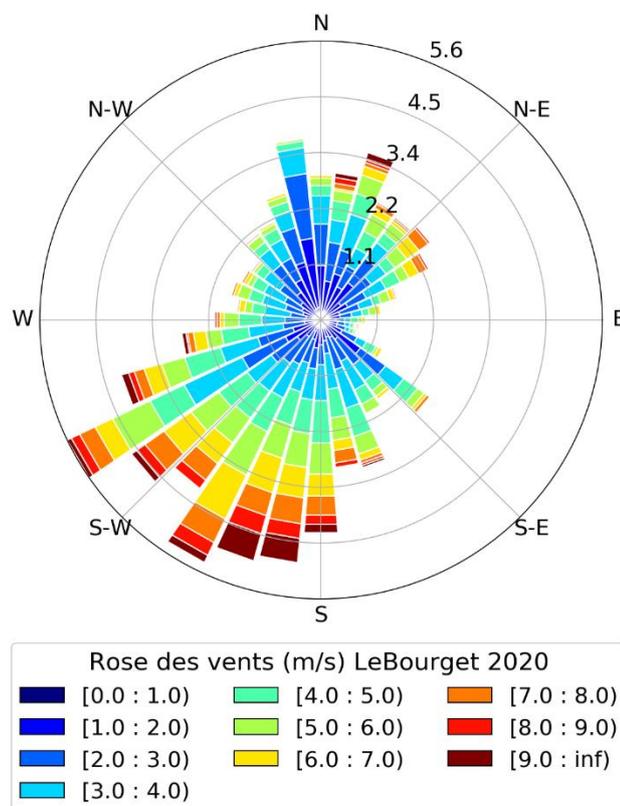


Figure 7 : Roses des vents observés sur la station Météo France de Paris-Le Bourget sur la période 2010-2020 (à gauche) et sur l'année 2020 (à droite)

La rose des vents mesurés en 2020 sur la station de Paris-Le Bourget est présentée sur la Figure 7 ci-dessus. Celle-ci présente des vents majoritairement d'un large secteur sud à sud-ouest avec des vitesses moyennes modérées. Une composante provenant du nord/nord-est est également présente mais à des fréquences plus faibles.

4.2.2.2 Données topographiques et occupation du sol

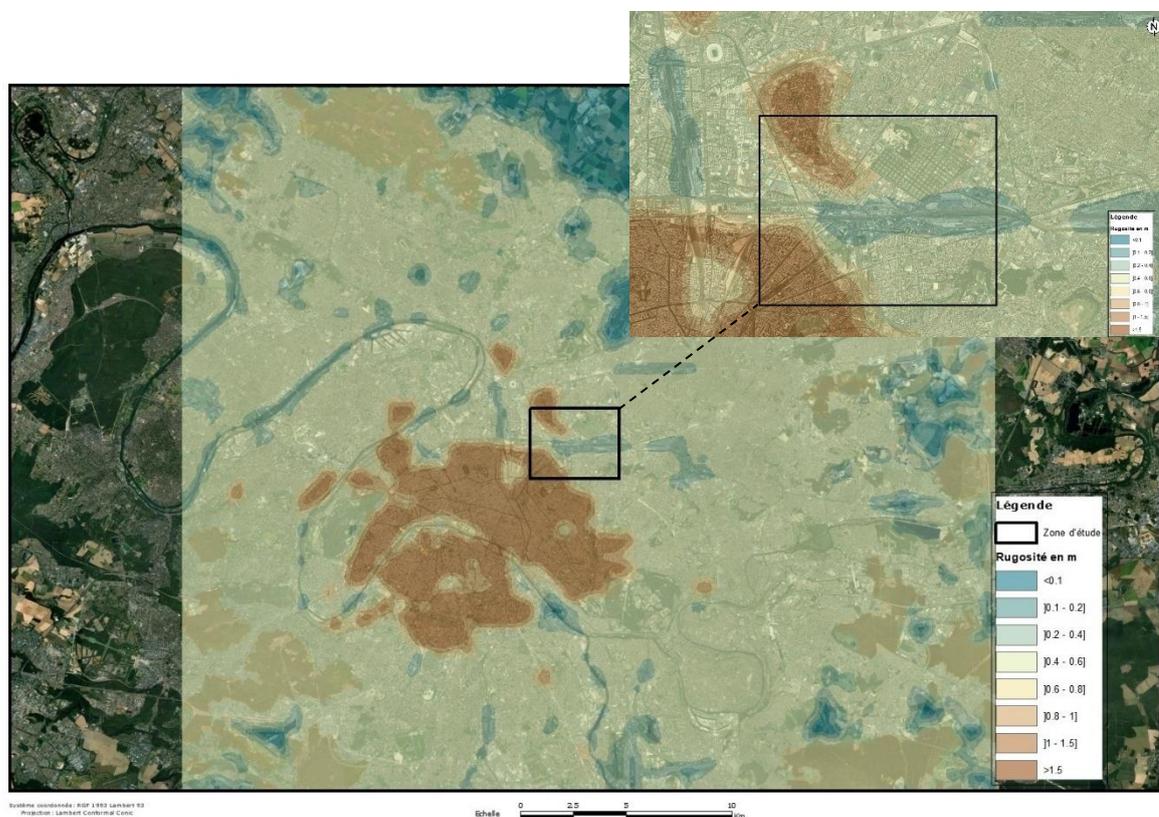
Le relief sur l'ensemble du domaine d'étude étant relativement plat, l'effet de la topographie sur la dispersion des panaches a été considéré ici comme négligeable comparé à celui des conditions météorologiques et de l'occupation des sols.

L'occupation du sol peut perturber l'écoulement d'un panache de pollution. Les données d'occupation des sols (Corine Land Cover – CLC – et les couches thématiques haute résolution) ont été collectées depuis les produits paneuropéens du service de surveillance des terres de Copernicus⁶ publiés en 2019 et qui offrent une photographie de l'occupation des sols en 2018. Ces données couvrant le territoire français sont disponibles en téléchargement sur le site du Ministère en charge de l'Environnement. Ces données ont été converties en hauteurs de rugosité, dont quelques valeurs typiques dans la classification sont données ci-après :

- 0,001 m : plans d'eau, rivières ;
- 0,005 à 0,02 m : herbes rases, prairies ;
- 0,1 à 0,3 m : cultures ;
- 0,5 m : parcs et banlieues dégagées ;
- 1,0 à 1,5 m : villes, forêts.

⁶ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0>

Il est à noter que ces données représentées sur la Figure 8 couvrent un domaine plus large que la zone d'étude afin de minimiser les effets de bord sur la dispersion des panaches de pollution. La résolution de la grille pour ces données est de 128 x 128 points.



4.2.2.3 Pollution de fond

Les émissions du trafic routier ne sont pas les seules à contribuer aux concentrations de polluant dans l'air, et d'autres secteurs comme le chauffage au bois, l'industrie ou encore l'agriculture peuvent avoir une influence significative sur les teneurs en polluants. Afin de restituer des niveaux de pollution réalistes avec le modèle ADMS, il convient d'ajouter une pollution de fond qui représentera la contribution de ces autres secteurs d'activité. Pour cela, des valeurs mesurées en milieu urbain par AIRPARIF, en dehors de l'influence du trafic routier, ont été utilisées.

Le choix des sites de fond retenus tient compte des mesures disponibles et de la proximité des sites avec la zone d'étude. Comme pour les données trafic, il a été convenu de ne pas utiliser les concentrations de l'année 2020, considérée comme atypique en raison du contexte sanitaire, mais de considérer les concentrations de l'année 2019. Ce choix reste majorant compte tenu de l'amélioration progressive de la qualité de l'air observée au cours des dernières années en Ile de France, qui devrait se poursuivre dans les années à venir. Le tableau ci-dessous présente les sites retenus, et les concentrations moyennes annuelles.

Tableau 6 : Pollution de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation

Polluant	Site de fond AIRPARIF utilisé	Concentration moyenne 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NOx	Aubervilliers	24,5
NO ₂		15,7
Benzène	Paris Centre	0,8
PM10	Bobigny	18,5
PM _{2,5}		10,3

4.2.3 Autres émissions

Les émissions, issues du projet d'implantation d'une chaufferie d'appoint au réseau de chaleur sur site, n'ont pas été retenues dans le cadre de cette étude. Dès lors que les émissions en NOx émises seraient dues à des conditions particulièrement extrêmes et anormales de fonctionnement de la chaufferie, il a été décidé avec la société SPL Ensemble de retenir les sources linéiques routières comme seules sources d'émissions dans cette étude.

4.3 Données en sortie du modèle

4.3.1 Domaine d'étude et points récepteurs

Le domaine d'étude défini pour la modélisation de la dispersion est un rectangle de 3 x 4 km, centré sur le réseau d'étude, permettant d'identifier les zones impactées par les émissions routières. La résolution du maillage de calcul utilisé pour modéliser la dispersion atmosphérique est de l'ordre de 30 à 40m. Au total, les concentrations sont calculées au niveau d'environ 21 000 points de grille. Par ailleurs, 17 points récepteurs susceptibles d'être impactés par ce projet ont été intégrés dans le modèle :

- Les 11 points de prélèvements de la campagne de mesure 2021 réalisée par ISPIRA, étudiés lors du premier rapport dédié au scénario initial (Cf en vert Figure 9, points de mesures n°1 à n°11) ;
- Les 6 points symbolisant les établissements sensibles sur la zone, ajoutés à cette seconde étude (Cf en orange Figure 9).

Dix-sept points ont donc été intégrés au modèle en tant que points spécifiques (Cf Tableau 7).

Tableau 7 : Liste des points récepteurs utilisés dans la modélisation

ID Figure 9	Nom
P1	Point de mesures n°1
P2	Point de mesures n°2
P3	Point de mesures n°3
P4	Point de mesures n°4
P5	Point de mesures n°5
P6	Point de mesures n°6
P7	Point de mesures n°7
P8	Point de mesures n°8
P9	Point de mesures n°9
P10	Point de mesures n°10
P11	Point de mesures n°11
P12	Crèche les Bobinos
P13	Ecole maternelle Denis Diderot
P14	Hôpital Européen la Roseraie
P15	Ecole élémentaire Sadi Carnot
P16	Habitation 1 Nord
P17	Habitation 2 Est

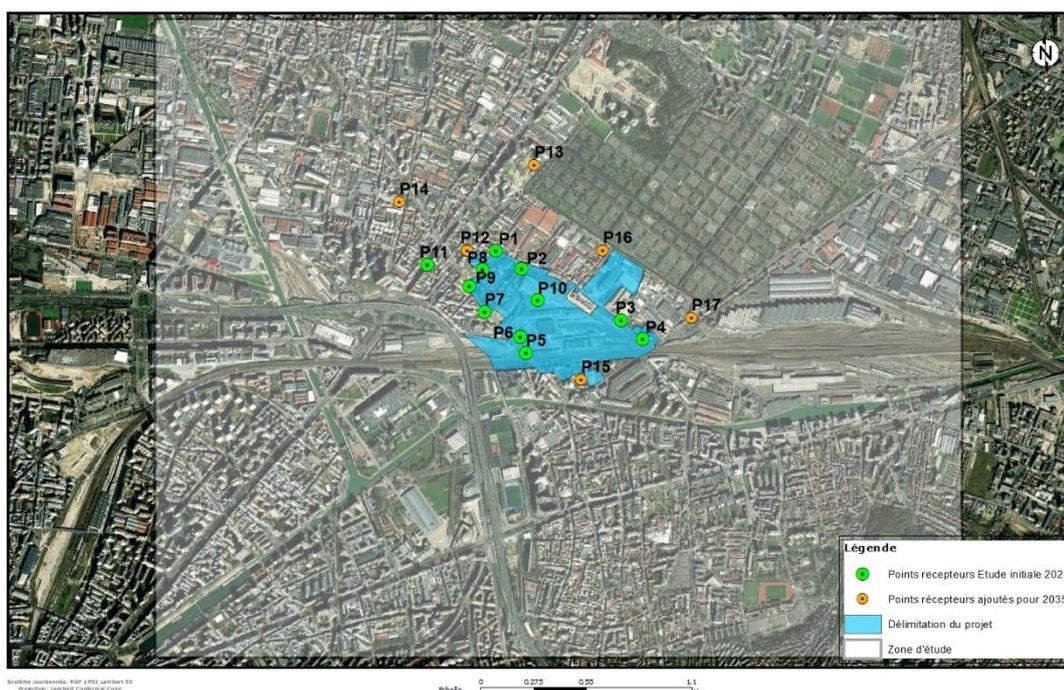


Figure 9 : Domaine d'étude et points récepteurs

A partir des données d'émissions et des paramètres de modélisation présentés dans les paragraphes ci-dessus, le modèle ADMS permet d'obtenir les concentrations moyennes annuelles, utilisées pour évaluer les effets long terme liés aux émissions du site en termes de qualité de l'air et de risque sanitaire.

Ces résultats sont calculés pour l'ensemble de la grille du domaine d'étude (maillage). L'ensemble des concentrations (pour la grille et les récepteurs) est modélisé à une hauteur de 1,5 m (hauteur moyenne de respiration de l'homme).

Par ailleurs, le modèle ADMS peut être couplé avec un système d'information géographique (SIG) afin de présenter les résultats des modélisations sur une carte pour tout ou partie de la zone d'étude. Ces cartes de contours d'iso-concentrations aident ainsi à visualiser l'étendue de la zone d'impact du projet et les zones où les concentrations sont les plus élevées. Le logiciel ArcGIS est utilisé dans le cadre de cette étude. Les résultats de la modélisation sont présentés au paragraphe suivant.

4.4 Résultats de la modélisation

Les résultats des modélisations de la dispersion des émissions atmosphériques du projet réalisées pour les 2 scénarios 2035 Référence et 2035 Projet sont présentés ci-après pour le NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} et le benzène.

A titre de comparaison, les résultats du scénario état initial 2019 sont également présentés dans ce rapport. Les cartographies sont à retrouver en Annexe 1 du rapport de décembre 2021 sous la référence FREVNPA001-R1.2 Pantin - Etat initial QA (pages 35 & 36).

Le Tableau 8 présente les résultats au niveau des points récepteurs. Les concentrations présentées dans les tableaux sont exprimées en µg/m³.

Tableau 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} et benzène (µg/m³) pour les 3 scénarios

Points Récepteurs	2019 Etat Initial				2035 Référence				2035 Projet			
	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzène	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzène	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzène
P1	32,51	21,36	12,08	0,85	26,66	19,64	10,96	0,83	26,85	19,74	11,02	0,83
P2	32,97	21,41	12,11	0,86	26,82	19,66	10,97	0,83	26,83	19,68	10,98	0,83
P3	29,84	20,27	11,41	0,83	25,96	19,26	10,75	0,82	26,26	19,43	10,84	0,82
P4	30,87	20,70	11,66	0,84	26,18	19,42	10,83	0,82	26,34	19,51	10,88	0,82
P5	37,08	24,22	13,83	0,89	27,97	20,70	11,56	0,84	28,29	20,86	11,64	0,85
P6	34,52	23,01	13,09	0,87	27,20	20,14	11,25	0,83	28,62	20,94	11,69	0,86
P7	43,81	27,45	15,79	0,94	29,20	21,44	11,97	0,86	29,57	21,73	12,13	0,87
P8	32,94	21,82	12,36	0,85	26,73	19,75	11,02	0,83	26,80	19,79	11,05	0,83
P9	37,25	24,04	13,72	0,89	27,69	20,43	11,41	0,84	27,84	20,54	11,47	0,84
P10	30,87	20,93	11,81	0,84	26,23	19,42	10,84	0,82	26,35	19,49	10,88	0,82
P11	41,11	25,74	14,75	0,92	29,25	21,57	12,04	0,86	29,36	21,65	12,08	0,86
P12	ND ⁷	ND	ND	ND	27,20	20,01	11,16	0,84	27,14	19,98	11,15	0,83
P13	ND	ND	ND	ND	25,93	19,25	10,74	0,81	25,96	19,27	10,75	0,82
P14	ND	ND	ND	ND	25,44	18,96	10,58	0,81	25,46	18,97	10,58	0,81
P15	ND	ND	ND	ND	26,57	19,70	10,99	0,82	26,72	19,76	11,03	0,83
P16	ND	ND	ND	ND	25,83	19,17	10,69	0,81	26,08	19,31	10,77	0,82
P17	ND	ND	ND	ND	26,84	19,90	11,10	0,83	26,88	19,91	11,10	0,83
Valeur réglementaire ⁸	40	40	25	5	40	40	25	5	40	40	25	5
Valeur Guide OMS 2021	10	15	5	-	10	15	5	-	10	15	5	-
Récepteur le plus impacté												
Valeur réglementaire dépassée												

⁷ Non Disponible⁸ 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.

D'après ce tableau, les valeurs réglementaires françaises actuellement en vigueur ne sont pas respectées aux points P7 et P11 en dioxyde d'azote pour l'état initial 2019 (respectivement 43,81 et 41,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Pour les autres polluants et scénarios, ces concentrations aux points récepteurs respectent chacune des valeurs réglementaires. *A contrario*, chacune des valeurs guides 2021 de l'OMS sur l'ensemble des points récepteurs et quel que soit le scénario, est dépassée. Ceci n'est pas directement imputable au projet d'aménagement de cet écoquartier de Pantin compte tenu la pollution de fond qui dépasse chacune de ces concentrations guides.

Au niveau des points récepteurs, plus ou moins éloignés des différents axes routiers importants, les concentrations sont très légèrement supérieures ou de l'ordre des valeurs de pollution de fond. Le point récepteur P11 enregistre les concentrations modélisées les plus élevées de ces 17 points récepteurs, pour le scénario 2035 Référence. Ceci est lié au trafic dense de l'avenue Jean Jaurès à proximité du point. Pour le scénario 2035 Projet, le point P7 enregistre les concentrations les plus élevées, légèrement supérieures au point P11.

A titre de comparaison, les concentrations maximales pour l'horizon de référence pour l'année 2035 entre les points de mesures P1 à P11 sont de 8% à 43% inférieures à celles de l'état initial 2019 respectivement pour le benzène et dioxyde d'azote.

Les cartographies de concentrations pour les deux scénarios prospectifs 2035 sont présentées ci-après, et disponibles en Annexe 1 en plus grand format. Au vu de ces cartographies, il ressort que :

- La valeur limite actuelle relative au dioxyde d'azote (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) est dépassée au niveau du périphérique, mais aucun dépassement n'est constaté au niveau de l'emprise du projet.
- Au niveau des particules en suspension (PM_{10}), des particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) et du benzène, les concentrations annuelles respectent quant à elles les valeurs réglementaires respectives sur toute la zone d'étude.
- Les valeurs guides OMS 2021 sont dépassées en tout point du domaine et ce quel que soit le polluant comme expliqué précédemment.

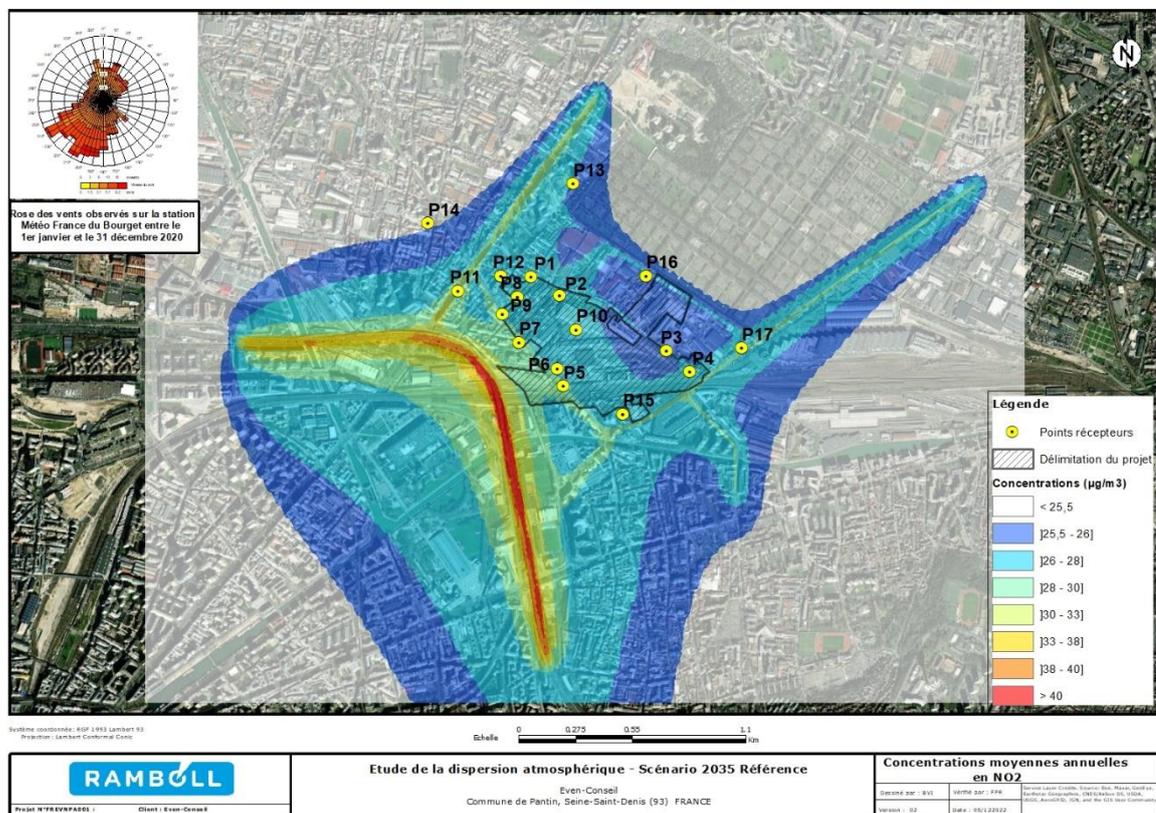


Figure 10 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote – Scénario 2035R

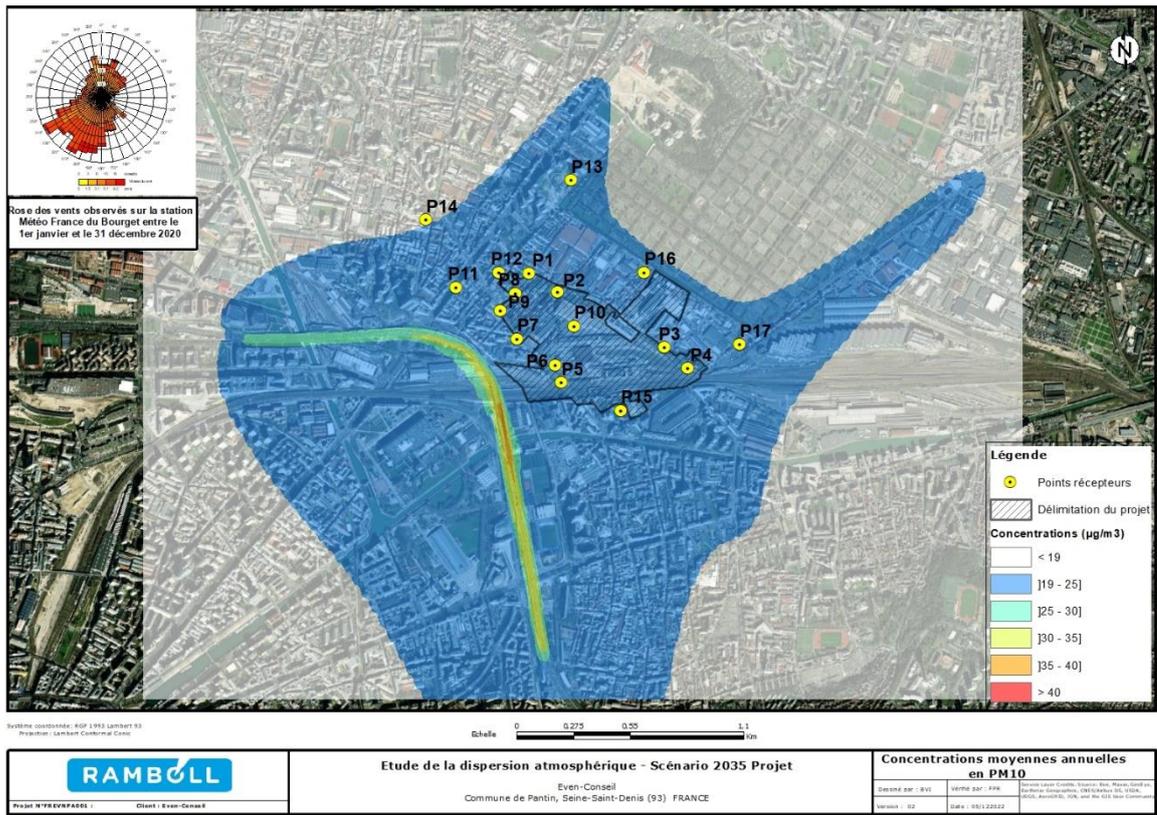


Figure 13 : Cartographie des concentrations en PM₁₀ – Scénario 2035P

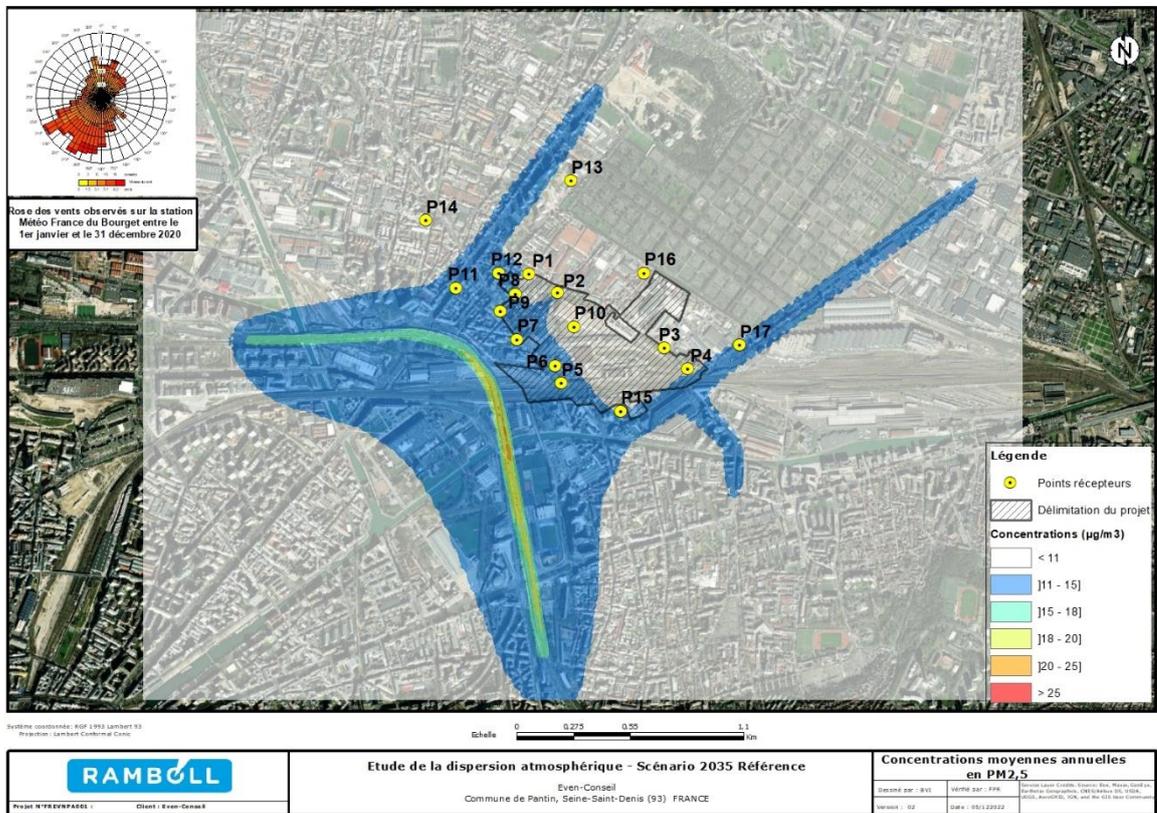


Figure 14 : Cartographie des concentrations en PM_{2,5} – Scénario 2035R

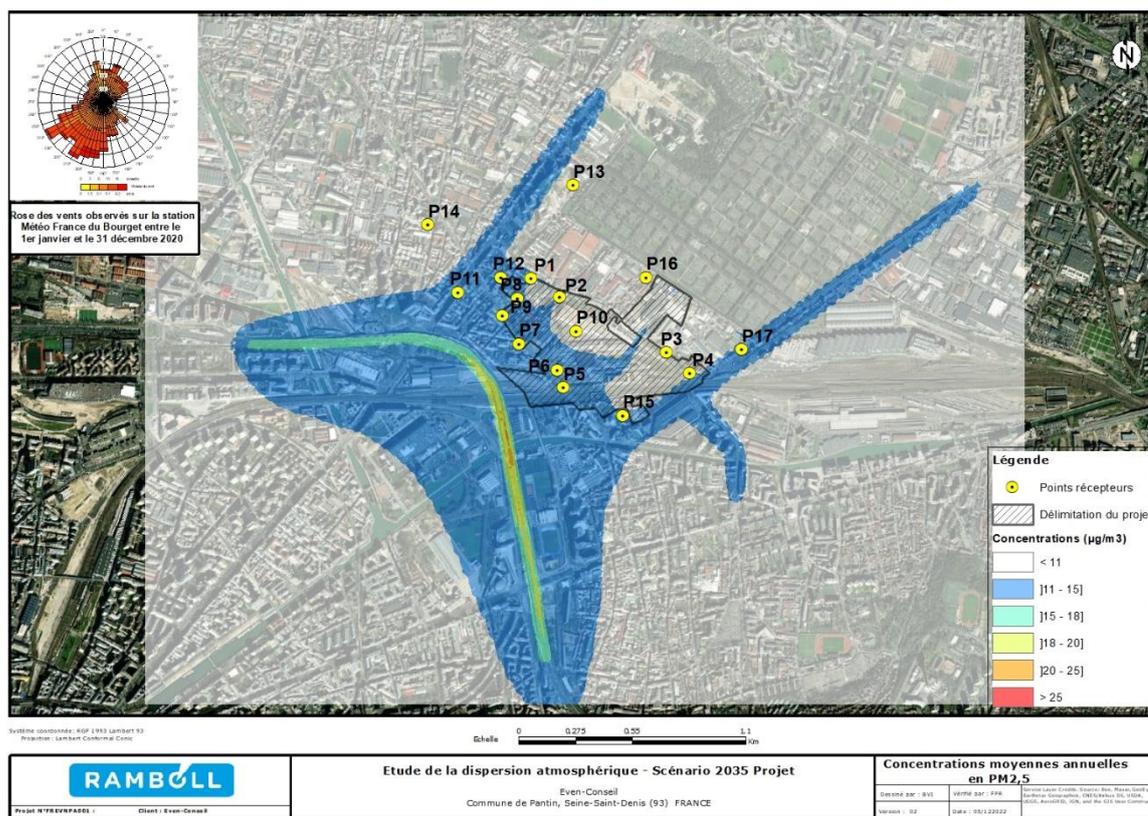


Figure 15 : Cartographie des concentrations en PM_{2,5} – Scénario 2035P

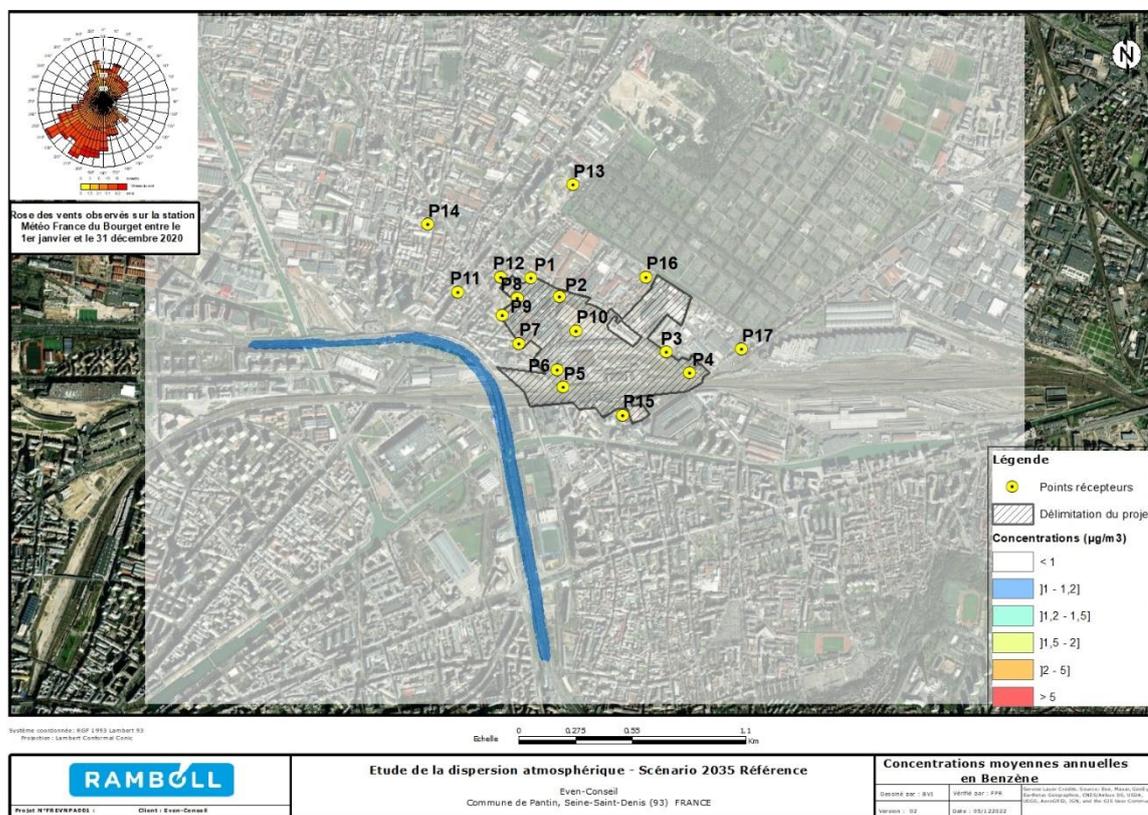


Figure 16 : Cartographie des concentrations en benzène -Scénario 2035R

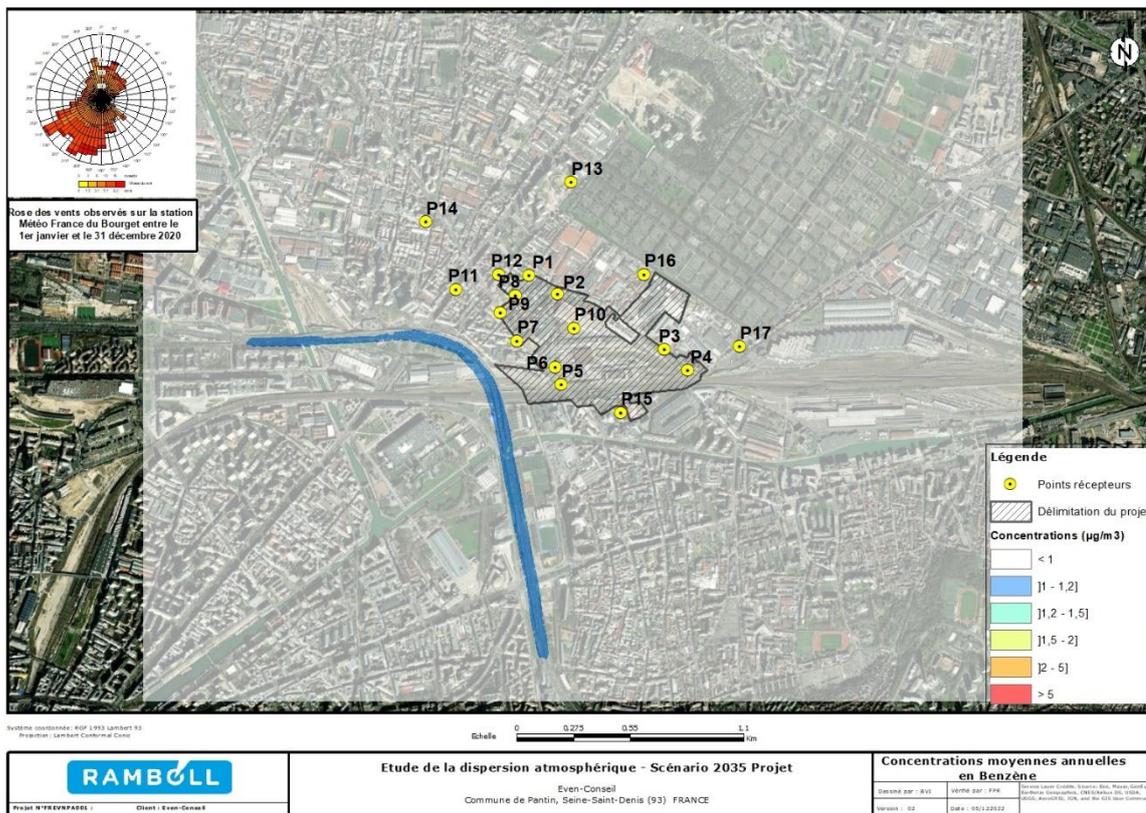


Figure 17 : Cartographie des concentrations en benzène -Scénario 2035P

La cartographie Figure 18 présente l'écart de concentrations en NO₂ entre le scénario projet et le scénario de référence pour l'année 2035. Le NO₂ étant le principal traceur des émissions du trafic routier, il indique dans cette figure un impact globalement faible du projet (compris entre -0,21 µg/m³ pour l'avenue du Général Leclerc et +1,66 µg/m³ pour l'axe créée lors de l'aménagement qui traverse la ZAC). Dans les zones les plus impactées par le projet, les concentrations en NO₂ pour ces deux scénarios 2035 sont comprises entre 25,5 et 30 µg/m³ avec des différences allant de 0,05 à 1,66 µg/m³ soit au maximum 6,5% d'augmentation localement. Pour les autres polluants, particules PM₁₀ et PM_{2,5} et benzène C₆H₆, les pourcentages d'augmentation sont plus faibles que sur le NO₂, avec des valeurs maximales atteignant respectivement 4,8%, 4,6% et 3,4%. On peut donc en déduire que la réalisation de ce projet aura un faible impact sur la qualité de l'air, avec des concentrations qui resteront conformes à la réglementation actuellement en vigueur. Les cartographies des écarts pour les autres polluants sont présentées en Annexe 1.

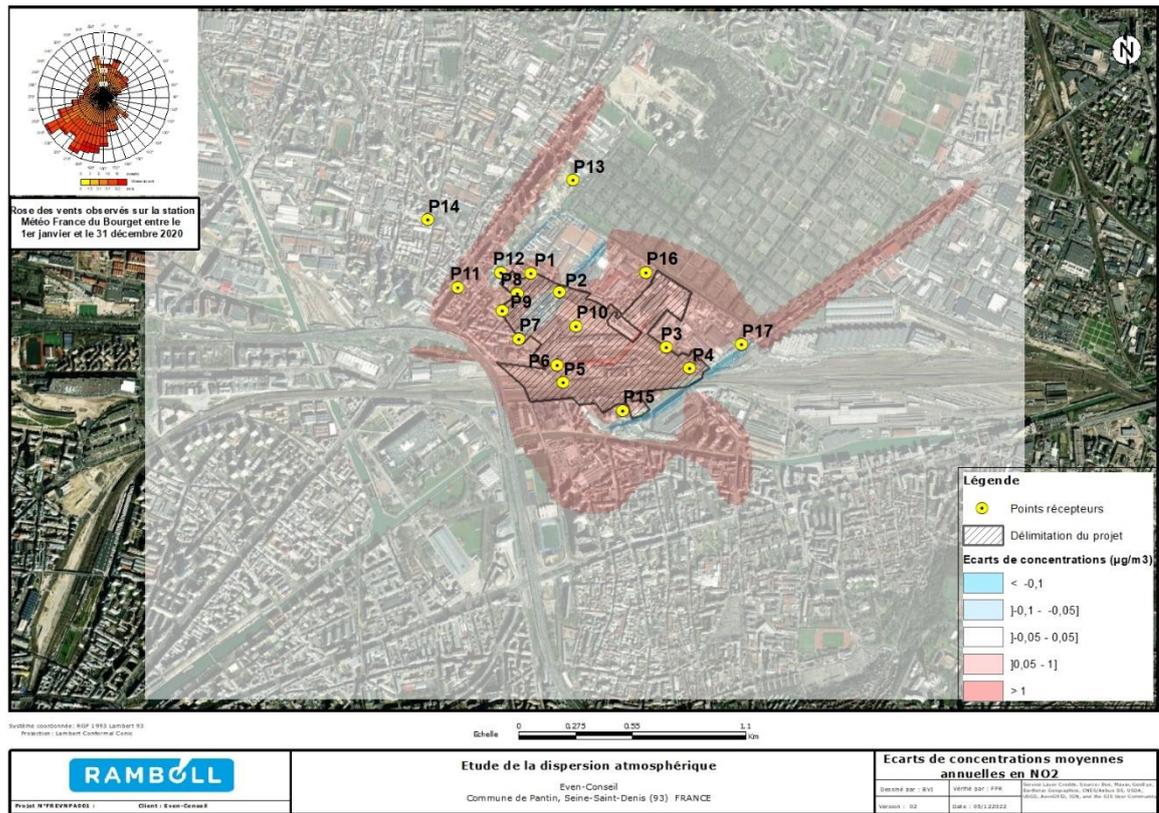


Figure 18 : Différences de concentrations moyennes annuelles en NO₂ – Scénario avec Projet / sans Projet 2035

5. MESURES ERC

5.1 Présentation de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC)

5.1.1 Principe général

La séquence « éviter, réduire, compenser » est une démarche réglementaire (art. L-122-3 du Code de l'Environnement) qui se met en œuvre lors de la réalisation de projets ou de plans/programmes et s'applique à l'ensemble des composantes de l'environnement. Elle a pour objectif d'établir des mesures visant :

- À éviter les atteintes à l'environnement ;
- À réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées ;
- À compenser, si possible, les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

L'objectif de la séquence ERC est représenté sur la figure suivante.

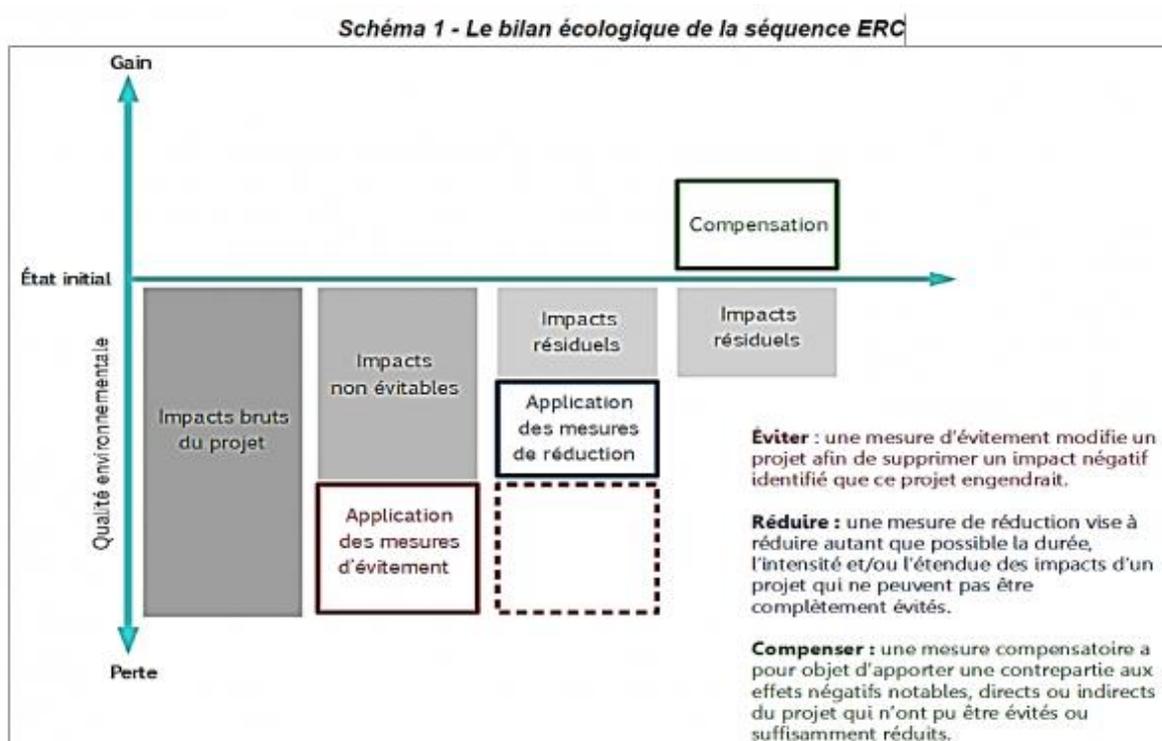


Figure 19 : Schéma de la séquence ERC (Source : MTES)

Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a publié un guide⁹, fournissant une aide à la définition des mesures ERC. Ce guide définit une liste de mesures potentielles selon différentes thématiques environnementales, dont la qualité de l'air.

Concernant la qualité de l'air, aucune mesure de compensation de type renaturation, ou encore restauration/réhabilitation n'étant possible. Aussi, seules les mesures d'évitement et de réduction seront traitées par la suite.

Pour information, les mesures d'accompagnement et de suivi, également objets de ce guide, ne sont pas traitées dans ce document.

⁹ Evaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGEDD, Janvier 2018

5.1.2 Typologie des mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont catégorisées dans le guide du MTES selon la nomenclature suivante :

- E1 : mesures d'évitement « amont », avant détermination de la version du projet
- E2 : adaptation géographique de la solution retenue
 - E2.1 : Mesure spécifique à la phase travaux
 - E2.2 : Mesure spécifique à la phase exploitation
- E3 : adaptation technique de la solution retenue
 - E3.1 : Mesure spécifique à la phase travaux
 - E3.2 : Mesure spécifique à la phase exploitation
- E4 : adaptation temporelle de la solution retenue
 - E4.1 : Mesure spécifique à la phase travaux
 - E4.2 : Mesure spécifique à la phase exploitation

5.1.3 Typologie des mesures de réduction

Les mesures de réduction sont catégorisées dans le guide du MTES selon la nomenclature suivante :

- R1 : adaptation géographique du projet
 - R1.1 : Mesure spécifique à la phase travaux
 - R1.2 : Mesure spécifique à la phase exploitation
- R2 : adaptation technique du projet
 - R2.1 : Mesure spécifique à la phase travaux
 - R2.2 : Mesure spécifique à la phase exploitation
- R3 : adaptation temporelle du projet
 - R3.1 : Mesure spécifique à la phase travaux
 - R3.2 : Mesure spécifique à la phase exploitation

5.2 Liste des mesures en lien avec la qualité de l'air potentiellement applicables

A partir des nomenclatures présentées ci-dessus, le guide du MTES propose un certain nombre de mesures, concernant un ou plusieurs points de la nomenclature.

Il est considéré que la géométrie du projet est arrêtée, et que les mesures d'évitement éventuelles liées à la géométrie (éloignement vis-à-vis des populations, optimisation, emprise, ...) ont déjà été prises en compte.

Le tableau ci-après dresse la liste des mesures proposées, potentiellement applicables dans le cadre de ce projet. Compte tenu de cet aménagement, les mesures de la phase d'exploitation et plus particulièrement de la phase chantier (la plus spécifique ici) sont détaillées ci-dessous.

Tableau 9 : Liste des mesures d'évitement et de réduction relatives à la qualité de l'air potentiellement applicables au projet

Sous-catégorie	Evitement						Réduction					
	E1.Evit. "amont"	E2.Evit. . géo.	E3.Evit. technique		E4.Evit. temporel		R1.Réd. géo.		R2.Réd. technique		R3.Réd. temporelle	
	Conceptio n du dossier de demande	E2.2. E / F	E3.1. T	E3.2. E / F	E4.1. T	E4.2. E / F	R1.1. T	R1.2. E / F	R2.1. T	R2.2. E / F	R3.1. T	R3.2. E / F
Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)			x									
Adaptation de la période des travaux sur l'année					x						x	
Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier									x			
Mode particulier d'importation de matériaux et/ou d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier : transport fluvial, transport ferroviaire, etc.									x			
Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)									x			
Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines									x	x		
Action sur les conditions de circulation										x		
Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

5.2.1 Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)

Cette proposition vise à gérer le déroulement des travaux en s'assurant de limiter au maximum les rejets de polluants atmosphériques, en particulier sur les points suivants :

- Limitation du fonctionnement des unités fixes (groupes électrogènes) et des véhicules à la durée nécessaire ;
- Respect des interdictions en matière de feux de déchets (ex : palettes).

5.2.2 Adaptation de la période des travaux sur l'année

Cette proposition vise à gérer le déroulement des travaux en les programmant :

- En dehors des périodes de pics de pollution (arrêt momentané des travaux en cas d'épisode prévu ou constaté) ;
- De façon à limiter les risques de cumuls d'impact avec un autre chantier qui se déroulerait à la même période sur le même territoire (notamment en lien avec d'autres aménagements prévus).

Il conviendra d'organiser cette adaptation avec les autres contraintes pouvant éventuellement influencer sur la période de travaux (faune et flore, météorologie, ...).

5.2.3 Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

Cette proposition vise à définir, en lien avec la délimitation des zones d'accès et de circulation au sein de l'emprise du chantier (si besoin au moyen d'un plan de circulation des engins de chantier), des modalités de circulations visant à limiter l'impact sur la qualité de l'air (limitations de vitesse, règles de circulation favorisant la fluidité du trafic).

5.2.4 Mode particulier d'importation de matériaux et/ou d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier

Cette proposition vise à limiter l'impact sur les émissions de polluants de l'importation de matériaux et de l'exportation de matériaux et de déblais durant la phase de chantier. En particulier, le nombre de véhicules utilisé pourrait être surveillé afin d'optimiser les chargements à chaque trajet.

5.2.5 Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Cette proposition vise à surveiller, et éventuellement limiter, le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE), notamment les espèces allergisantes.

Les terrains remaniés sont potentiellement propices à l'installation et au développement de ces espèces. En plus des impacts sur les milieux naturels, les EEE peuvent à terme modifier les paysages et dans certains cas générer des risques pour la santé humaine (ex : ambrosie, spartine, caulerpe, poisson-lion).

Les mesures visant à limiter cet impact peuvent être de nature :

- Préventive : nettoyage des engins de chantiers avant leur arrivée sur le site en travaux, absence de déplacement de ces derniers de « travaux en travaux » ou à défaut, nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet, vérification de l'origine des matériaux utilisés, détection la plus précoce possible des foyers d'installation, semis rapides des terrains remaniés, mise en place de barrages filtrants, de barrières de piégeage, gestion adaptée des déblais (respect des horizons du sol, protection de la « banque de graine » contre les apports éoliens), ...
- Curative : arrachages manuels ponctuels, éradication manuelle, traitement particulier des terres contaminées, des végétaux concernés, ...

5.2.6 Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Cette proposition vise à limiter les nuisances envers les populations avoisinantes en termes de qualité de l'air.

En phase travaux, plusieurs dispositifs peuvent être mobilisés comme :

- L'arrosage du chantier afin de limiter l'envol des poussières ;
- La mise en place de bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières ;
- Le confinement des stockages de produits pulvérulents, dispositif de capotage et d'aspiration de produits pulvérulents ;
- Les installations de dépoussiérage ;
- L'humidification du stockage ou pulvérisation d'additifs pour limiter les envols par temps sec ;
- Les actions sur les engins de chantier : extinction des moteurs dès que possible, s'assurer de la présence et du bon fonctionnement du filtre à particules pour les engins de chantier, lavage des roues des véhicules afin de limiter l'envol des poussières, ...

5.2.7 Action sur les conditions de circulation

Cette proposition vise à limiter l'impact des véhicules qui circuleront sur le projet.

La vitesse de circulation aux alentours du projet d'écoquartier à Pantin devrait être adaptée afin de limiter les émissions des véhicules.

5.2.8 Respect des prescriptions des Arrêtés de Prescriptions Générales (APG)

Le cas échéant, les phases de travaux, d'exploitation et d'entretien du projet devront respecter les formulations des Arrêtés de Prescriptions Générales qui pourraient s'imposer.

6. CONCLUSION

Dans le cadre de la procédure d'évaluation environnementale, la société SPL Ensemble souhaite disposer d'éléments permettant d'évaluer l'impact sur l'environnement de la mise en place du projet de création d'un écoquartier au niveau de la Gare de Pantin – Quatre Chemins (93), en particulier sur la qualité de l'air respiré par la population.

Pour répondre à cette demande, Ramboll a réalisé une étude Air et Santé de niveau II au niveau de la zone de projet avec :

- Une première phase réalisée en décembre 2021 d'après le rapport « Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins (93) – Etat initial de la qualité de l'air », avec notamment la réalisation d'une campagne de mesure de la qualité de l'air du 4 au 18 juin 2021 dirigée par ISPIRA, afin d'établir un état initial ;
- Une seconde phase dédiée aux deux scénarios prospectifs, objet de ce rapport, comprenant les points suivants :
 - Le calcul des émissions liées au trafic, pour les différents scénarios d'étude ;
 - L'évaluation des effets sur la santé comprenant une modélisation de la dispersion atmosphérique) ;
 - L'évaluation de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction applicable à ce projet.

Les différentes tâches de cette seconde étude ont été réalisées conformément aux préconisations du guide méthodologique du CEREMA publié le 22 février 2019. L'échéance 2035 a été prise en compte pour l'horizon futur de la mise en service du projet (2035P) ainsi que le scénario référence sans projet (2035R).

Les paragraphes suivants présentent les principales conclusions à retenir.

Le trafic considéré dans le cadre de cette étude représente environ 600 000 kilomètres par jour pour ces deux scénarios 2035. L'aménagement du projet augmenterait ce trafic de 1,76%.

Bilan des émissions

Le bilan des émissions apporte les informations suivantes sur l'évolution entre l'état initial 2019 et l'état de référence 2035 :

- Les émissions d'oxydes d'azote présentent une très nette diminution de l'ordre de 82% au cours de cette période. Cette diminution est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, la diminution du trafic, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques ;
- Cette évolution est également constatée, dans des proportions moins marquées, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques, le benzène et le benzo(a)pyrène. Pour ces composés, la diminution des émissions est comprise entre 34 % (pour les composés organiques volatils non méthaniques) et 52% (pour le monoxyde de carbone) entre l'état initial et 2035 ;
- Concernant les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, une baisse des émissions est également prévue, en lien avec la baisse des émissions liées à l'échappement. Les émissions liées à l'usure, quant à elles, suivent dans l'ensemble l'évolution du trafic. Ainsi, les émissions de PM₁₀ (resp. PM_{2,5}) devraient diminuer de 63% (resp. 66%) entre 2019 et 2035 ;
- Les émissions de dioxyde de soufre présentent une légère diminution des émissions entre l'état initial 2019 et 2035 de 29%, à relier avec la diminution du trafic et en raison de l'évolution de la part de véhicules électriques. La légère augmentation de ces émissions entre le scénario 2035 référence et 2035 Projet étant directement corrélées avec la consommation de carburant, l'hypothèse *a priori* maximisante d'une stabilité de la teneur en soufre des carburants ayant été retenue, et à l'augmentation de 1,76% du trafic entre ces deux scénarios ;

- Les émissions d'arsenic et de nickel présentent une diminution moins marquée de 13% (resp. 16%) en lien avec l'amélioration du parc roulant et notamment la forte part croissante en véhicules électriques.

Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone en 2035 est faible. Il oscille entre +1,6% pour le benzo(a)pyrène et +3,6% pour le monoxyde de carbone. Cet impact doit être relativisé au regard de la baisse attendue des émissions par rapport au scénario initial.

Calcul des concentrations

Les valeurs réglementaires françaises actuellement en vigueur sont respectées sur l'ensemble des points récepteurs et ce quel que soit le scénario et le polluant. *A contrario*, les valeurs guides 2021 de l'OMS sont dépassées sur l'ensemble des points récepteurs, quel que soit le scénario (avec et sans projet). Ceci n'est pas directement imputable au projet d'aménagement de cet écoquartier de Pantin dans la mesure où les niveaux de pollution de fond dépassent déjà les valeurs recommandées par l'OMS.

Il ressort des cartographies de dispersion atmosphérique que :

- La valeur limite actuelle relative au dioxyde d'azote ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) est dépassée au niveau du périphérique, mais aucun dépassement n'est constaté au niveau de l'emprise du projet.
- Au niveau des particules en suspension (PM_{10}), des particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) et du benzène, les concentrations moyennes annuelles respectent également les valeurs réglementaires respectives sur toute la zone d'étude.
- Les valeurs guides OMS 2021 sont dépassées en tout point du domaine et ce quel que soit le polluant.

L'impact du projet sur l'ensemble du domaine reste globalement faible pour le NO_2 (compris entre $-0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'avenue du Général Leclerc et $+1,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'axe créé lors de l'aménagement qui traverse la ZAC). Dans les zones les plus impactées par le projet, les concentrations en NO_2 pour les deux scénarios considérés sont comprises entre 25,5 et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avec des différences allant de 0,05 à $1,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ soit au maximum 6,5% d'augmentation. Pour les autres polluants (particules PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ et benzène), les augmentations sont plus faibles encore (entre 3,4% en benzène et 4,8% en PM_{10}). On peut donc en déduire que la réalisation de ce projet aura un faible impact sur la qualité de l'air, avec des concentrations attendues qui restent conformes à la réglementation actuellement en vigueur.

LIMITATIONS ET RESPONSABILITES

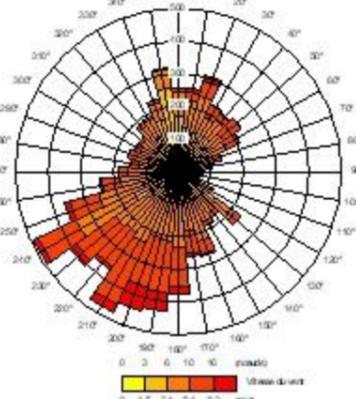
Ramboll France SAS ("Ramboll") a rédigé ce document à l'usage exclusif du client selon l'accord entre Ramboll et le client qui établit, entre autres, l'objectif, le cadre et les termes et conditions de la mission. Aucune autre garantie, exprimée ou implicite, n'est donnée quant aux jugements professionnels inclus dans ce document, ou concernant tout sujet qui n'entrerait pas dans le cadre de la mission convenue avec le client ou qui ne répondrait pas aux objectifs visés par le document et le cahier des charges associé, ou concernant tout autre service fourni par Ramboll.

Afin de mener à bien sa mission et rédiger ce document, Ramboll s'est appuyé sur les données publiques disponibles et sur les informations fournies par le client et par des tiers. En conséquence, les conclusions présentées dans ce document ne sont valides que dans la mesure où les informations fournies à Ramboll étaient correctes, complètes et disponibles à la date d'émission du document.

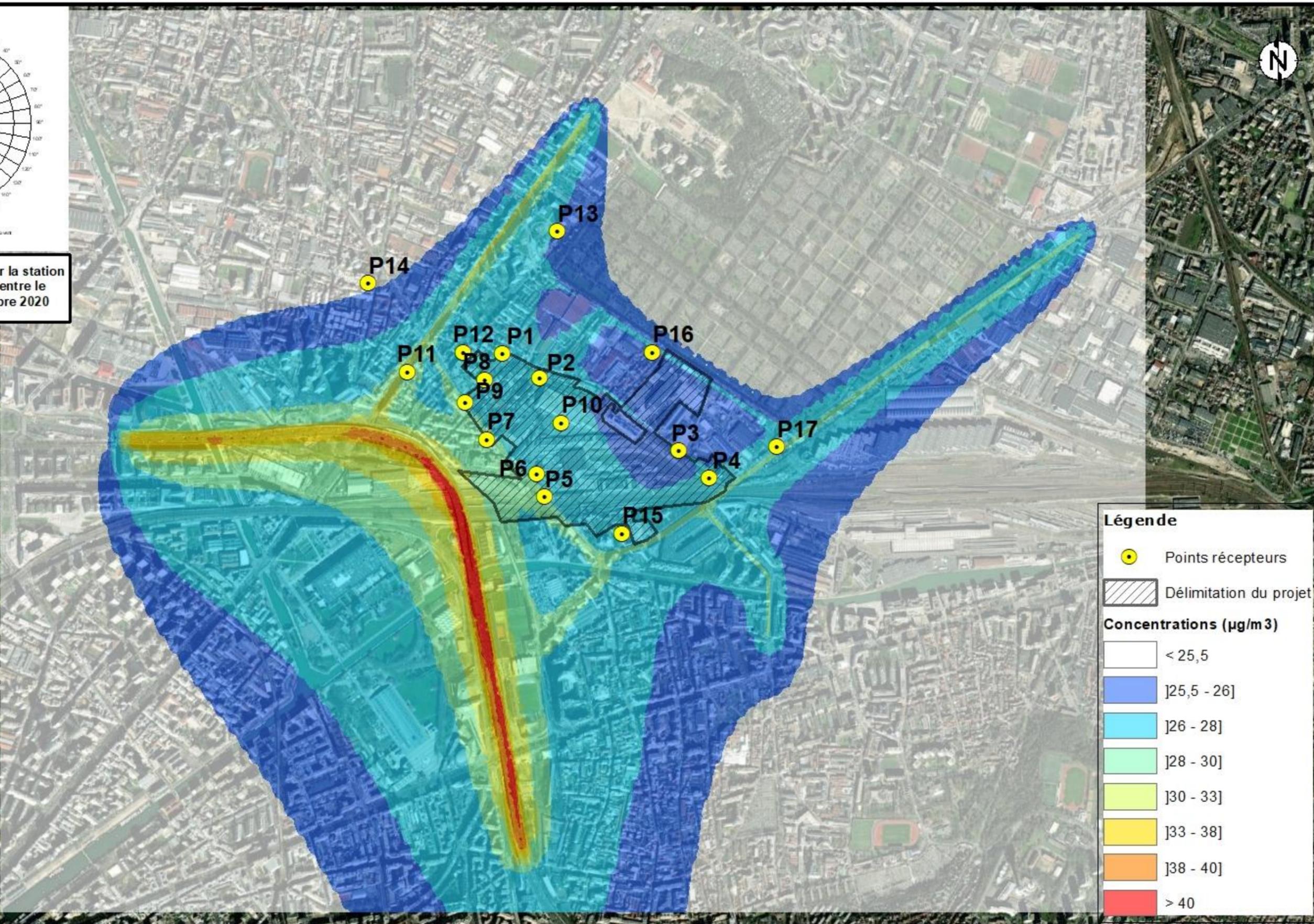
La mission de Ramboll ne peut être considérée comme un conseil juridique, et ne représente pas une revue exhaustive des conditions ou de la conformité réglementaire des sites considérés. Le présent document et ceux qui l'accompagnent ont pour seul destinataire le client. Ils ne peuvent être utilisés ni divulgués à toute autre personne, en partie ou dans leur intégralité, sans l'autorisation écrite expresse préalable de Ramboll. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers un tiers, à moins d'un accord formel préalable, à la seule discrétion de Ramboll.

ANNEXE 1

CARTOGRAPHIES DES CONCENTRATIONS ET DES ECARTS DE CONCENTRATIONS EN POLLUANTS POUR LES 3 SCENARIOS



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

< 25,5
]25,5 - 26]
]26 - 28]
]28 - 30]
]30 - 33]
]33 - 38]
]38 - 40]
> 40

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

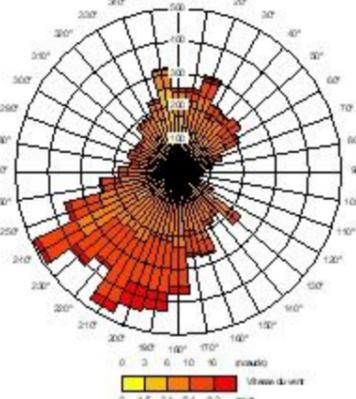
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Référence

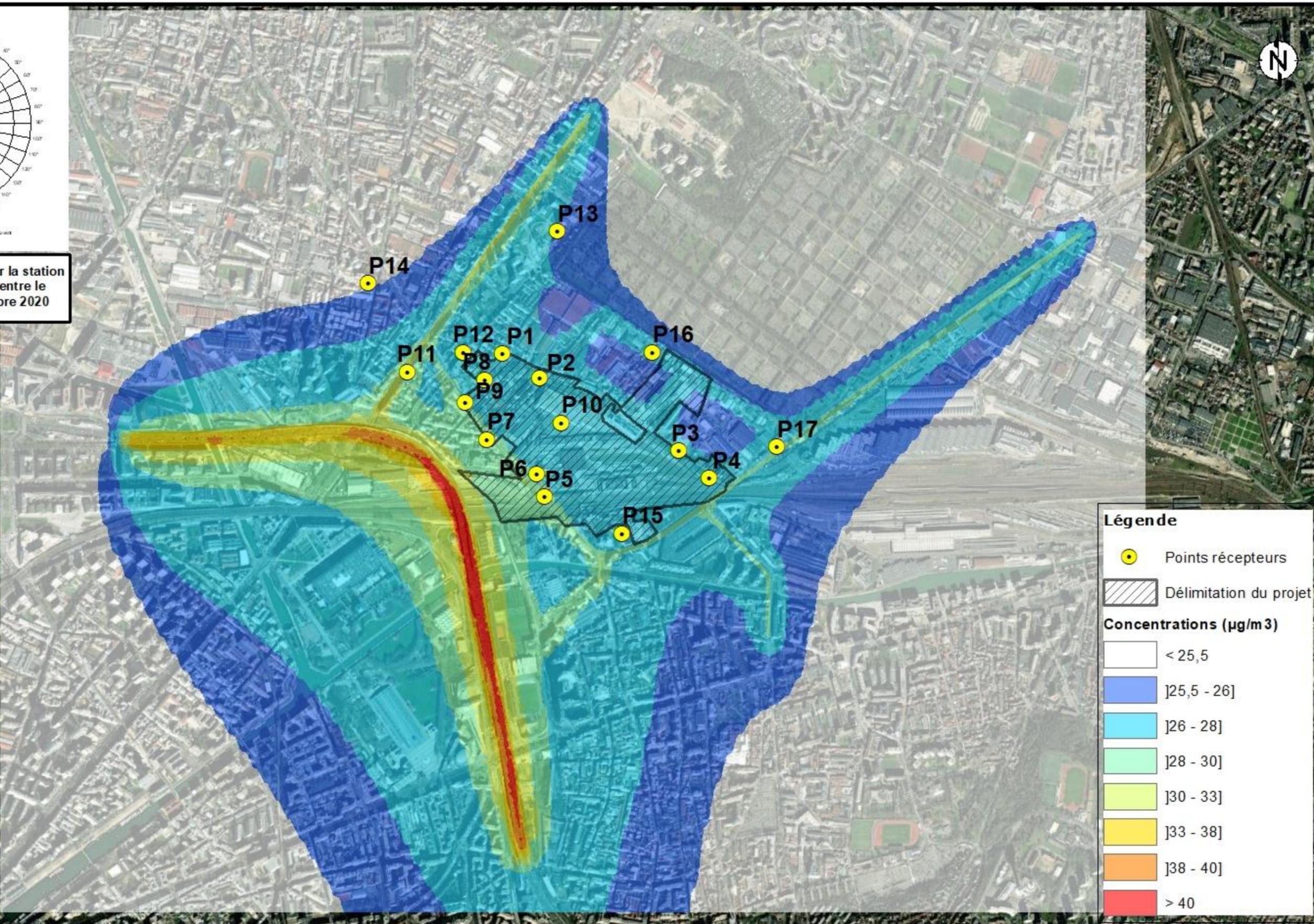
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en NO2

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations (µg/m³)

- < 25,5
-]25,5 - 26]
-]26 - 28]
-]28 - 30]
-]30 - 33]
-]33 - 38]
-]38 - 40]
- > 40

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



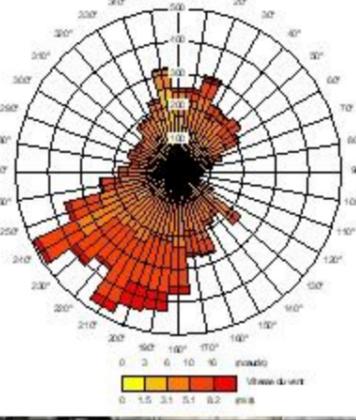
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Projet

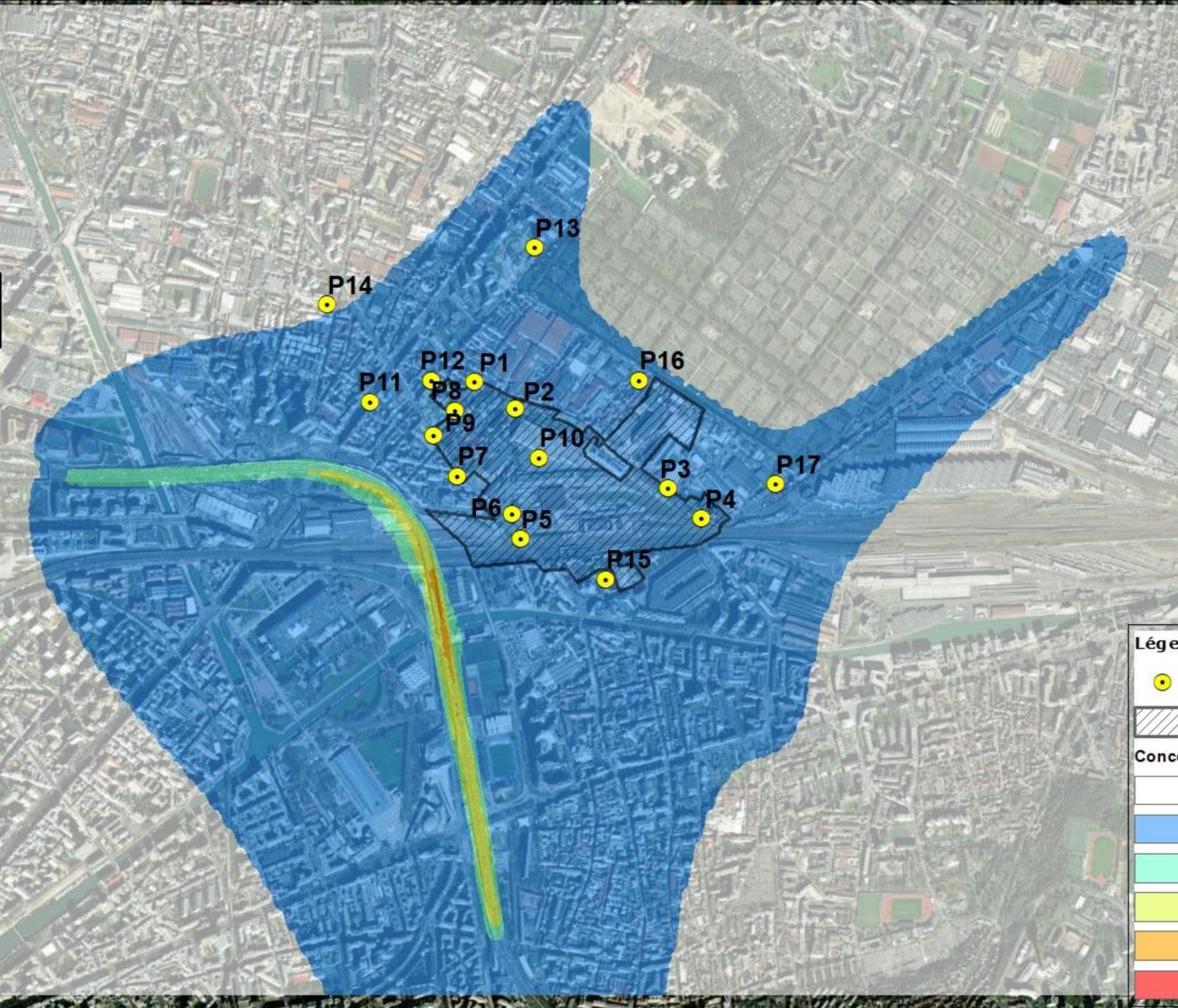
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en NO₂

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	<small>Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community</small>
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations (µg/m³)

- < 19
-]19 - 25]
-]25 - 30]
-]30 - 35]
-]35 - 40]
- > 40

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

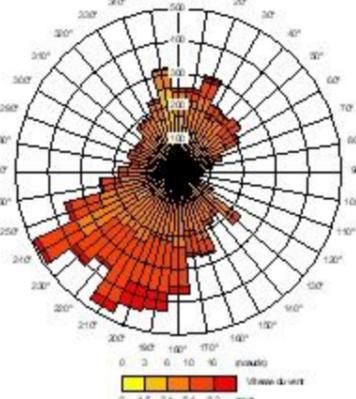
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Référence

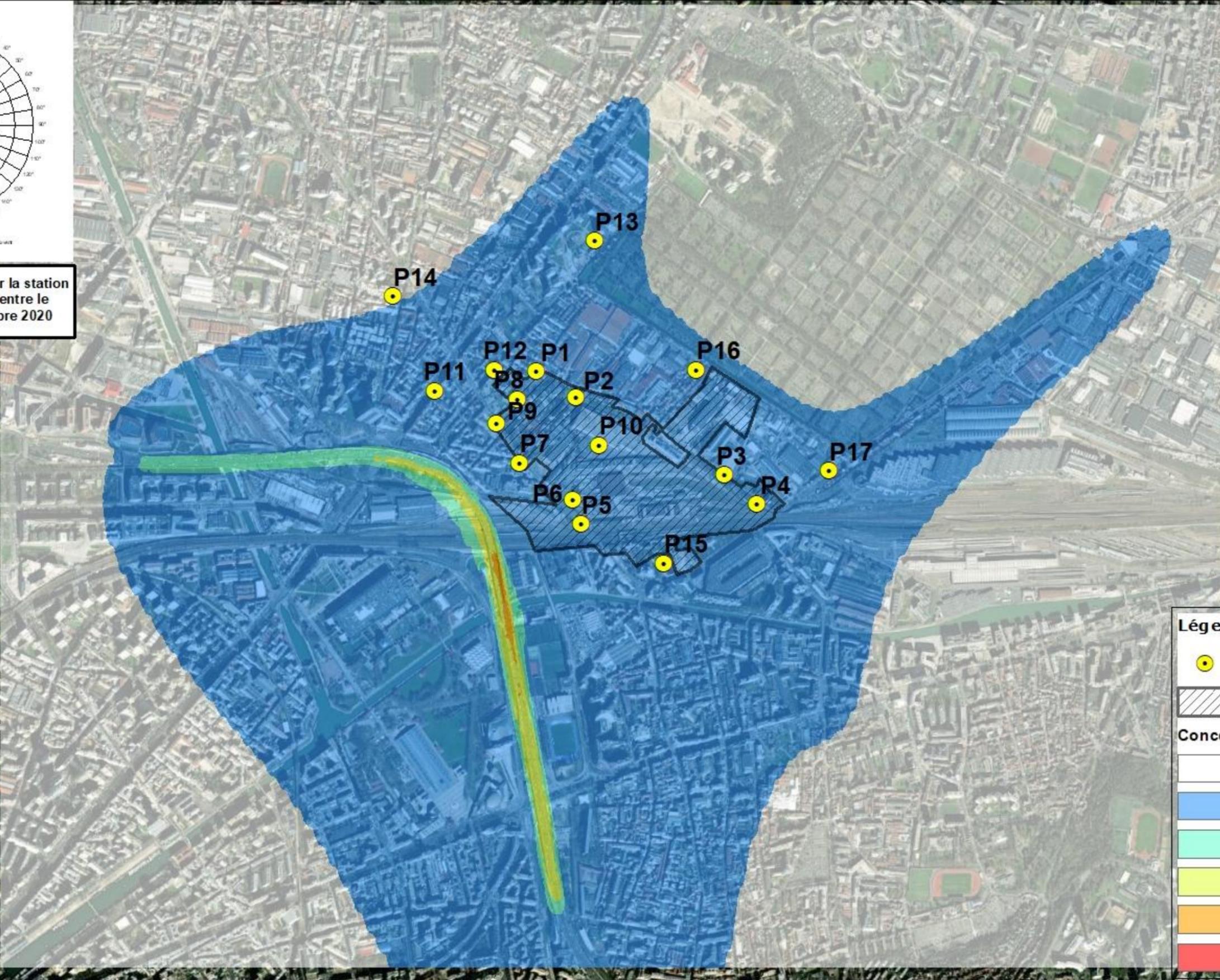
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en PM10

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations (µg/m³)

- < 19
-]19 - 25]
-]25 - 30]
-]30 - 35]
-]35 - 40]
- > 40

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

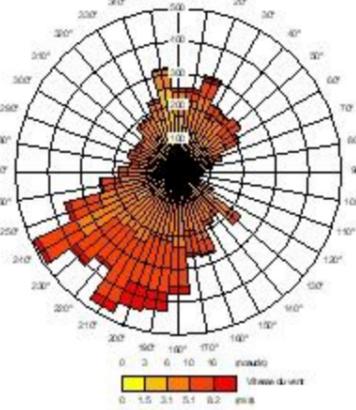
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Projet

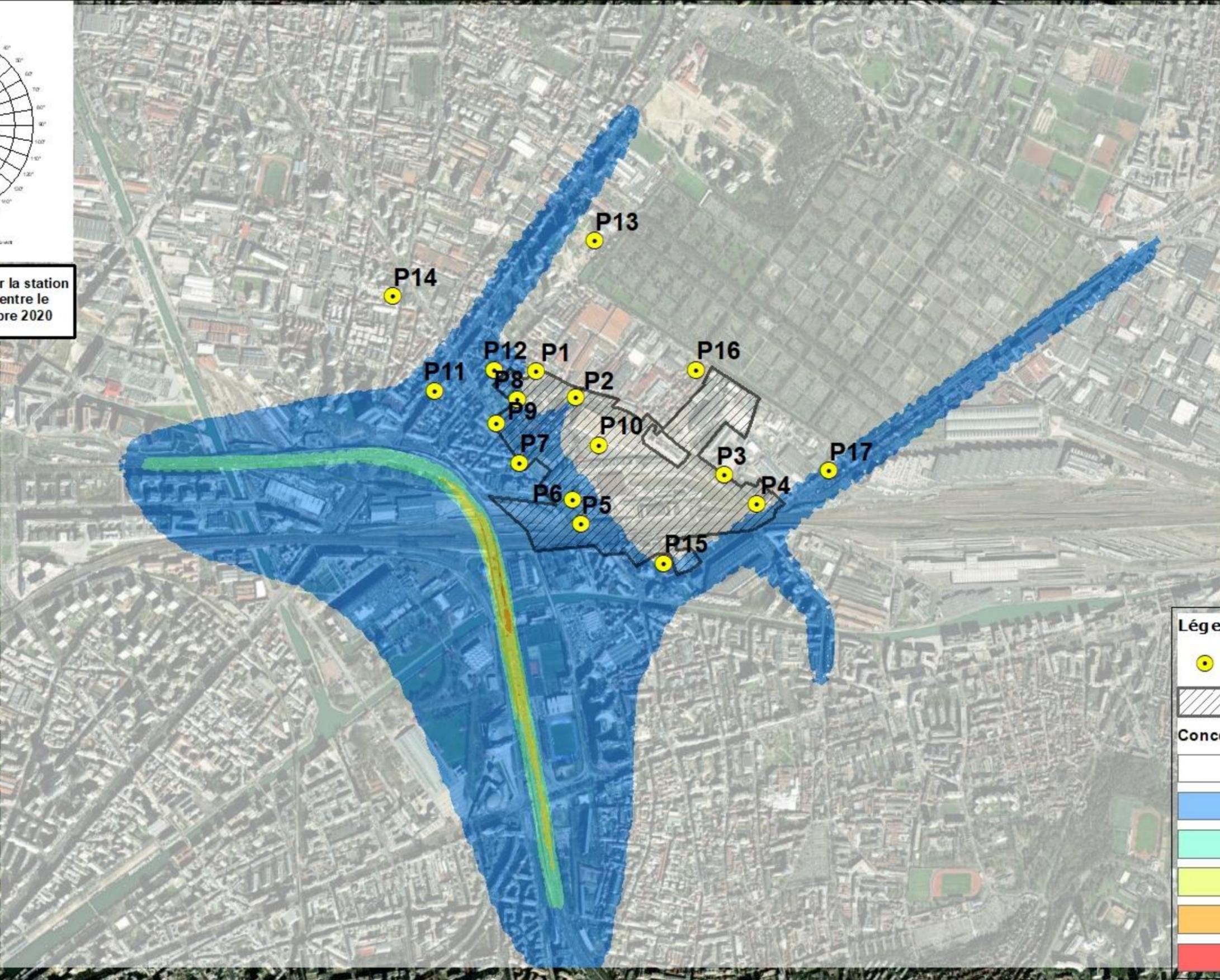
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en PM10

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- < 11
-]11 - 15]
-]15 - 18]
-]18 - 20]
-]20 - 25]
- > 25

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

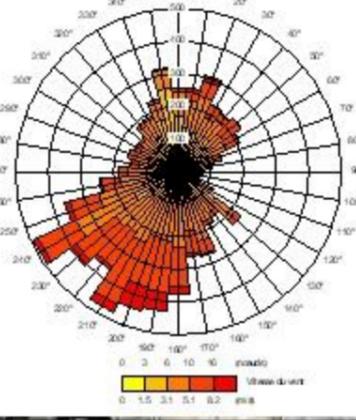
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Référence

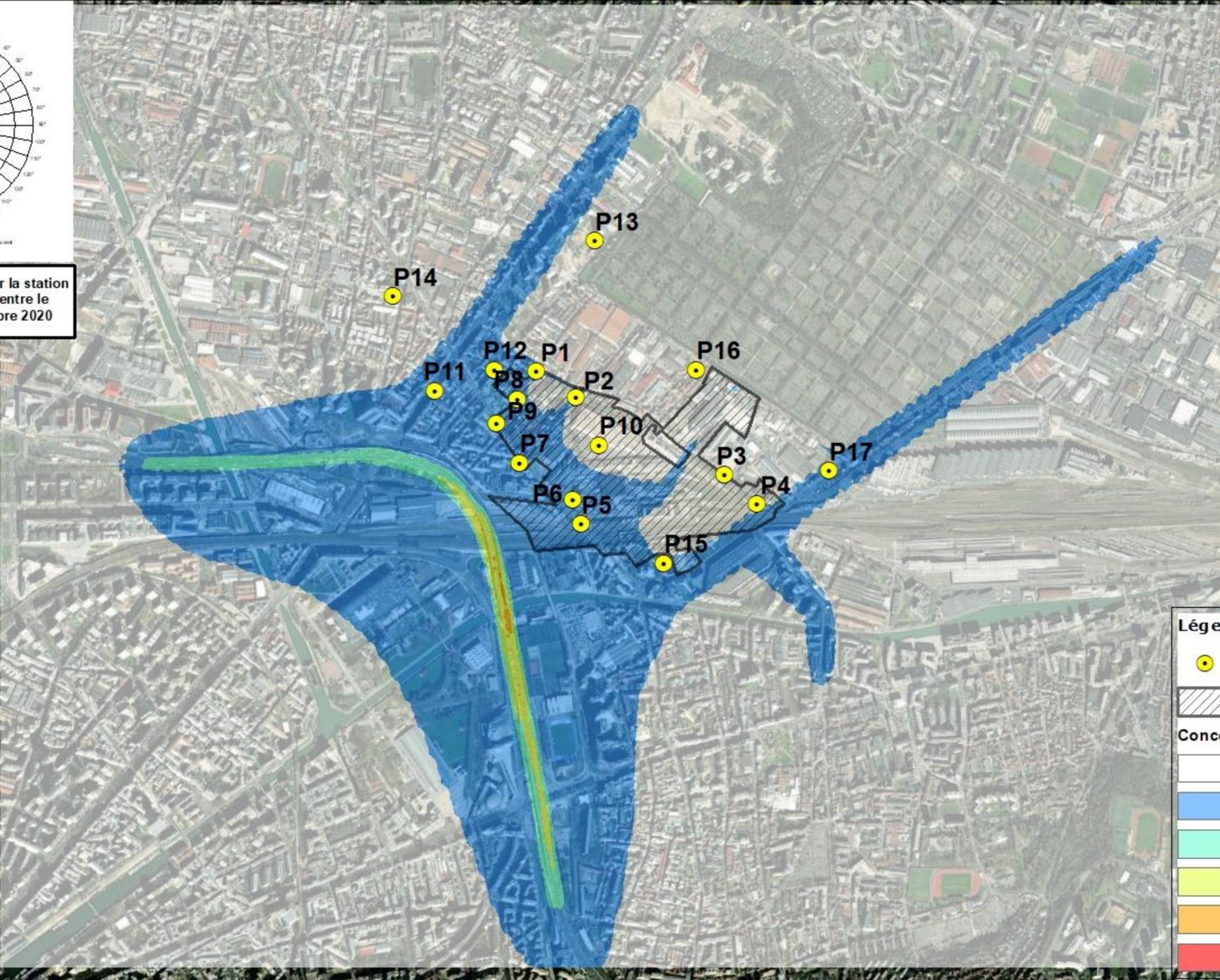
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en PM_{2,5}

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- < 11
- [11 - 15]
- [15 - 18]
- [18 - 20]
- [20 - 25]
- > 25

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

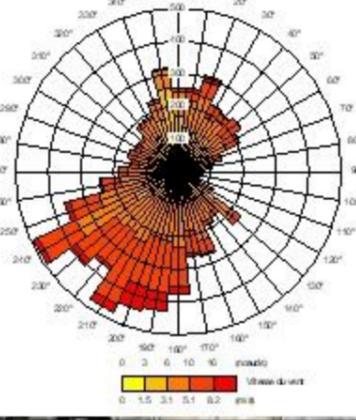
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Projet

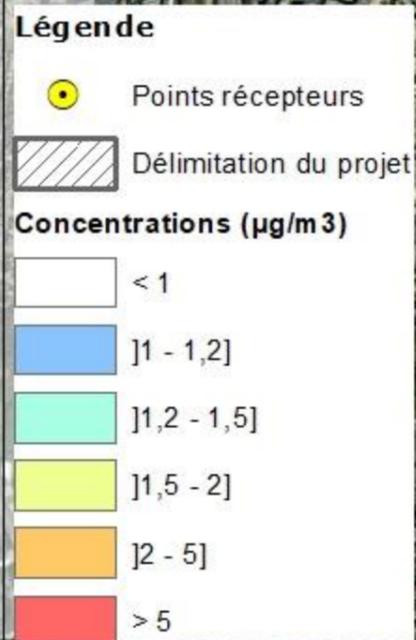
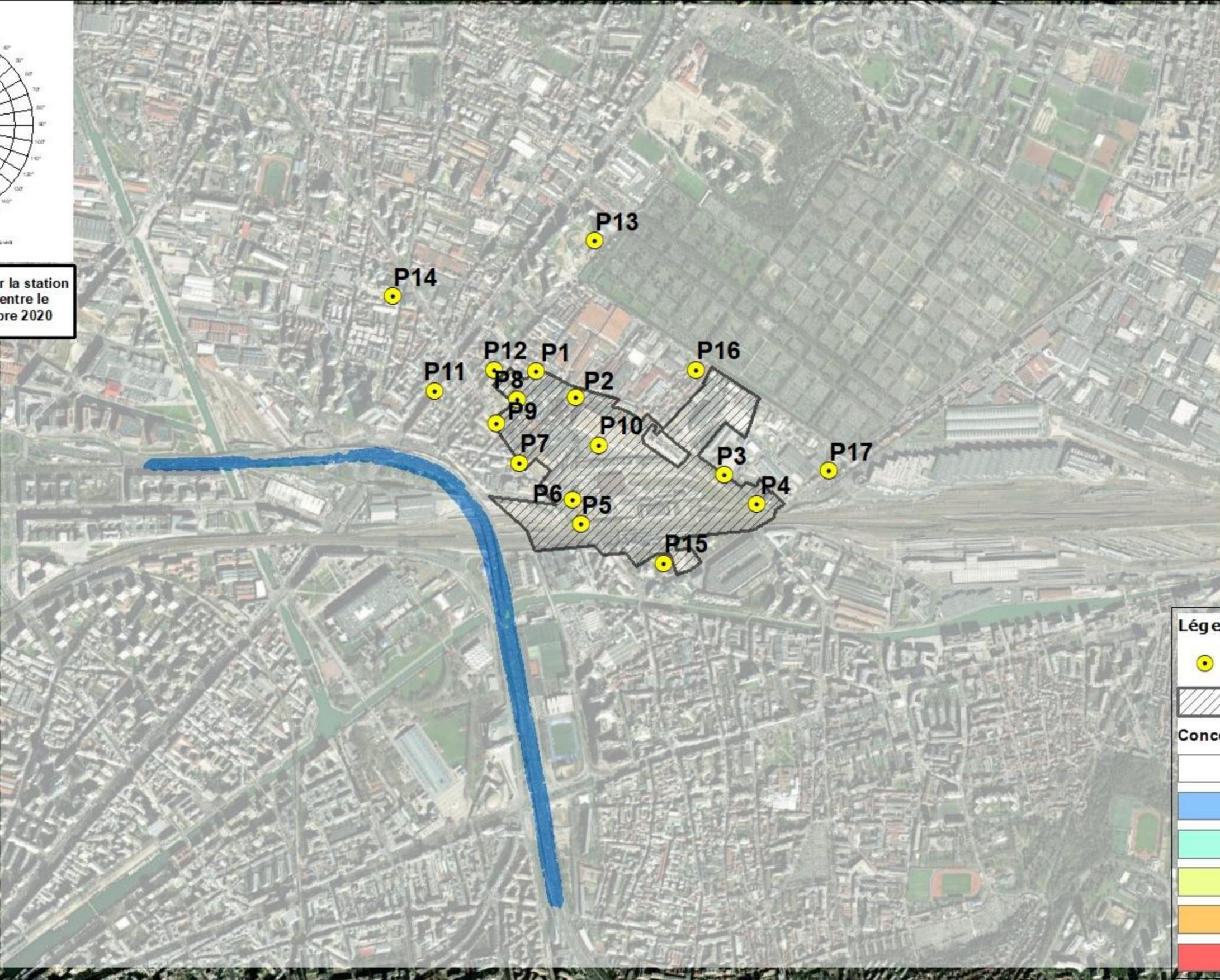
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en PM_{2,5}

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



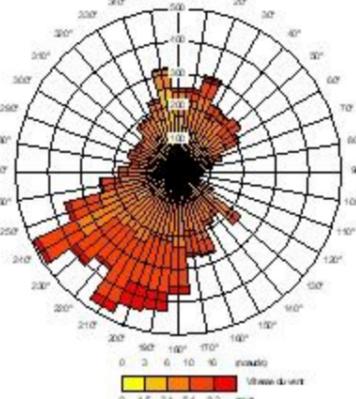
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Référence

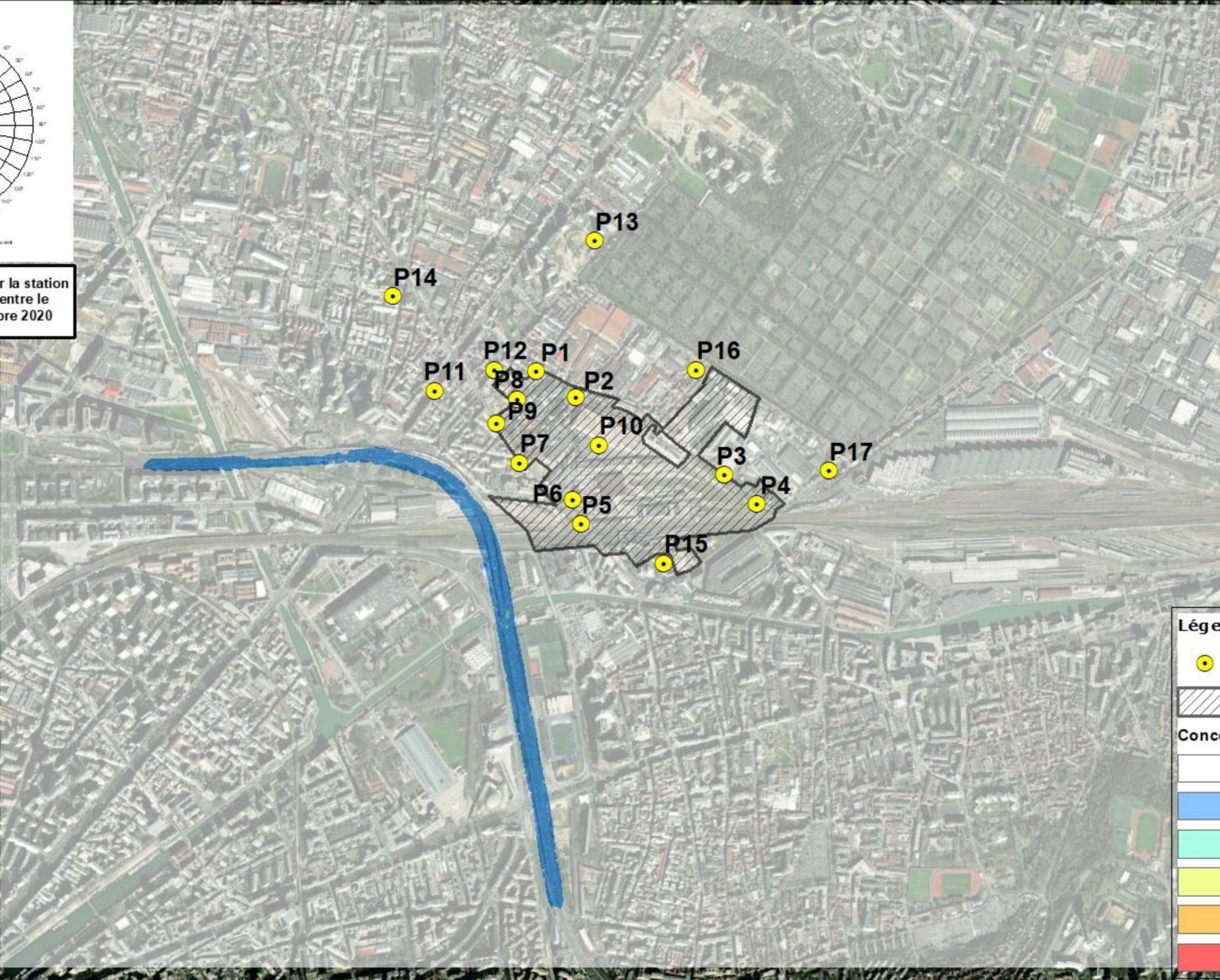
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en Benzène

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- < 1
- [1 - 1,2]
- [1,2 - 1,5]
- [1,5 - 2]
- [2 - 5]
- > 5

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

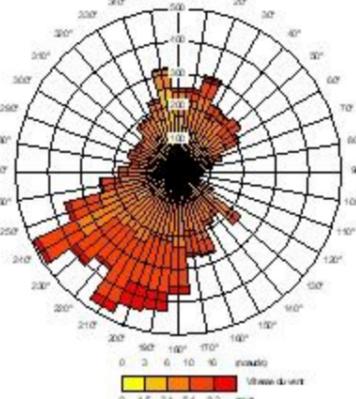
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2035 Projet

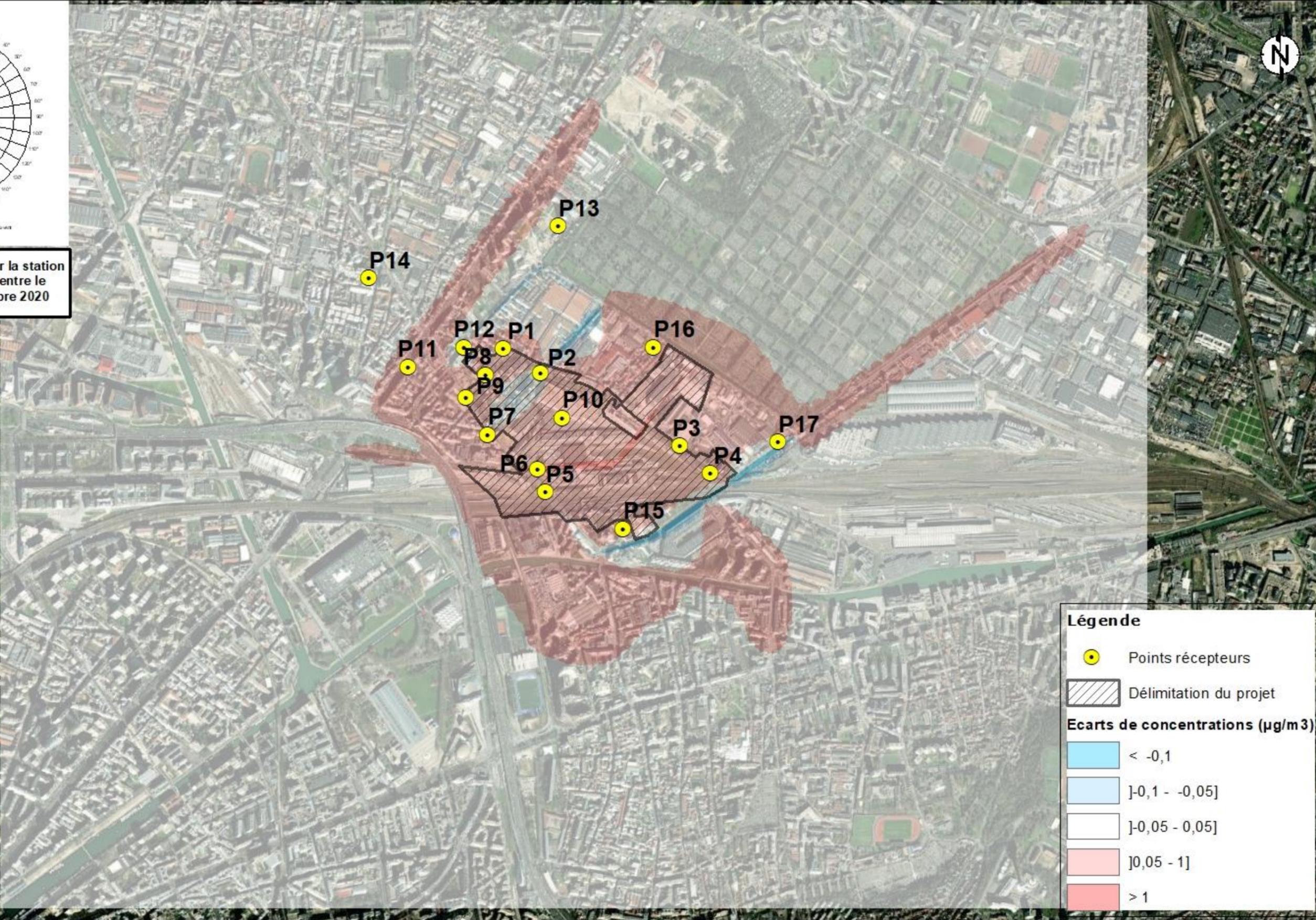
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en Benzène

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Ecarts de concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- $< -0,1$
- $] -0,1 - -0,05]$
- $] -0,05 - 0,05]$
- $] 0,05 - 1]$
- > 1

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



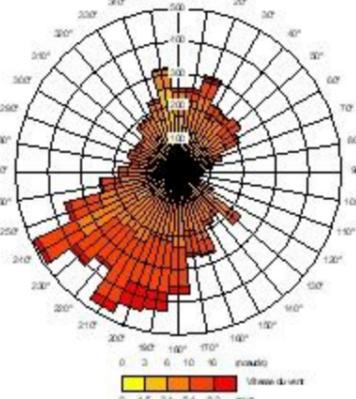

Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique

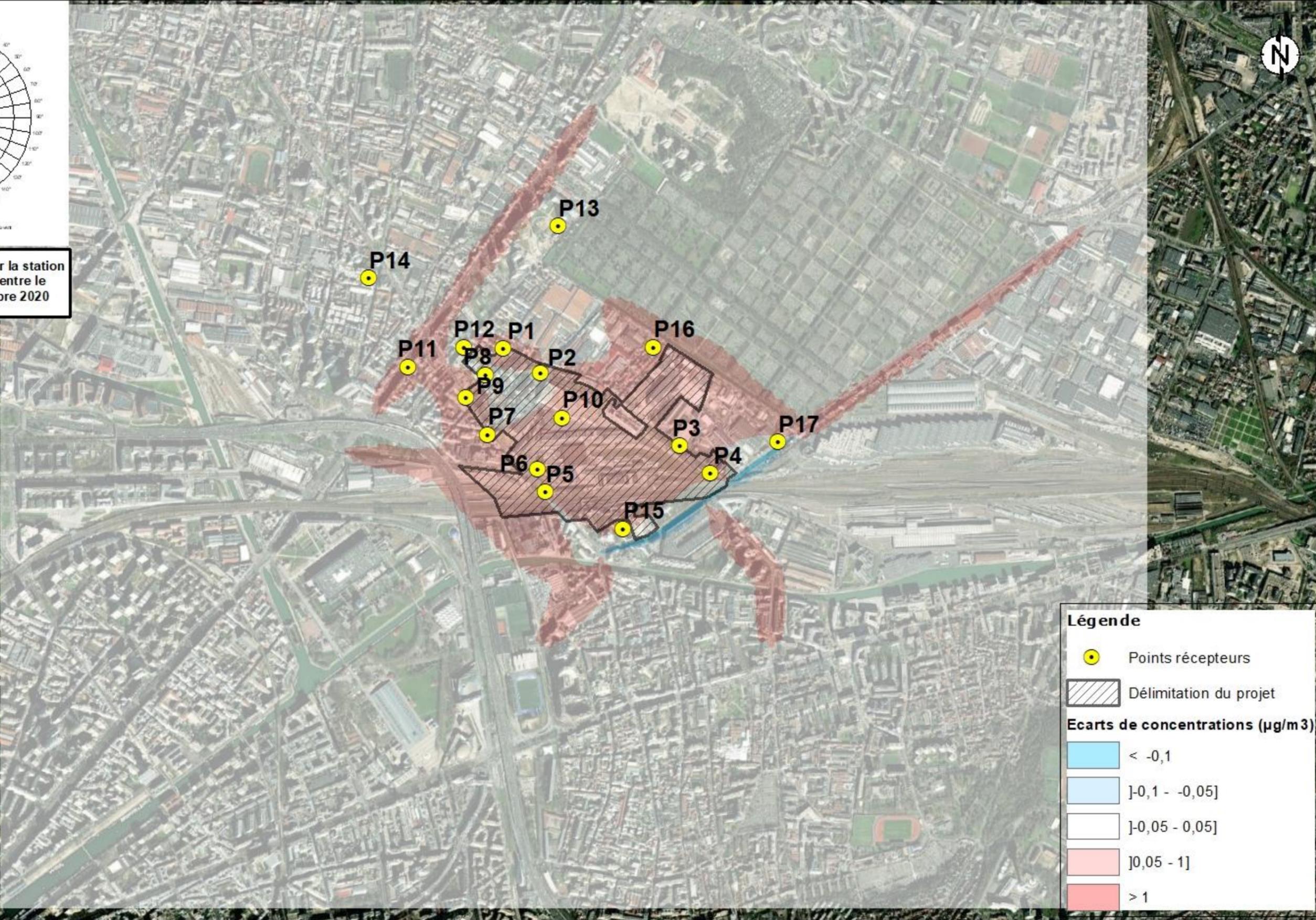
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Ecarts de concentrations moyennes annuelles en NO2

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Ecarts de concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- $< -0,1$
- $] -0,1 - -0,05]$
- $] -0,05 - 0,05]$
- $] 0,05 - 1]$
- > 1

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



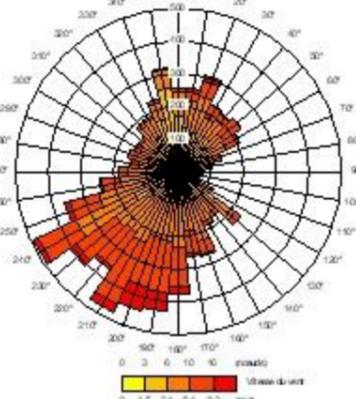
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique

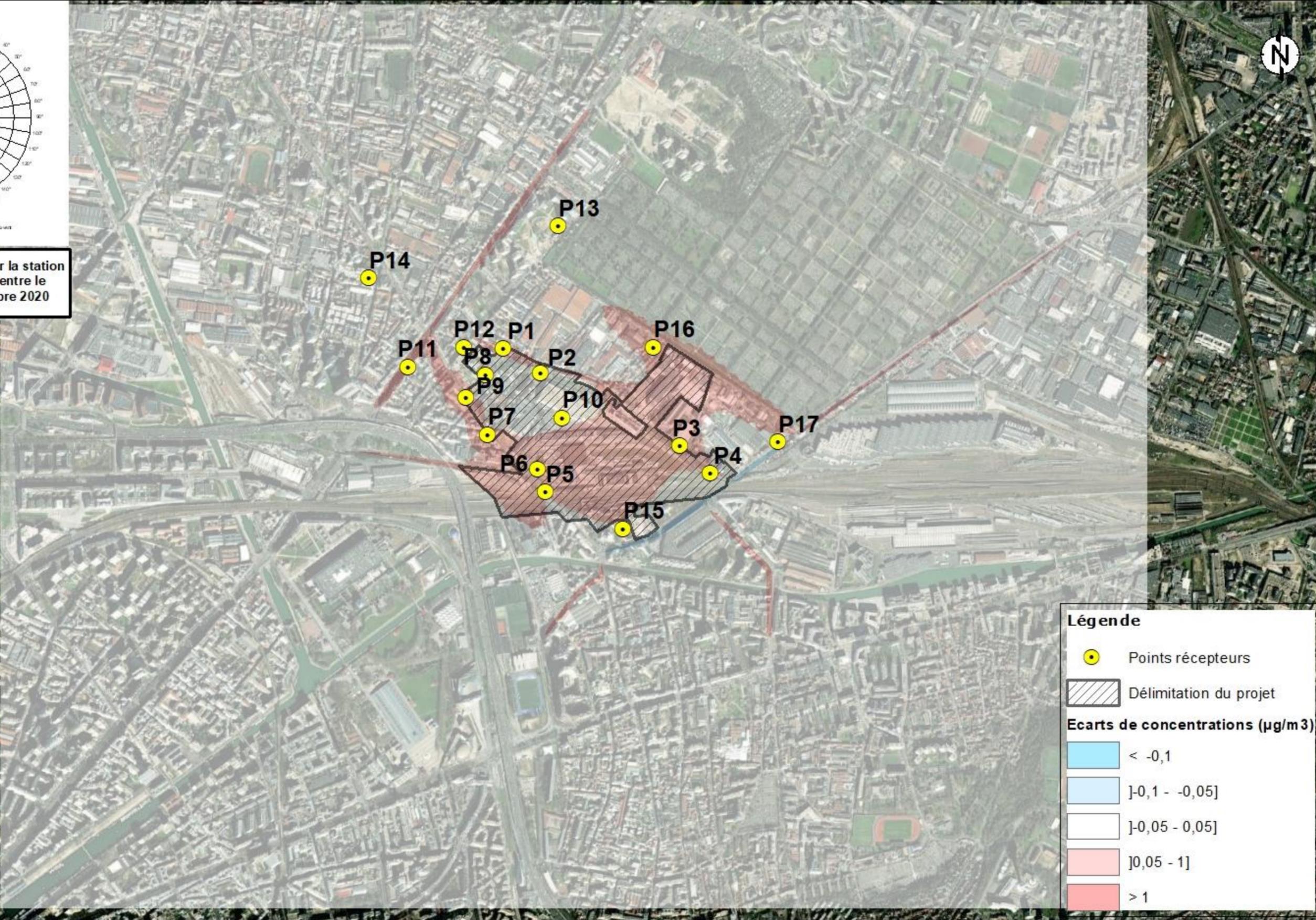
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Ecarts de concentrations moyennes annuelles en PM10

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Légende

- Points récepteurs
- Délimitation du projet

Ecarts de concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- $< -0,1$
- $] -0,1 - -0,05]$
- $] -0,05 - 0,05]$
- $] 0,05 - 1]$
- > 1

Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



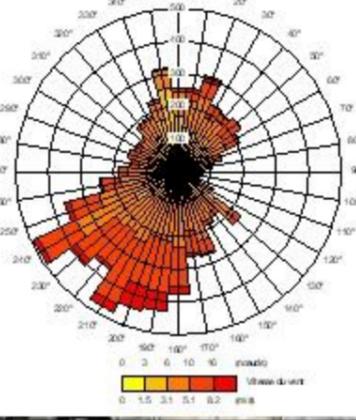
Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique

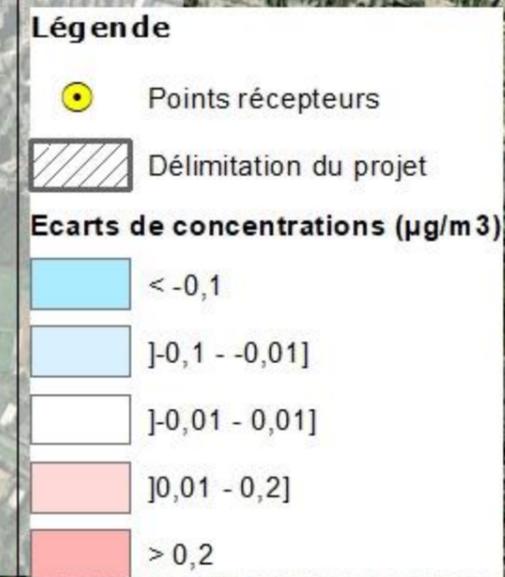
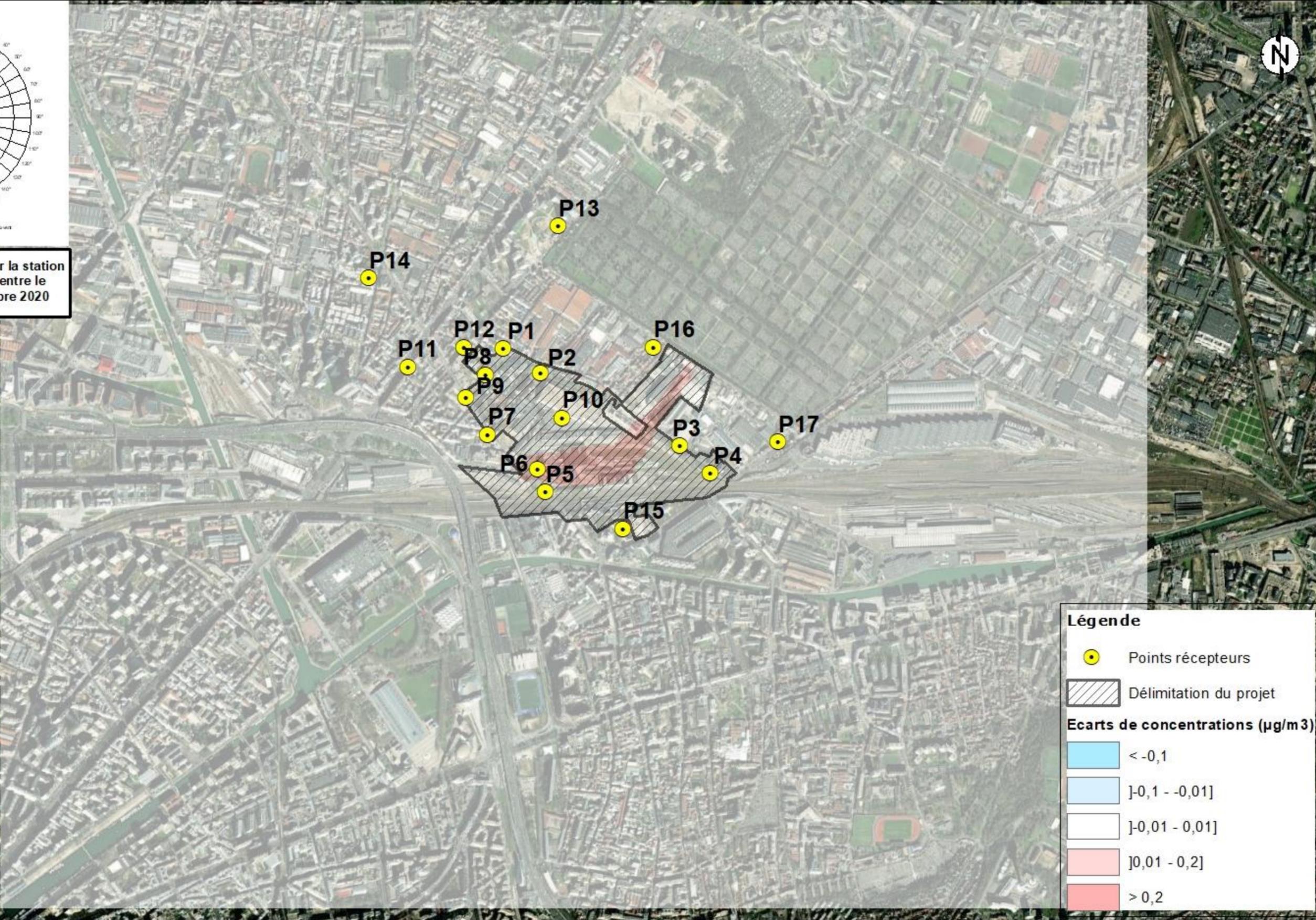
Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Ecarts de concentrations moyennes annuelles en PM_{2,5}

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	



Rose des vents observés sur la station Météo France du Bourget entre le 1er janvier et le 31 décembre 2020



Système coordonnée: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic



RAMBOLL

Projet N°FREVNPA001 : Client : Even-Conseil

Etude de la dispersion atmosphérique

Even-Conseil
Commune de Pantin, Seine-Saint-Denis (93) FRANCE

Ecarts de concentrations moyennes annuelles en Benzène

Dessiné par : BVI	Vérfié par : FPR	Service Layer Credits. Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Version : 02	Date : 05/12/2022	