



263 Av. de St Antoine 13 015 Marseille Tél. : 04 91 03 81 02
146 Av. Félix Faure 69 003 Lyon Tél. : 04 78 18 71 23
13 rue Micolon 94 140 Alfortville Tél. : 01 43 75 71 36

Projet d'extension du Parc Astérix (60)



Février 2023



É T U D E A I R E T S A N T E

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	31/09/2021	Original	FC	PJ	PYN
B	15/04/2022	Intégration des résultats de la deuxième campagne de mesures	FC	PJ	PYN
C	25/02/2023	Impact du projet	PJ/FC	FC	PYN

Table des matières

PARTIE 1. MÉTHODOLOGIE.....	5		
I. Méthodologie	6		
I.1. CAMPAGNES DE MESURES	6		
I.1.1. Prélèvements passifs	6		
I.1.2. Analyse en laboratoire	6		
I.1.3. Interprétation des résultats	6		
I.1.4. Difficultés rencontrées	6		
I.2. CALCUL DES ÉMISSIONS	7		
I.3. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS.....	8		
I.3.1. La pollution atmosphérique	8		
I.3.2. Les émissions de gaz à effet de serre	9		
I.3.3. Valeurs tutélaires	9		
		IV.4.4. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA).....	23
		IV.4.5. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)	25
		IV.4.6. Plan National et Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)	25
		IV.5. QUALITÉ DE L'AIR À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	26
		IV.5.1. Les sources d'émissions de polluants atmosphériques	26
		IV.5.2. Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude	27
		IV.5.3. Concentrations modélisées par l'AASQA dans la zone d'étude.....	27
		IV.6. MESURES RÉALISÉES <i>IN SITU</i>	30
		IV.6.1. Méthodologie d'étude	30
		IV.6.2. Localisation des points de mesures	31
		IV.6.3. Conditions météorologiques	32
		IV.6.4. Interprétation des résultats	35
		V. Conclusion de l'état initial	40
PARTIE 2. ÉTAT INITIAL.....	11	PARTIE 3. IMPACT DU PROJET	42
II. Contexte du projet et Réglementation	12	VI. Données d'entrée	43
II.1. CONTEXTE.....	12	VI.1. DONNÉES TRAFIC	43
II.1.1. Le projet.....	12	VI.2. RÉPARTITION DU PARC AUTOMOBILE	43
II.1.2. La réglementation.....	13	VI.3. DÉFINITION DU DOMAINE D'ÉTUDE	43
II.2. NIVEAU D'ÉTUDE	14	VI.1. ÉVOLUTION DU TRAFIC ROUTIER DANS LA BANDE D'ÉTUDE	45
III. Description de la zone d'étude	15	VI.2. BILAN DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE.....	45
III.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE.....	15	VI.3. BILAN DES ÉMISSIONS EN POLLUANTS	46
III.2. TOPOGRAPHIE	15	VI.4. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS	48
III.3. CLIMATOLOGIE	15	VI.4.1. Coûts liés à la pollution de l'air	48
III.4. POPULATION	16	VI.4.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel	48
IV. Analyse de la situation initiale.....	18	VI.4.3. Coûts collectifs globaux	48
IV.1. PRINCIPAUX POLLUANTS INDICATEURS DE LA POLLUTION AUTOMOBILE	18	VII. Conclusion de l'impact du projet	49
IV.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)	18	PARTIE 4. ANNEXES	50
IV.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)	18	VIII. Résultats du laboratoire passam	51
IV.1.3. Le benzène (C ₆ H ₆)	19	IX. Fiches de mesures	54
IV.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières.....	19		
IV.1.5. Le dioxyde de soufre (SO ₂).....	19		
IV.1.6. Les métaux	19		
IV.1.7. Benzo[a]pyrène	20		
IV.2. L'INDICE ATMO	21		
IV.3. VALEURS ET SEUILS RÉGLEMENTAIRES	21		
IV.4. ACTIONS D'AMÉLIORATION À L'ÉCHELON RÉGIONAL, DÉPARTEMENTAL ET LOCAL....	22		
IV.4.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air	22		
IV.4.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)	22		
IV.4.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)	23		

Liste des figures

Figure 1 : Illustration de l'installation des tubes passifs, de gauche à droite : NO ₂ – Boîte de protection des échantillonneurs.....	6	Figure 22 : Rose des vents observés durant la campagne de mesures estivale du 10/01/2022 au 07/02/2022 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60).....	34
Figure 2 : Illustration du capteur passif de particules PM10.....	6	Figure 23 : Rose des vents normales sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60).....	34
Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier.....	7	Figure 24 : Concentrations mesurées en période chaude et en période froide et moyenne annuelle calculée à partir de ces concentrations – Dioxyde d'azote.....	35
Figure 4 : Plan de situation du Parc Astérix (60) – Source Géoportail.....	12	Figure 25 : Concentrations moyenne annuelle en NO ₂ calculée à partir des deux campagnes de mesures réalisées par tubes passifs.....	36
Figure 5 : Carte topographique de la zone d'étude (source topographic-map.com).....	15	Figure 26 : NO ₂ : Statistiques par sites de différentes typologies sur les concentrations moyennes annuelles.....	37
Figure 6 : Normales de rose de vent sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60).....	15	Figure 27 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote calculées à partir des deux campagnes de mesures réalisées.....	38
Figure 7 : Cartographie des bâtiments abritant des populations vulnérables dans le périmètre d'étude (source géoportail données cartographiques IGN et INSEE).....	16	Figure 28 : Concentrations mesurées en période chaude et en période froide et moyenne annuelle calculée à partir de ces concentrations – Particules PM10.....	39
Figure 8 : Cartographie de la densité de population (source géoportail, données cartographiques IGN et INSEE).....	17	Figure 29 : Cartographie du domaine d'étude retenu dans le calcul des émissions.....	44
Figure 9 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud.....	21	Figure 30 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude.....	45
Figure 10 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....	24	Figure 31 : Cartographie de l'impact du projet sur les émissions d'oxydes d'azote par rapport à la situation de référence à l'horizon 2048.....	47
Figure 11 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....	24	Figure 32 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne estivale – Dioxyde d'azote – Résultats bruts avant correction.....	51
Figure 12 : Explication de la différence entre l'émission d'un polluant et la concentration atmosphérique d'un polluant – Source Atmo Hauts-de-France.....	26	Figure 33 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne hivernale – Dioxyde d'azote – Résultats bruts avant correction.....	52
Figure 13 : Sources des émissions sur la communauté de communes de l'aire Cantilienne – Atmo Hauts-de-France.....	26	Figure 34 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne estivale – Particules PM10.....	53
Figure 14 : Concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote en 2019 dans la zone étudiée – Modélisées par Atmo Hauts-de-France.....	28	Figure 35 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne hivernale – Particules PM10.....	53
Figure 15 : Concentrations moyennes annuelles de particules PM10 en 2019 dans la zone étudiée.....	29		
Figure 16 : Cartographie de la position des sites de prélèvements, détail des composés mesurés lors des deux campagnes de mesures.....	31		
Figure 17 : Influence des conditions météorologiques sur la dispersion des polluants - Source : ATMO Auvergne Rhône Alpes.....	32		
Figure 18 : Variations de températures et précipitations durant la campagne de mesures.....	33		
Figure 19 : Rose des vents observés durant la campagne de mesures estivale du 02/08/2021 au 30/08/2021 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60).....	33		
Figure 20 : Rose des vents normales sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60).....	33		
Figure 21 : Variations de températures et précipitations durant la campagne de mesures.....	34		

Liste des tableaux

Tableau 1 : définition du niveau d'étude.....	14
Tableau 2 : Echelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France.....	21
Tableau 3 : Évolution des concentrations mesurées par Atmo Hauts-de-France dans l'Oise entre 2009 et 2019	27
Tableau 4 : Concentrations moyennes annuelles mesurées en air ambiant par Atmo Hauts-de-France et comparaison avec les valeurs de référence réglementaires françaises	27
Tableau 5 : Campagnes de mesure estivale 2021 et hivernale 2022 – État initial de la qualité de l'air	30
Tableau 6 : Typologie et influence des sites de mesures et polluants d'intérêts.....	30
Tableau 7 : Comparaison des données météo durant la campagne de mesure aux normales mensuelles moyenne d'août.....	33
Tableau 8 : Comparaison des données météo durant la campagne de mesure aux normales mensuelles de janvier-février.....	34
Tableau 9 : NO ₂ : Statistiques par sites de différentes typologies sur les concentrations moyennes annuelles calculées	37
Tableau 10 : Transect installé le long des axes routiers, position, axe étudié et concentrations mesurées en NO ₂ - Période estivale.....	39
Tableau 11 : Données de trafic utilisées dans le calcul des émissions de polluants.....	43
Tableau 12 : Évolution du trafic dans la bande d'étude	45
Tableau 13 : Émissions moyennes journalières sur le domaine d'étude	46
Tableau 14 : Émissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude.....	46
Tableau 15 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus	48
Tableau 16 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus.....	48
Tableau 17 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude – Tous types de véhicules confondus.....	48

PARTIE 1. MÉTHODOLOGIE

I. METHODOLOGIE

I.1. Campagnes de mesures

I.1.1. Prélèvements passifs

Les campagnes de mesures sont généralement réalisées sur 2 saisons contrastées différentes, elles s'intéressent aux principaux polluants gazeux d'origine automobile que sont le dioxyde d'azote (NO₂), ainsi que les particules (de taille inférieure à 10µm : PM10). Ces polluants sont mesurés :

- Pour les composés gazeux : sur une durée de 4 semaines à l'aide d'échantillonneurs passifs.
- Pour les particules (PM10) : sur une durée de 15 jours à l'aide d'un capteur passif.

Cette technique de mesure permet d'obtenir une évaluation de la concentration atmosphérique moyenne de ces polluants sur cette durée.

La méthodologie d'échantillonnage consiste en la suspension des échantillonneurs passifs dans une boîte les protégeant des intempéries. Ces boîtes sont placées à une hauteur de 2 à 2,5 mètres du sol, en suspension libre, aux endroits de mesures choisis.



Figure 1 : Illustration de l'installation des tubes passifs, de gauche à droite : NO₂ – Boîte de protection des échantillonneurs



Figure 2 : Illustration du capteur passif de particules PM10

Les points sont répartis sur l'ensemble de la zone d'étude afin de caractériser au mieux la qualité de l'air sur les secteurs étudiés.

Les points de mesures sont caractéristiques d'un type de pollution selon leur emplacement. Ainsi, on distingue les sites sous influence :

- Les points de proximité trafic (T), situés à proximité d'un axe de circulation important ;
- Les points de fond (F), situés en dehors de la zone d'influence du trafic routier ;
- Les points industriels (I), situés dans une zone sous influence industrielle.

Les sites de mesures sont également caractérisés par la densité de population et peuvent être des sites urbains, périurbains ou ruraux.

I.1.2. Analyse en laboratoire

Les tubes sont ensuite envoyés pour analyse dans un laboratoire spécialisé (PASSAM), pour obtenir les concentrations mesurées in situ.

I.1.3. Interprétation des résultats

Une analyse et une interprétation des résultats obtenus est effectuée suivant la nature des prélèvements, leurs concentrations, les conditions météorologiques locales constatées pendant les mesures.

Les conditions météorologiques durant la campagne de mesures sont précisées au chapitre IV.6.2.

I.1.4. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté n'a été rencontrée lors de la première campagne de mesures. Lors de la seconde campagne des points de mesures n'ont pas pu être retrouvés (points 4 et 5 : arbre coupés). La concentration hivernale a été estimée afin de déduire une moyenne annuelle en dioxyde d'azote approximative en ces points.

I.2. 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) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME).

La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...).

La méthode 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 des 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 émissions à chaud) ;
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- Les surémissions liées à la charge des 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 et en y associant le nombre de jours de pluie annuel sur le site étudié.

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

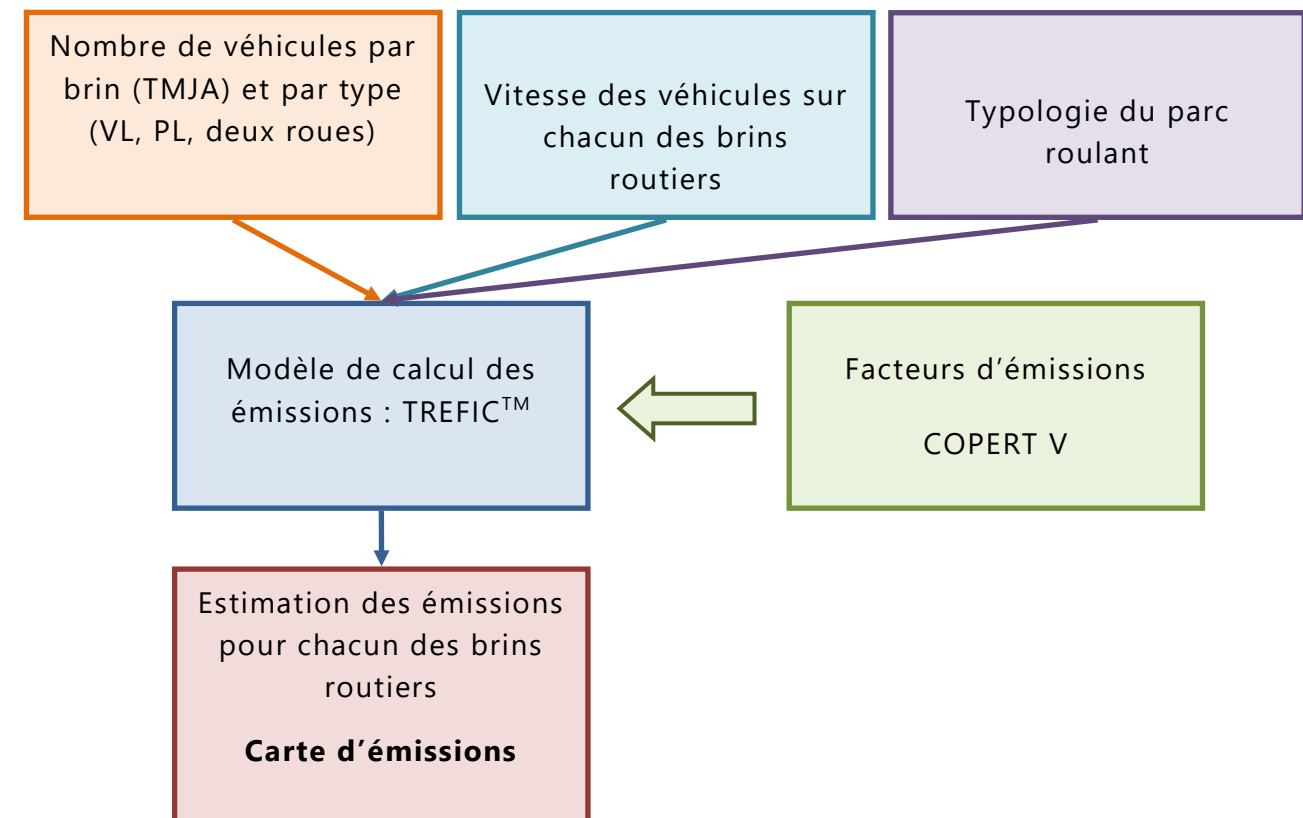


Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

I.3. Analyse des coûts collectifs

Les émissions de polluants atmosphériques issus 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 autre, 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 septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

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

Afin d'aider à conduire les évaluations, des fiches outils sont disponibles sur les éléments clés. Elles contiennent notamment les valeurs de référence communes qui sont prescrites pour le calculs des indicateurs socio-économiques standardisés. Une mise à jour de certaines de ces fiches outils a eu lieu le 3 août 2018 et/ou le 3 mai 2019. L'analyse des coûts collectifs prend en compte ces mises à jour.

I.3.1. 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 tutélaires 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 (Équation 1).

$$\text{Valeur Tutélaire}_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \text{Équation 1}$$

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_v : valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

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

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire 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
*10	*3	*3	*3

Densité de 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

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.

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

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NOx	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM2,5	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NOx	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM2,5	*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.

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2015. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2015 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routières :

Taux d'évolution pour les émissions routières

	VL	PL
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2015 à 2030	-4,50%	-4,00%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2030 à 2050	-0,50%	-2,50%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2050 à 2070	-0,50%	0,00%

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT V) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 4,5% pour les VL et 4% pour les PL. A partir de 2030 jusqu'en 2070, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique pour les PL et une baisse de 0,5% par an pour les VL. Au-delà de 2070, les émissions sont considérées comme constantes pour les VL et les PL.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- Des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- D'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;
- D'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

I.3.2. Les émissions de gaz à effet de serre

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO₂ (ou CO₂ équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO₂ en 2018
- 246€ 2015 la tonne de CO₂ en 2030
- 491€2015 la tonne de CO₂ en 2040.

Ces valeurs reprennent les recommandations de la commission Quinet (54€2018 en 2018, 250€2018 en 2030, 500€2018 en 2040) en les rapportant aux conditions économiques de 2015.

La valeur tutélaire du carbone évolue selon un rythme linéaire entre 2018 et 2030 ainsi qu'entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an pour atteindre 763€2015 en 2050 et 1184€2015 en 2060. Cette valeur reste constante à 1184€2015 au-delà de 2060.

I.3.3. Valeurs tutélaires

Coûts liés à la qualité de l'air

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

Valeurs tutélaires (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

€ ₂₀₁₅ /100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP Diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1
VP Essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2	1,7
VUL Diesel	20,2	5,7	2,5	2	1,8
VUL Essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux-roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Les valeurs tutélaires, 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), suivant les des données actualisées de l'IFSTTAR (avec un parc roulant allant jusqu'à 2050).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

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

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier			
	Année	2019	2028	2048	2019	2028	2048	2019	2028	2048
VP essence		45,2%	53,8%	73,0%	40,4%	50,4%	71,3%	34,2%	40,9%	67,0%
VP diesel		54,2%	45,5%	24,0%	59,1%	48,9%	25,7%	65,3%	58,3%	29,7%
VP GPL		0,5%	0,7%	2,9%	0,5%	0,7%	3,0%	0,6%	0,7%	3,1%
VUL essence		2,1%	8,3%	39,0%	2,4%	10,9%	46,3%	2,9%	9,3%	42,1%
VUL diesel		97,9%	91,7%	61,0%	97,6%	89,1%	53,7%	97,1%	90,7%	57,9%

Notes :

- Les VP hybrides essences sont inclus dans les VP essence.
- Les VP GNC ne sont pas inclus dans le calcul du fait de leur très faible présence et le manque de données sur leur valeur tutélaire.

Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

	2019	2028	2048
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2010	-4,50%	-4,50%	-2,34%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010	0,86%	1,45%	1,81%
Pourcentage annuel d'évolution total	-3,64%	-3,05%	-0,53%

Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

Les valeurs tutélaire de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous (actualisée le 03 mai 2019) :

Valeur tutélaire de la tonne de CO₂

T CO ₂ en euro 2015	
2019	69,1
2028	213,8
2048	698,3

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

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

Les valeurs tutélaire pour les horizons 2019, 2028 et 2048 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

Valeur tutélaire (en €₂₀₁₅/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Interurbain
			Très dense (€/100 véh.km)	dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	diffus (€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)
VP	2019	Urbain	9,7	2,7	1,1	0,9	0,7
		Rural	10,2	2,8	1,2	0,9	0,7
		Autoroutier	10,8	3,0	1,3	1,0	0,8
	2028	Urbain	8,9	2,5	1,1	0,8	0,6
		Rural	9,2	2,6	1,1	0,8	0,6
		Autoroutier	10,8	3,0	1,3	1,0	0,8
	2048	Urbain	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
		Rural	6,9	2,0	0,8	0,6	0,5
		Autoroutier	10,8	3,0	1,3	1,0	0,8
VUL	2019	Urbain	19,9	5,6	2,5	2,0	1,8
		Rural	19,9	5,6	2,5	2,0	1,8
		Autoroutier	19,8	5,6	2,4	2,0	1,8
	2028	Urbain	19,0	5,4	2,4	1,9	1,7
		Rural	18,7	5,3	2,3	1,8	1,6
		Autoroutier	18,9	5,3	2,3	1,9	1,7
	2048	Urbain	14,8	4,2	1,8	1,4	1,2
		Rural	13,8	3,9	1,7	1,3	1,1
		Autoroutier	14,3	4,1	1,7	1,4	1,2

PARTIE 2. ÉTAT INITIAL

II. CONTEXTE DU PROJET ET REGLEMENTATION

II.1. Contexte

II.1.1. Le projet

L'étude concerne le projet de développement du Parc Astérix situé, dans le département de l'Oise (60), dans la région Hauts-de-France.

Le projet comprend :

- ❖ Ajout de deux hôtels dans la zone hôtelière,
- ❖ Restructuration des parkings pour augmenter la capacité de stationnement,
- ❖ Développement de l'offre dans l'enceinte du parc (comprenant restaurants, attractions majeures et mineures, spectacles, services...),
- ❖ Réorganisation de la partie arrière du parc et bureaux pour absorber la montée des effectifs liés aux projets ci-avant.

La localisation du projet est présentée dans la cartographie suivante.

Le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes.

Cette étude traite le volet air et santé de l'étude d'impact pour le compte du Parc Astérix et est réalisée en tenant compte de la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Le volet air de cette étude d'impact, vise à étudier l'incidence de la réalisation de ce projet sur les émissions dues au trafic, la qualité de l'air et la santé de la population locale.

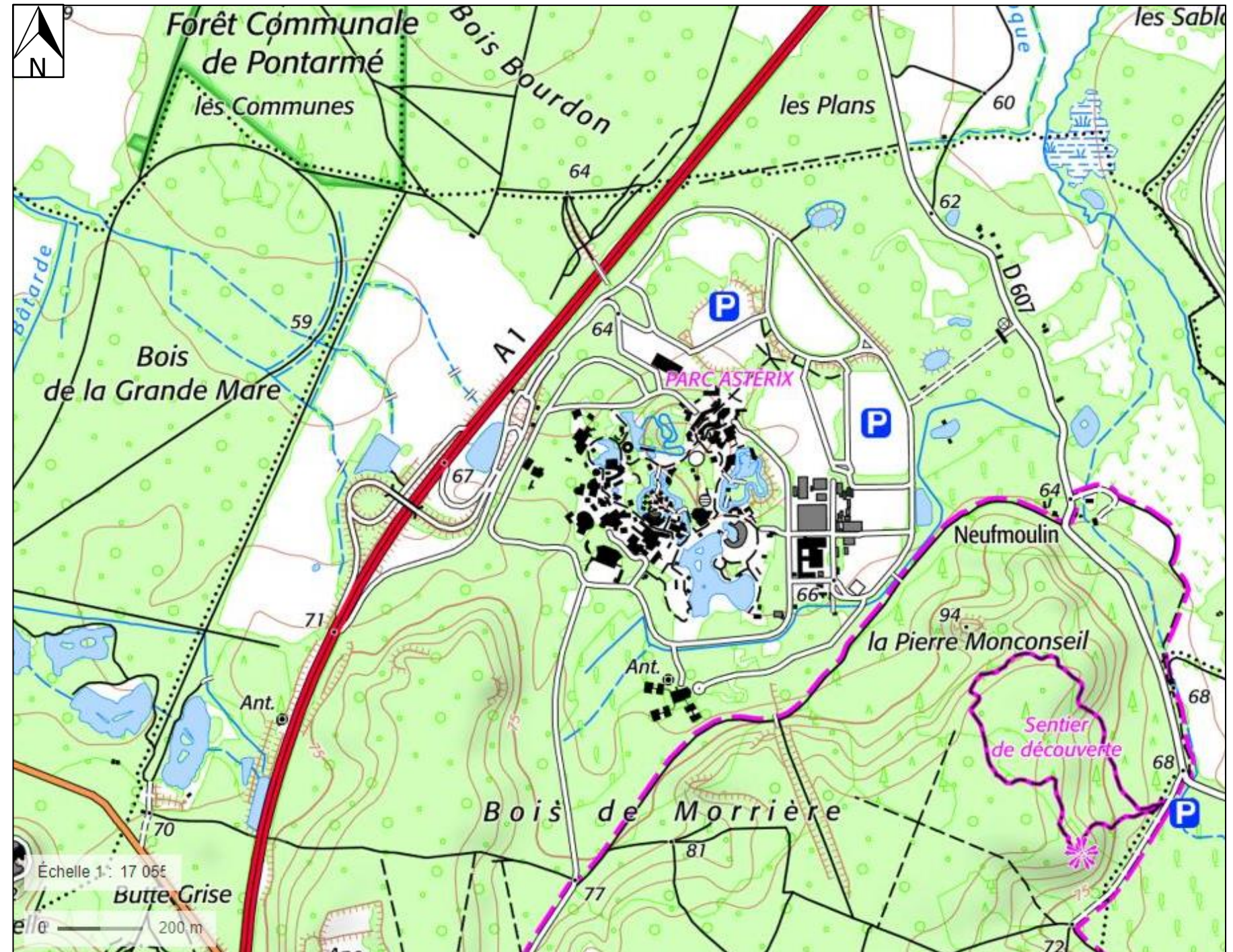


Figure 4 : Plan de situation du Parc Astérix (60) – Source Géoportail

II.1.2. La réglementation

Les articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement, ancienne loi sur l'air du 30 décembre 1996, ont renforcé les exigences dans le domaine de la qualité de l'air et constituent le cadre de référence pour la réalisation des études d'environnement et des études d'impact dans les projets d'infrastructures routières.

L'article 19 de la loi sur l'air, complété par sa circulaire d'application 98-36 du 17 février 1998 énonce en particulier la nécessité :

- D'analyser les effets du projet routier sur la santé ;
- D'estimer les coûts collectifs des pollutions et des avantages induits ;
- De faire un bilan de la consommation énergétique.

L'étude est menée conformément à :

- La note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières. Cette récente note technique est venue actualiser la précédente note de 2005 annexée à la circulaire DGS/SD7B/2005/273 du 25 février 2005.
- L'annexe technique à la note méthodologique sur les études d'environnement « volet air » rédigée par le SETRA et le CERTU, pour la Direction des Routes du Ministère de l'Équipement des Transports de l'Aménagement du territoire du Tourisme et de la Mer et diffusée auprès des Préfets de région et de département par courrier daté du 10 juin 1999 signé du Directeur des Routes.

II.2. Niveau d'étude

La note technique du 22 février 2019 définit le contenu des études "Air et Santé", qui se veut plus ou moins conséquent selon les enjeux du projet en matière de pollution de l'air et d'incidences sur la santé. Quatre niveaux d'étude sont ainsi définis en fonction des niveaux de trafics attendus à terme sur la voirie concernée et en fonction de la densité de population à proximité de cette dernière.

Tableau 1 : définition du niveau d'étude

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab./ km ²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab./ km ²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet < ou = 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 < ou = 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet < ou = 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Au vu des aménagements et des axes routiers à proximité du projet, une étude de niveau III sera réalisée pour ce projet.

Une étude de niveau III contient les étapes suivantes :

- Deux campagnes de mesures *in situ* permettant de qualifier l'état de l'air actuel,
- Une étude bibliographique de la qualité de l'air locale ainsi que des documents de planifications,
- Les calculs des émissions,
- L'analyse des coûts collectifs,

Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Particules fines (PM10 et PM2.5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Par ailleurs, les émissions de CO₂, traceur des gaz à effets de serre, seront également estimées.

III. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

III.1. Situation géographique

Le projet d'extension du Parc Astérix, se situe dans la région Hauts-de-France, dans le département de l'Oise (60), dans la commune de Plailly.

III.2. Topographie

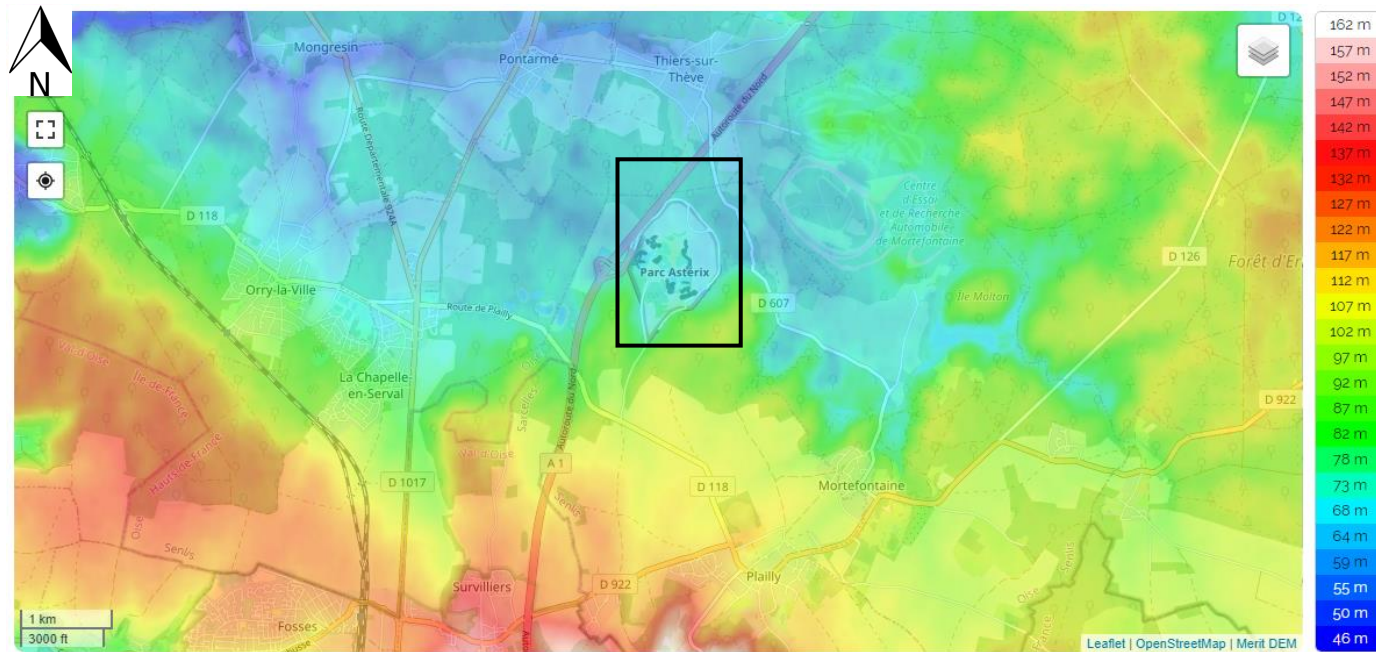


Figure 5 : Carte topographique de la zone d'étude (source topographic-map.com)

La carte topographique ci-dessus présente les reliefs alentours de la zone de projet. Celle-ci est mise en évidence dans un encadré noir

La zone de projet est située en contrebas de reliefs (au sud de la zone) atteignant jusqu'à 200 mètres de hauteur. Selon les conditions de vents, ceci peut favoriser la stagnation des polluants atmosphériques émis localement.

III.3. Climatologie

Le Nord-est du bassin Parisien est caractérisé par un climat océanique altéré : Le climat océanique altéré est une zone de transition entre le climat océanique et les climats de montagne et le climat semi-continentale. Les écarts de température entre hiver et été augmentent avec l'éloignement de la mer. La pluviométrie est plus faible qu'en bord de mer, sauf aux abords des reliefs. Les données météorologiques de la station Météo France Beauvais-Tille (60) sont présentées ci-dessous.

Températures

Les écarts de température entre l'hiver et l'été sont flagrants avec :

- En hiver des températures moyennes d'environ 5°C, qui sont déjà descendues jusqu'à -19,7°C ;
- En été des températures moyennes d'environ 21°C, pouvant monter jusqu'à 41,6°C. La température moyenne annuelle est de 10,7°C ;

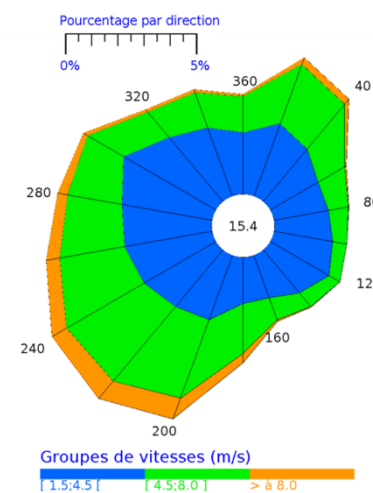
Précipitations

Typique du climat local, la zone est marquée par des précipitations abondantes et très fréquentes : avec une hauteur de précipitations de 669,4 mm pour 116,9 jours de pluie par an, en moyenne.

Ensoleillement

L'insolation est de 1669,4 heures par an, valeur conforme avec les moyennes que l'on rencontre aux alentours du bassin Parisien.

Vents



Les vents dominants sont modérés et faibles et proviennent du secteur Sud-Ouest, de l'Ouest et du Nord-Est.

Les conditions météorologiques locales, lors des campagnes de mesures, sont détaillées plus amplement dans la partie IV.6.2 de ce rapport.

Figure 6 : Normales de rose de vent sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60)

III.4. Population

Des établissements abritant des populations vulnérables sont présents à proximité de la zone de projet :

- Écoles primaires :
 - École primaire Raoul Gautherin ;
 - École primaire de la Thève ;
 - École élémentaire Henri Delaunay ;
 - École élémentaire du bois de chênes ;
- Écoles maternelles :
 - École maternelle Orry la ville
 - École maternelle Dimerons
- Un collège : Collège du Servois

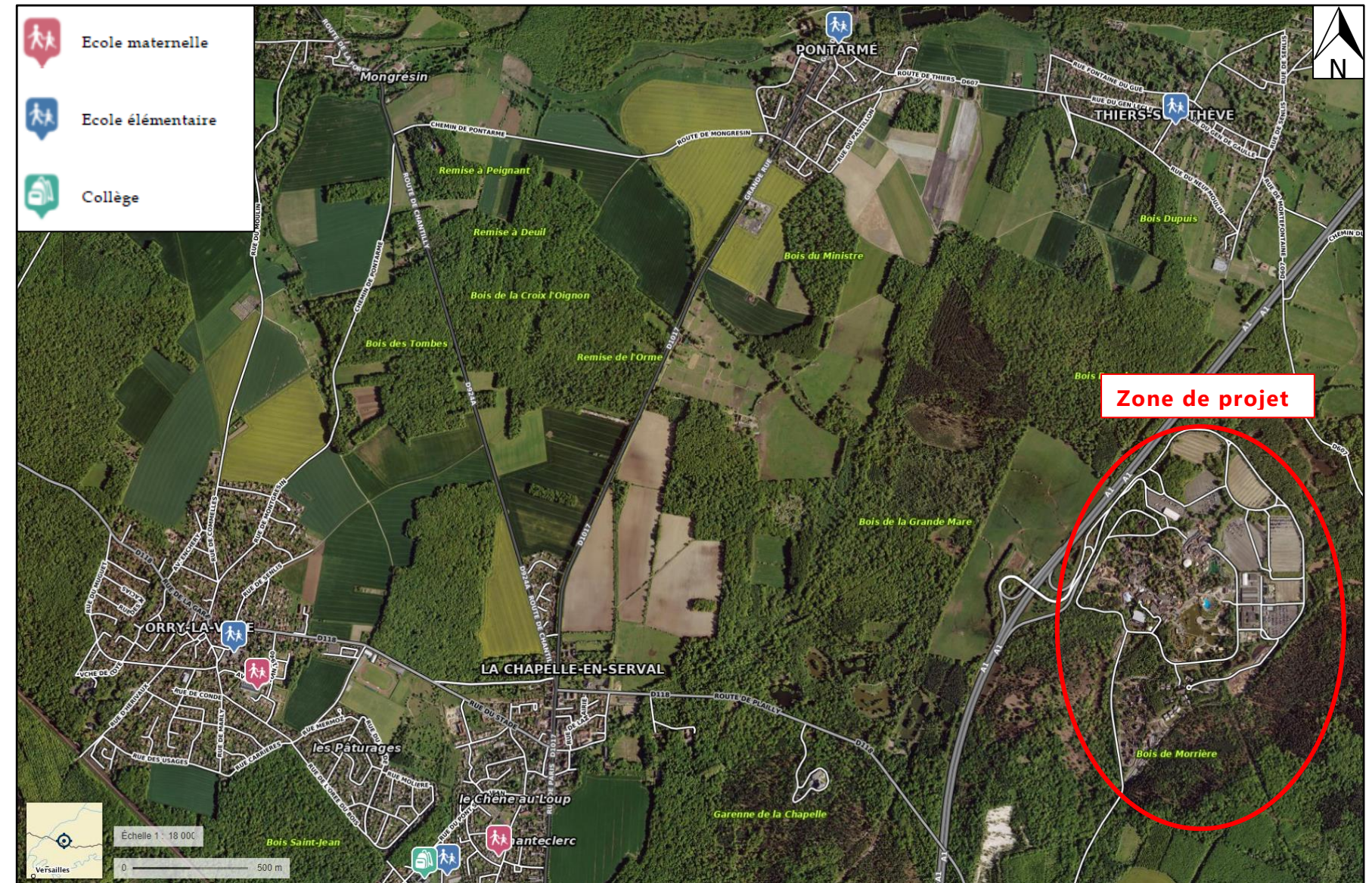


Figure 7 : Cartographie des bâtiments abritant des populations vulnérables dans le périmètre d'étude (source géoportail données cartographiques IGN et INSEE)

Il est visible dans la carte ci-contre que la zone de projet n'est pas peuplée, en revanche les villes aux alentours présentent des zones de forte densité de population (jusqu'à environ 12 000 habitants au kilomètre carré à Survilliers).

La population de la commune de Plailly était de 1 872 habitants en 2018, selon l'INSEE. Avec un taux de natalité de 9,8 ‰ et un taux de mortalité de 5,5 ‰ entre 2013 et 2018, la commune suit une dynamique de population croissante, avec une variation moyenne annuelle de la population de 2,6%.

En 2018, la densité moyenne dans la commune de Plailly était de 115,2 habitants/km².

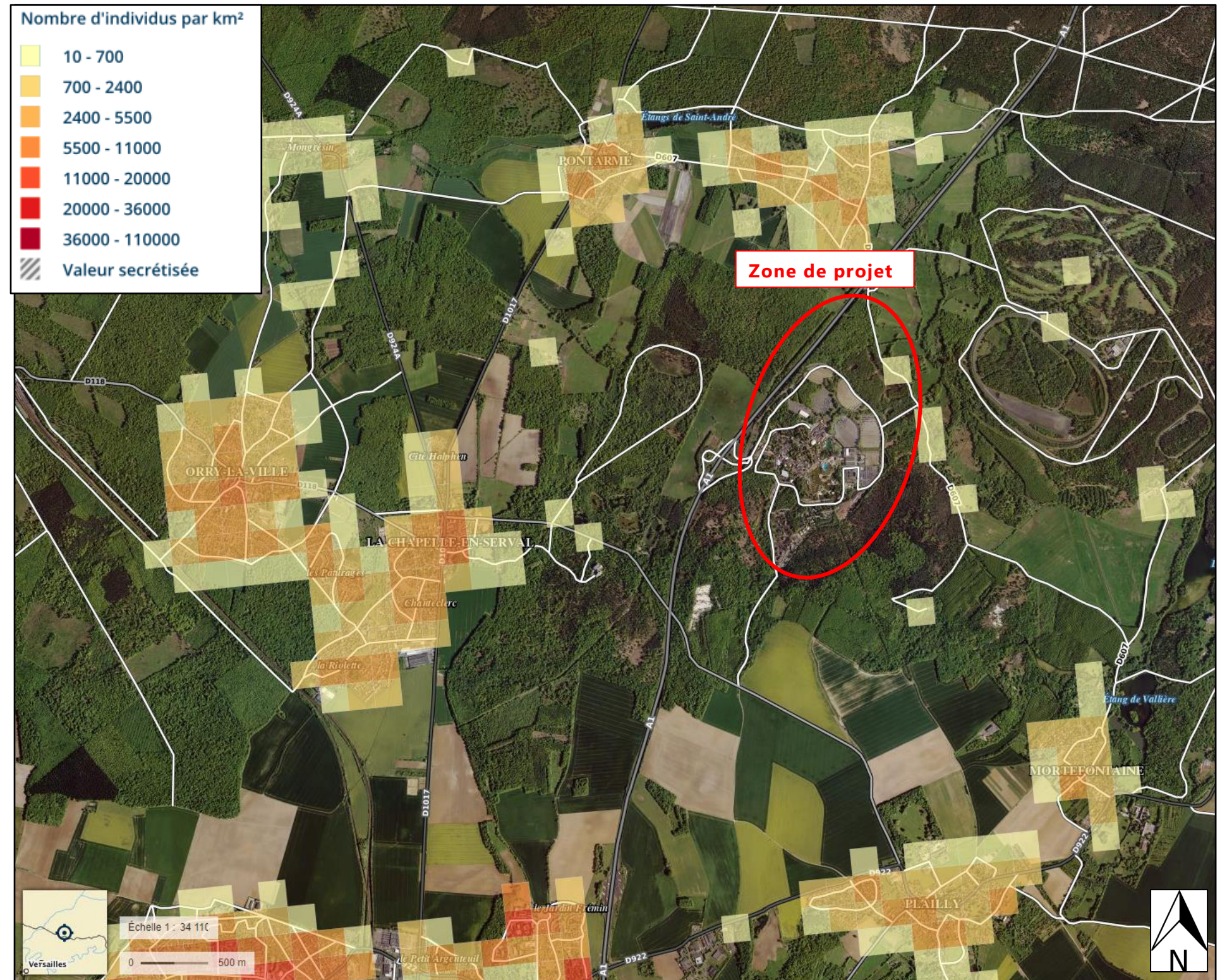


Figure 8 : Cartographie de la densité de population (source géoportail, données cartographiques IGN et INSEE)

IV. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

IV.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile

Selon le guide méthodologique de 2019, les polluants à prendre en considération pour une étude de niveau III, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Particules fines (PM10 et PM2.5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

IV.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)

Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions utilisant des combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...), à hautes températures.

Les oxydes d'azote sont des polluants caractéristiques de la circulation routière. En 2017, le secteur des transports est en effet responsable de 63 % des émissions totales de NOx (CITEPA, Bilan des émissions en France de 1990 à 2017 – Edition 2019), les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence à pots catalytiques.

Le bilan 2018 de la qualité de l'air extérieur en France (SDES, édition 2019), montre qu'entre 2000 et 2018, dans la plupart des agglomérations, les concentrations de dioxyde d'azote mesurées par les stations urbaines ont baissé d'environ 54 %. Ces évolutions sont essentiellement à mettre en relation avec le renouvellement du parc automobile et l'équipement des véhicules avec des pots catalytiques.

Le dioxyde d'azote, selon la concentration et la durée d'exposition, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez les personnes asthmatiques, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants. Les oxydes d'azote sont aussi à l'origine de la formation de l'ozone, un gaz qui a des effets directs sur la santé.

IV.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)

Tous les secteurs d'activité anthropique contribuent aux émissions de CO, gaz inodore et incolore. Leur répartition est variable en fonction de l'année considérée.

En 2017, les trois secteurs contribuant le plus aux émissions de la France métropolitaine sont (CITEPA, 2019) :

- Le résidentiel/tertiaire (45 %),
- L'industrie manufacturière (31 %),
- Le transport routier (17 %).

La diésélisation du parc automobile (un véhicule diesel émet 25 fois moins de CO qu'un véhicule à essence) et l'introduction de pots catalytiques ont contribué à une baisse des émissions de CO dans le secteur automobile : Entre 1990 et 2017, une diminution de 94% des émissions de CO imputables aux transports routiers est observée.

Il convient toutefois de nuancer ces données du fait de l'augmentation du parc automobile et du nombre de voitures particulières non dépolluées en circulation.

Du point de vue de son action sur l'organisme, après avoir traversé la paroi alvéolaire des poumons, le monoxyde de carbone se dissout dans le sang puis se fixe sur l'hémoglobine en bloquant l'apport d'oxygène à l'organisme. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable d'angines de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles.

Le système nerveux central et les organes sensoriels sont souvent les premiers affectés (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels) et ceci dans le cas d'une exposition périodique et quotidienne au CO (émis par exemple par les pots d'échappement).

IV.1.3. Le benzène (C₆H₆)

Le benzène est un hydrocarbure faisant partie de la famille des composés organique volatils. Il fait l'objet d'une surveillance particulière car sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérogènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë).

Les émissions totales de benzène en 2017 sont de 8 920 tonnes, soit 1 % des émissions totales de COVNM. Le principal émetteur de benzène est le résidentiel-tertiaire (56 %) en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport avec 30 %, dont 21 % issus du transport routier (Exploitation des données CITEPA, 2019).

Les émissions totales de benzène ont baissé de près de 84 % entre 2000 et 2017, essentiellement dans le transport routier (- 88 %) et le résidentiel-tertiaire (- 63 %).

Entre 2000 et 2017, une diminution des concentrations en benzène est observée à proximité de la source du trafic routier. Elle s'explique par la limitation du taux de benzène dans l'essence (depuis la mise en application de la réglementation européenne du 01/01/2000, selon la directive 98/70/CE du 13/10/1998), ainsi que par la diminution des véhicules essences du parc automobile français. D'après les données et études statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire : En 2017, les concentrations moyennes annuelles respectent globalement la norme européenne pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 5 µg/m³), avec des concentrations moyennes avoisinant 1,47 µg/m³ à proximité du trafic routier.

IV.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières

En ce qui concerne les émissions de particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (poussières dites PM10), de nombreux secteurs sont émetteurs (CITEPA année 2017, édition 2019), en particulier :

- L'agriculture/sylviculture (21 %), en particulier les labours,
- L'industrie manufacturière (31 %), en particulier les chantiers et le BTP ainsi que l'exploitation de carrières,
- Le résidentiel/tertiaire (33 %), en particulier la combustion du bois et, dans une moindre mesure, du charbon et du fioul,
- Les transports (14 %).

Les émissions en France métropolitaine sont en baisse de 54 % entre 1990 et 2017. Cette baisse est engendrée en partie par les progrès technologiques tels que l'amélioration des techniques de dépoussiérage (CITEPA, 2019).

Les concentrations ambiantes en PM10 suivent des variations interannuelles, leur concentration résultant à la fois : des émissions anthropiques et naturelles, des conditions météorologiques, des émissions de précurseurs gazeux et de la formation de particules secondaires par réaction chimiques. Néanmoins il est observé une tendance globale de diminution de ces concentrations (SDES, Bilan qualité de l'air 2018, édition 2019).

En termes de risques sanitaires, la capacité de pénétration et de rétention des particules dans l'arbre respiratoire des personnes exposées dépend du diamètre aérodynamique moyen des particules. En raison de leur inertie, les particules de diamètre supérieur à 10 µm sont précipitées dans l'oropharynx et dégluties, celles de diamètre inférieur se déposent dans l'arbre respiratoire, les plus fines (<2-3 µm) atteignant les bronches secondaires, bronchioles et alvéoles. A court terme, les particules fines provoquent des affections respiratoires et asthmatiques et sont tenues responsables des variations de l'activité sanitaire (consultations, hospitalisations) et d'une mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire. A long terme, on s'interroge sur le développement des maladies respiratoires chroniques et de cancers.

IV.1.5. Le dioxyde de soufre (SO₂)

C'est le polluant caractéristique des grandes agglomérations industrialisées. Il provient principalement du secteur de l'industrie manufacturière (50 % des émissions en 2017, CITEPA, 2019). Une faible partie (2% du total des émissions en 2017 – CITEPA 2019) provient du secteur des transports. Les émissions dues au trafic routier se sont vues réduites depuis 1990, par la désulfuration du carburant.

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre, les concentrations moyennes annuelles approchant les 0 µg/m³ ces dernières années (SDES, édition 2019). Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 89 % en France entre les inventaires CITEPA de 1990 et 2017), en particulier grâce à la baisse des consommations d'énergie fossile, la baisse de la teneur maximale en soufre du gazole des véhicules (du fait de la réglementation) ou encore grâce aux progrès réalisés par les exploitants industriels en faveur de l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (entraînant des toux et des gênes respiratoires). Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Le SO₂ agit de plus en synergie avec d'autres polluants notamment les particules fines en suspension.

IV.1.6. Les métaux

Les métaux principalement surveillés dans l'air ambiant en France sont l'arsenic (As), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et le nickel (Ni). Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension.

Les métaux proviennent de la combustion des charbons, pétroles, déchets ménagers et de certains procédés industriels (activités de raffinage, métallurgie...).

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court ou long terme. Les effets varient selon les composés. Certains peuvent affecter le système nerveux, d'autres les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres...

La surveillance des métaux en air ambiant est récente. Il est ainsi difficile d'analyser une tendance d'évolution des niveaux de pollution.

IV.1.7. Benzo[a]pyrène

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) appartiennent à la famille des hydrocarbures aromatiques. Ils sont formé d'atomes de carbone et d'hydrogène et leur structure comprend au moins deux cycles aromatiques. Les HAP forment une famille de plus de cent composés émis dans l'atmosphère par des sources diverses et leur durée de vie dans l'environnement varie fortement d'un composé à l'autre.

Les HAP sont présents dans l'atmosphère sous forme gazeuse ou particulaire. Leurs sources sont principalement anthropiques et liées à des processus de combustion incomplète. En raison de leur toxicité ainsi que leur propriété mutagène et/ou cancérogène de certains d'entre eux, leurs émissions, leur production et leur utilisation sont réglementés.

Notamment en raison de leurs effets sur la santé, les HAP sont réglementés à la fois dans l'air ambiant et à l'émission.

Concernant les concentrations dans l'air ambiant, la surveillance des HAP se focalise généralement sur les molécules les plus lourdes et les plus toxiques. En France, la valeur cible pour les benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP et reconnu pour ses propriétés cancérogènes, est fixée à 1 ng/m³ dans la fraction PM10 en moyenne annuelle. Cette valeur cible est à respecter depuis le 31 décembre 2012.

La combustion incomplète de la matière organique est la principale source de HAP dans l'atmosphère. Les sources peuvent être naturelle (incendies de forêts) mais sont majoritairement anthropiques dans les zones à forte densité de population.

Le chauffage résidentiel est une source potentiellement importante de HAP en particulier dans les zones fortement urbanisées. Le bois peut dans certaines régions être le principal contributeur aux émissions de HAP dans le secteur résidentiel. On notera que le facteur d'émission associé à la combustion du bois est 35 fois plus important que celui lié à la combustion du fioul, deuxième combustible en termes d'émission de benzo(a)pyrène.

IV.2. L'indice ATMO

L'indice ATMO (révisé au 01/01/2021), quotidiennement diffusé au grand public, est un indicateur, à l'échelle communale, qui permet de caractériser chaque jour la qualité de l'air selon les 6 qualificatifs et code couleur suivants :

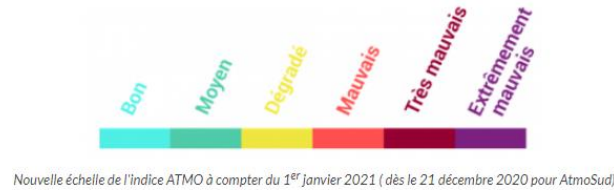


Figure 9 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud

Cinq polluants (NO₂, SO₂, O₃, particules PM10 et PM2,5) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces polluants résultent six sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus dégradé définit l'indice ATMO du jour.

Tableau 2 : Echelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	>750

Les données nécessaires pour le calcul journalier de chaque sous-indice sont :

- La moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂) et l'ozone (O₃),
- La moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM10 et PM2,5).

IV.3. Valeurs et seuils réglementaires

Source : décret n°2010-1250 du 12 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des seuils réglementaires définis comme suit.

Définition des seuils réglementaires de référence

NORMES DE QUALITE	DEFINITION
« Objectif de qualité »	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
« Valeur cible »	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
« Valeur limite »	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

Polluants	Type de seuil	Valeur	Durée considérée
PM2.5		10 µg/m ³	Moyenne annuelle
		25 µg/m ³	Moyenne annuelle
PM10		30 µg/m ³	Moyenne annuelle
		40 µg/m ³	Moyenne annuelle
		50 µg/m ³	Moyenne journalière / à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Dioxyde d'azote (NO2)		40 µg/m ³	Moyenne annuelle
		200 µg/m ³	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Ozone		120 µg/m ³	Moyenne sur 8h
		120 µg/m ³	En moyenne sur 8h / A ne pas dépasser plus de 25 jours par an
Benzène (C6H6)		2 µg/m ³	Moyenne annuelle
		5 µg/m ³	Moyenne annuelle
Dioxyde de soufre (SO2)		50 µg/m ³	Moyenne annuelle
		125 µg/m ³	Moyenne journalière / A ne pas dépasser plus de 3 fois par an
		350 µg/m ³	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 24 fois par an
Benzo(a)pyrène		1 ng/m ³	Moyenne annuelle
Monoxyde de carbone		10 000 µg/m ³	Maximum de la moyenne sur 8h
Nickel (Ni)		20 ng/m ³	Moyenne annuelle
Arsenic		6 ng/m ³	Moyenne annuelle

IV.4. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local

En France, les collectivités territoriales, chacune selon leur échelle et leur compétences légales, sont invitées par la loi et différents plans, comme par exemple le Plan Régional Santé Environnement, à contribuer à évaluer et améliorer la qualité de l'air. Pour cela, elles s'appuient sur des indicateurs de qualité de l'air, construits par des réseaux de surveillance de la pollution atmosphérique.

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996 est une loi-cadre française qui élargit les champs géographiques et techniques des réseaux de mesure et qui renforce enfin le droit à l'information du public. La loi a donc permis la mise en place de plusieurs plans.

IV.4.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air

Le Code de l'environnement stipule que l'Etat assure avec le concours des collectivités territoriales, la surveillance de la qualité de l'air. Dans chaque région, l'Etat confie la mise en œuvre de cette surveillance à des associations sur un territoire défini dans le cadre d'un agrément du Ministre en charge de l'environnement.

Atmo Hauts-de-France est l'association agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, pour surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les principales missions d'**Atmo Hauts-de-France** sont :

- Surveiller la qualité de l'air grâce à un dispositif de mesure et à des outils de simulation informatique et contribuer ainsi à l'évaluation des risques sanitaires et des effets sur l'environnement et le bâti.
- Informer les citoyens, les médias, les autorités et les décideurs :
 - En prévoyant et en diffusant chaque jour la qualité de l'air pour le jour même et le lendemain ;
 - En participant au dispositif opérationnel d'alerte mis en place par les en cas d'épisode de pollution atmosphérique, notamment en prévoyant ces épisodes pour que des mesures de réduction des émissions puissent être mises en place par les autorités.
- Comprendre les phénomènes de pollution et évaluer, grâce à l'utilisation d'outils de modélisation, l'efficacité conjointe des stratégies proposées pour lutter contre la pollution atmosphérique et le changement climatique.

L'association **Atmo Hauts-de-France** compte à proximité de la zone de projet, des stations de mesures fixes, afin de comparer à la zone de projet les stations suivantes sont choisies :

- Beauvais Trafic 1 : Station urbaine trafic ;
- Nogent-sur-Oise : Station périurbaine de fond ;

Il faut distinguer les émissions de polluants (comptabilisées par le CITEPA selon une méthodologie basée sur les sources d'émission) et les concentrations des polluants dans l'air ambiant, qui

dépendent des émissions et des phénomènes de dispersion, mesurées par le réseau de surveillance d'Atmo Hauts-de-France.

IV.4.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

IV.4.2.1. Cadre du projet de SRCAE

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) est élaboré de manière conjointe par le préfet de Région et le Président du Conseil Régional, et a été arrêté le 24 avril 2014. Le SRCAE fixe à l'échelon du territoire régional et à l'horizon 2020 et 2050 :

- Les orientations régionales en matière d'atténuation et d'adaptation aux changement climatiques
- Les orientations permettant de prévenir et réduire la pollution atmosphérique
- Les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel d'énergie renouvelable.

Depuis la loi NOTRe, ces SRCAE ont été intégrés aux SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires).

Lors de la séance plénière du 30 juin 2020, la Région Hauts-de-France a adopté son projet de Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), transmis au Préfet de Région, ce dernier l'a approuvé par arrêté préfectoral le 4 août 2020.

IV.4.2.2. Objectifs des SRADDET

Le SRADDET fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec plusieurs thématiques :

- Équilibre, et égalité des territoires,
- Implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional,
- Désenclavement des territoires ruraux,
- Habitat,
- Gestion économes de l'espace,
- Intermodalité et développement des transports,
- Maitrise et valorisation de l'énergie,
- Lutte contre le changement climatique,
- Pollution de l'air,
- Protection et restauration de la biodiversité,
- Prévention et gestion des déchets.

Il se substitue aux schémas sectoriels idoines : SRCE, SRCAE, SRI, SRIT et PRPGD.

IV.4.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les plans de protection de l'atmosphère (PPA) définissent les objectifs et les mesures, réglementaires ou portées par les acteurs locaux, permettant de ramener, à l'intérieur des agglomérations de plus de 250 000 habitants et des zones où les valeurs limites réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires.

Le dispositif des plans de protection de l'atmosphère est régi par le code de l'environnement (articles L222-4 à L222-7 et R222-13 à R222-36).

La commune de Plailly, située en dehors de la région de Creil, n'est pas soumise à un PPA.

IV.4.4. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Il combine les différents outils de politique publique : réglementation sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Tels que prévu par l'article 64 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), le PREPA est composé :

- D'un décret fixant les objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 ;
- D'un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

L'élaboration du plan s'appuie sur l'étude « aide à la décision pour l'élaboration du PREPA réalisée en 2015 et 2016. Pour sélectionner les mesures sectorielles (industrie, résidentiel tertiaire, transports et agriculture), les plus pertinentes, une analyse multicritères a été réalisée.

Pour chaque mesure, l'évaluation a porté sur le potentiel de réduction d'émissions au niveau national, le potentiel d'amélioration de qualité de l'air, la faisabilité juridique, le niveau de controverse, le ratio coût-bénéfices et les co-bénéfices.

Les parties prenantes et les membres du Conseil national de l'air ont été consultés tout au long de la démarche d'élaboration. La consultation du public a été réalisée du 6 au 27 avril 2017.

Le PREPA prévoit la poursuite et l'amplification des mesures de la LTECV et des mesures supplémentaires de réduction des émissions dans tous les secteurs, ainsi que des mesures de contrôle et de soutien des actions mises en œuvre :

- Industrie – application des meilleures techniques disponibles (cimenteries, raffineries, installations de combustion...) et renforcement des contrôles ;
- Transports – poursuite de la convergence essence-gazole, généralisation de l'indemnité kilométrique vélo, mise en œuvre des certificats Crit'Air, renouvellement des flottes par des véhicules à faibles émissions, contrôles des émissions, contrôles des émissions réelles des véhicules, initiative avec les pays méditerranéens pour mettre en place une zone à basses émissions en Méditerranée ;
- Résidentiel tertiaire – baisse de la teneur en soufre du fioul domestique, cofinancement avec les collectivités d'aides au renouvellement des équipements de chauffage peu performants, accompagnement des collectivités pour le développement d'alternatives au brûlage des déchets verts ;
- Agriculture – réduction des émissions d'ammoniac (utilisation d'engrais moins émissifs, utilisation de pendillards ou enfouissement des effluents d'élevage...), développement de filières alternatives au brûlage des résidus agricoles, mesure des produits phytosanitaires dans l'air, contrôle de l'interdiction des épandages aériens, accompagnement du secteur agricole par la diffusion des bonnes pratiques, le financement de projets pilote et la mobilisation des financements européens.

Le PREPA prévoit également des actions d'amélioration des connaissances, de modélisation des acteurs locaux et des territoires, et la pérennisation des financements en faveur de la qualité de l'air.

Les objectifs du PREPA sont fixés à l'horizon 2020 et 2030 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et à la directive 2016/2284.

**RÉDUCTION
DES ÉMISSIONS
PAR RAPPORT À 2005**



POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-55 %	-77 %
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	-43 %	-52 %
Ammoniac (NH ₃)	-4 %	-13 %
Particules fines (PM _{2,5})	-27 %	-57 %

Figure 10 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA)

La mise en œuvre du PREPA permettra :

- De limiter très fortement les dépassements des valeurs limites dans l'air : ceux-ci sont réduits fortement dès 2020, et quasiment supprimés à l'horizon 2030. La concentration moyenne en particules fines baissera d'environ 20% d'ici 2030 ;
- D'atteindre les objectifs de réduction des émissions à 2020 et 2030. Les mesures du PREPA sont tout particulièrement indispensables pour atteindre les objectifs de réduction des émissions d'ammoniac ;
- De diminuer le nombre de décès prématurés liés à une exposition chronique aux particules fines d'environ 11 200 cas/an à l'horizon 2030.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR



Dépassement des valeurs limites (PM₁₀, PM_{2,5} et NO₂) et des valeurs cibles (O₃)

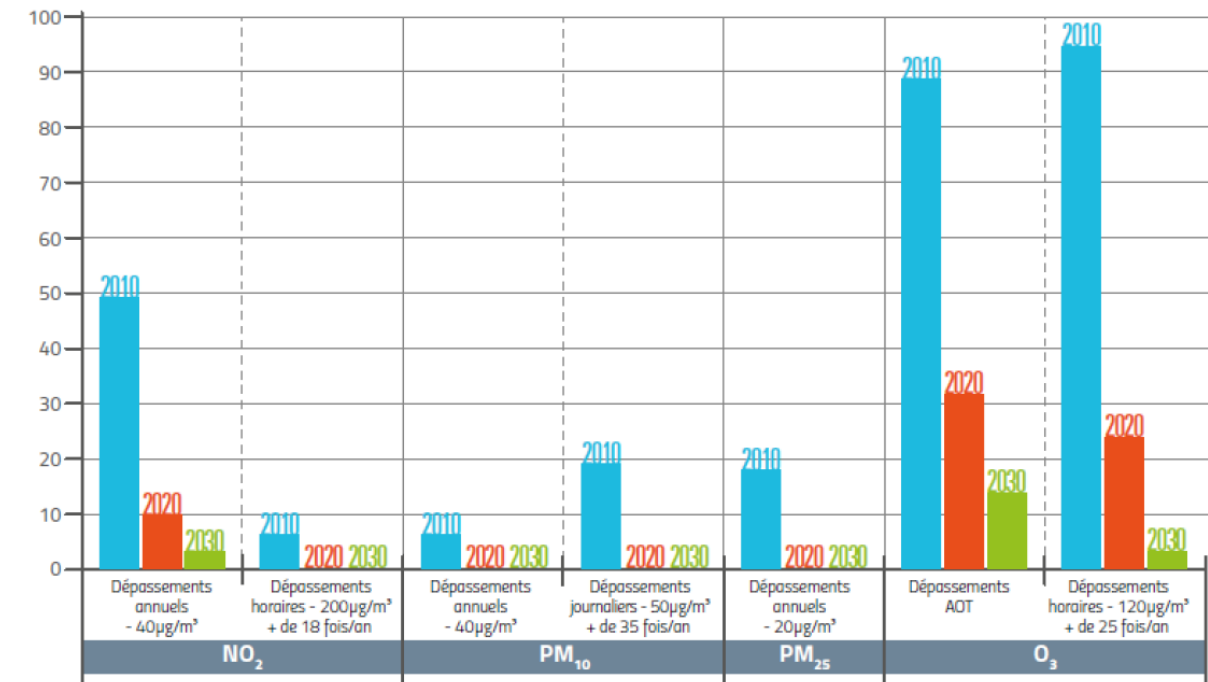


Figure 11 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA est un plan interministériel, il est suivi par le Conseil national de l'air au moins une fois par an et sera révisé tous les cinq ans.

IV.4.5. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) est une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle. Son but est de permettre de conduire une politique de transition énergétique et climatique sur son territoire.

La commune de Plailly est concernée par le Plan Climat du groupement Senlis Sud Oise – Aire Cantilienne – Pays d’Oise et d’Halatte.

Aujourd’hui, le Plan Climat est toujours en cours d’élaboration : il en est à l’étape de la co-construction du plan d’actions.

Quelques chiffres clés de la stratégie à horizon 2050 sont d’ores et déjà disponibles :

- Réduction de 41% des émissions de gaz à effets de serre,
- Réduction de 37% des consommations énergétiques,
- Augmentation de la production locale d’énergies renouvelables de 410 %.

Le champ des actions concerne les secteurs suivants :

- le bâtiment (résidentiel et tertiaire),
- les transports,
- les énergies renouvelables et de récupération,
- l’industrie,
- l’agriculture et la sylviculture.

Le PCAET a trois objectifs principaux :

- Atténuer le réchauffement en réduisant les émissions de GES et en préservant ou en développant la séquestration carbone,
- Préserver la qualité de l’air pour limiter les impacts sanitaires et environnementaux,
- Adapter le territoire aux effets du dérèglement climatique pour participer à la réduction de la vulnérabilité du territoire, puisqu’il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront être intégralement évités.

Atténuer le réchauffement climatique consistera en partie à réduire les consommations énergétiques et à développer des énergies renouvelables. La transition énergétiques est donc un enjeu majeur du Plan Climat.

IV.4.6. Plan National et Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)

Ces deux plans s’inscrivent dans la continuité des documents de planification suscités et définissent des actions pour réduire et éviter l’impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé-Environnement (PNSE) est un plan qui, conformément à l’article L. 1311 du code de la santé publique, doit être renouvelé tous les cinq ans. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de la santé et de l’écologie et a fait l’objet d’une déclinaison en Plans Régionaux Santé-Environnement (PRSE).

Le 3^{ème} plan national santé environnement étant arrivé à échéance fin 2019, le lancement de l’élaboration du plan « Mon environnement, ma santé », 4^{ème} plan national santé environnement a été annoncé en ouverture des Rencontres nationales santé-environnement les 14 et 15 janvier 2019 à Bordeaux. Il s’articule autour de 4 grands axes :

- S’informer, se former et informer sur l’état de mon environnement et les bons gestes à adopter ;
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé ;
- Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l’environnement sur la santé des populations.

Le PRSE de la région Occitanie, adopté le 13 décembre 2017, est la déclinaison régionale du PNSE3. Le PRSE3 est une finalité :

- 4 axes :
 - Axe 1 : Renforcer l’appropriation de la santé environnementale pour les citoyens
 - Axe 2 : Promouvoir un urbanisme, un aménagement du territoire et des mobilités favorables à la santé
 - Axe 3 : Prévenir ou limiter les risques sanitaires : les milieux extérieurs
 - Axe 4 : Prévenir ou limiter les risques sanitaires : les espaces clos

IV.5. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude

L'organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que 42 000 décès prématurés en France sont causés chaque année par la pollution de l'air en milieu urbain. Les polluants, qui étaient auparavant majoritairement émis par l'industrie, ont aujourd'hui pour origine principale le transport puis le chauffage.

Le cumul des sources de pollution atmosphériques implique un « effet cocktail » ayant un effet délétère sur la santé de la population. Ainsi, les sources émettrices locales de la zone d'étude sont étudiées dans cette partie.

Pour bien comprendre :

Emissions et concentrations de polluants, ce n'est pas la même chose

Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants produites et rejetées par les activités humaines. Elles sont exprimées le plus souvent en kilogrammes ou tonnes par an.

Les concentrations de polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire : une fois dans l'atmosphère les polluants peuvent se disperser avec le vent, se transformer, interagir entre eux. Elles s'expriment généralement en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

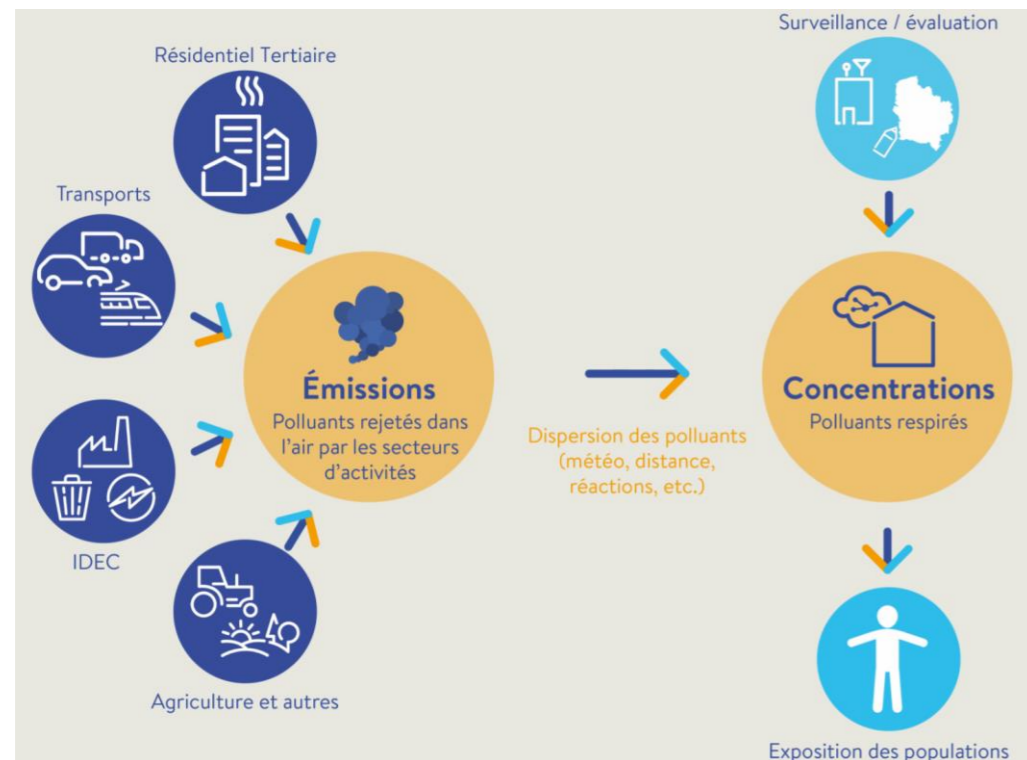


Figure 12 : Explication de la différence entre l'émission d'un polluant et la concentration atmosphérique d'un polluant – Source Atmo Hauts-de-France

IV.5.1. Les sources d'émissions de polluants atmosphériques

Sur la communauté de communes de l'aire Cantilienne, le secteur des transports est responsable à 36% des émissions en particules PM10, 30% des émissions de particules PM2,5 et 76% des émissions d'oxydes d'azote (NOx) en 2015.

Les transports routiers sont donc la source majeure de NOx. En revanche, la source majoritaire en particules est le secteur résidentiel tertiaire (chauffage etc...) qui représente en 2015 48% des émissions de PM10 et 60% des émissions de PM2,5.

Les secteurs de l'industrie et de l'agriculture, sont, au regard des autres sources émettrices, de moindre importance.

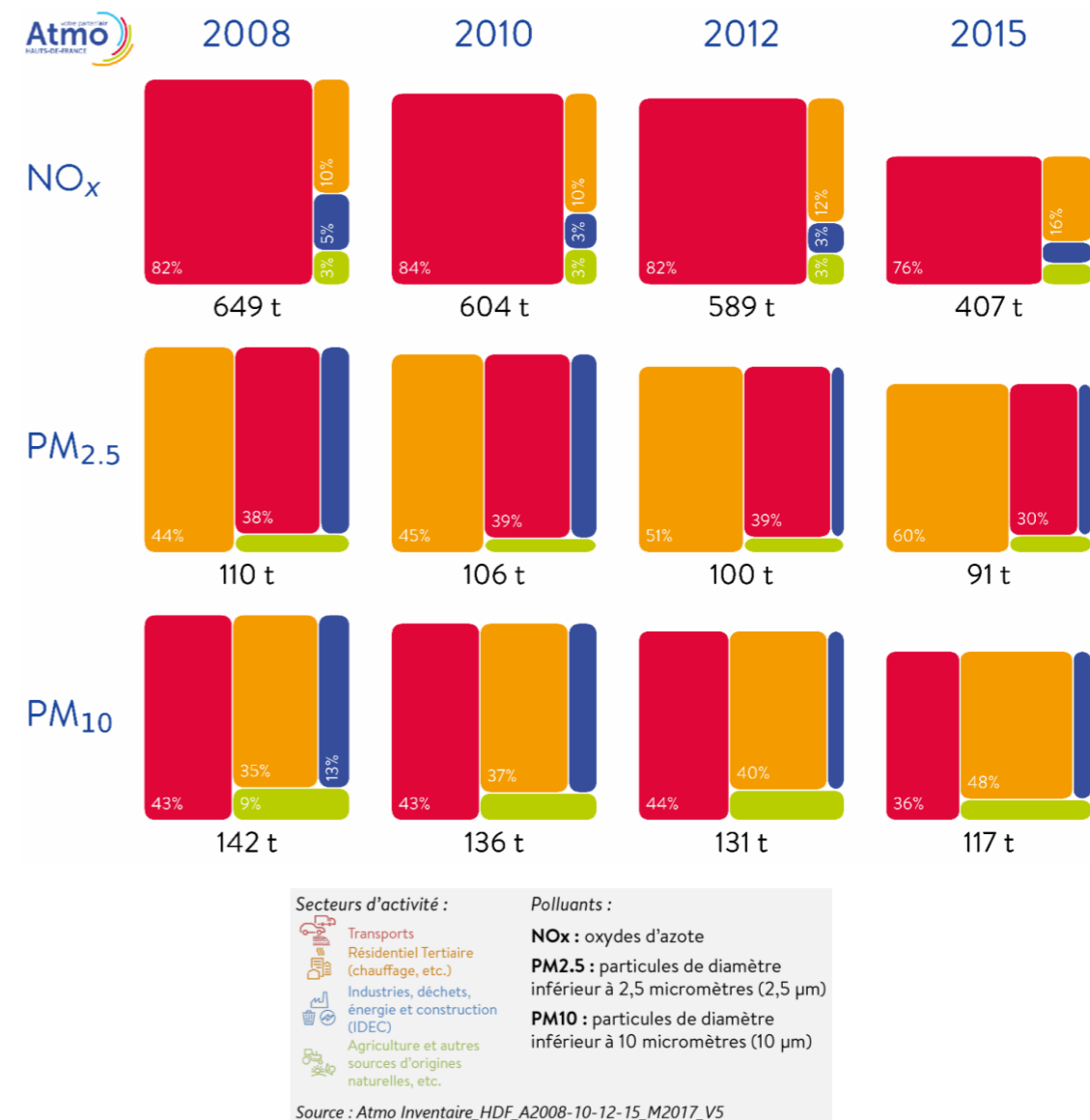


Figure 13 : Sources des émissions sur la communauté de communes de l'aire Cantilienne – Atmo Hauts-de-France

IV.5.2. Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude

La Communauté de communes de l'Aire Cantilienne ne disposant pas de station de mesures, le tableau ci-dessous présente l'évolution des concentrations mesurées par Atmo Hauts-de-France depuis 2009 dans le département de l'Oise. Ainsi une diminution globale est observée, avec environ – 40% de particules et – 20% de dioxyde d'azote (NO₂). Seul l'ozone augmente avec + 7%.

Tableau 3 : Évolution des concentrations mesurées par Atmo Hauts-de-France dans l'Oise entre 2009 et 2019

Concentrations en µg/m ³	Particules PM10	Particules PM2,5	Ozone	Dioxyde d'azote
2009	31	21	45	25
2019 (sauf particules PM2,5 en 2018)	18	12	48	20
Evolution	-42 %	-43 %	+7 %	-20 %

Selon Atmo Hauts-de-France, à l'échelle de la région : « les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂) et en particules en suspension (PM10) diminuent respectivement de 35% et 32% par rapport à 2009. Les concentrations des particules PM2,5 diminuent de 42% depuis 2009. La baisse des concentrations en NO₂ et en PM2,5 est régulière sur toute la période alors que les teneurs en PM10 sont assez stables depuis 2014. On observe une augmentation de la concentration d'ozone de 13% par rapport à 2009. Néanmoins, l'évolution est variable d'un site de mesure à l'autre. ».

A titre informatif, les concentrations moyennes annuelles les plus récentes des polluants d'intérêt, mesurées par Atmo Hauts-de-France à proximité de la zone d'étude, sont reportées dans le tableau ci-après.

Les stations de mesures les plus proches de la zone d'étude sont :

- Station périurbaine de fond : Nogent sur Oise ;
- Station urbaine trafic : Trafic Beauvais 1 ;

Les concentrations de l'année 2019 sont considérées comme les données les plus récentes et représentatives de la zone d'étude, car antérieures à la situation de pandémie de la COVID-19.

Tableau 4 : Concentrations moyennes annuelles mesurées en air ambiant par Atmo Hauts-de-France et comparaison avec les valeurs de référence réglementaires françaises

Composé	Station Atmo HDF	Typologie de la station	Concentration moyenne annuelle	Année	Unité
Dioxyde d'azote (NO₂)	Nogent sur Oise	Fond Périurbaine	20,0	2019	µg/m ³
	Trafic Beauvais 1	Trafic urbaine			
Particules PM2,5	Nogent sur Oise	Fond Périurbaine	-		
	Trafic Beauvais 1	Trafic urbaine	11,0		
Particules PM10	Nogent sur Oise	Fond Périurbaine	-		
	Trafic Beauvais 1	Trafic urbaine	19,3		
Ozone (O₃)	Nogent sur Oise	Fond Périurbaine	47,0		
	Trafic Beauvais 1	Trafic urbaine	-		

En gras : valeurs dépassant les valeurs seuils ou valeurs guides

En comparant ces concentrations moyennes annuelles, aux critères nationaux de la qualité de l'air (cf partie IV.3 du rapport d'étude ci-présent) :

- La concentration en particules PM2,5 au site Trafic Beauvais 1 est supérieure à l'objectif de qualité de 10 µg/m³ ;

Concernant les autres valeurs disponibles, aucun dépassement des valeurs réglementaires de la qualité de l'air n'est observé en 2019.

IV.5.3. Concentrations modélisées par l'AASQA dans la zone d'étude

Les cartes ci-après présentent les concentrations moyennes 2017 en particules PM10 ainsi qu'en NO₂ modélisées par Atmo Hauts-de-France dans la zone étudiée.

Dans les villes, c'est à proximité des axes routiers que les concentrations les plus élevées en dioxyde d'azote sont observées, avec une population d'autant plus exposée dans la ville selon la configuration des bâtiments. En effet, au niveau des grandes agglomérations et des sections interurbaines, le trafic reste important, même si des aménagements et des efforts sont réalisés localement.

Ainsi, dans la zone de projet, il est observé sur les axes routiers fréquentés, notamment le long de l'autoroute A1 :

- Des concentrations supérieures à la valeur seuil réglementaire moyenne en NO₂ (40 µg/m³) ;
- Des concentrations en particules PM10 supérieures à la valeur guide de l'OMS de 20 µg/m³ ;



Figure 14 : Concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote en 2019 dans la zone étudiée – Modélisées par Atmo Hauts-de-France



Figure 15 : Concentrations moyennes annuelles de particules PM10 en 2019 dans la zone étudiée

Modélisées par Atmo Hauts-de-France

IV.6. Mesures réalisées *in situ*

Conformément au guide méthodologique, deux campagnes de mesures de la qualité de l'air au droit de la zone de projet ont été réalisées (estivale et hivernale). Le tableau ci-après synthétise les informations relatives à ces campagnes de mesures.

Tableau 5 : Campagnes de mesure estivale 2021 et hivernale 2022 – État initial de la qualité de l'air

Période de mesures	Méthode de prélèvement	Durée du prélèvement	Composés mesurés	Nombre de sites
02/08/2021 – 16/08/2021	Capteur passif de particules PASSAM	15 jours	Particules PM10	2
02/08/2021 – 30/08/2021	Tubes passifs PASSAM	1 mois	NO ₂	9
24/01/2022 – 07/02/2022	Capteur passif de particules PASSAM	15 jours	Particules PM10	2
10/01/2022 – 07/02/2022	Tubes passifs PASSAM	1 mois	NO ₂	9

IV.6.1. Méthodologie d'étude

Ces campagnes de mesures se sont intéressées aux principaux polluants d'origine automobile que sont le dioxyde d'azote (NO₂) ainsi que les particules (PM10).

La méthodologie d'échantillonnage passif consiste à la suspension des échantillonneurs passifs dans une boîte qui les protège des intempéries. Ces boîtes sont placées à une hauteur de 2 à 2,5 mètres du sol, en suspension libre, aux endroits de mesures choisis.

Au total, 9 points de mesures ont été équipés. Les points ont été répartis sur l'ensemble de la zone d'étude afin de caractériser au mieux la qualité de l'air du secteur.

Les points de mesures sont caractéristiques d'un type de pollution selon leur emplacement. Ainsi, on distingue des sites de typologie différente :

- Périurbain trafic : 4 sites de mesures ;
- Périurbain fond : 4 sites de mesures ;
- Urbain fond : 1 site de mesures ;

Le détail des sites de mesures, leur typologie ainsi que les polluants mesurés sont présentés dans le tableau ci-après et seront détaillés plus amplement en annexe IX.

Tableau 6 : Typologie et influence des sites de mesures et polluants d'intérêts

Numéro du point de mesures	Typologie et influence	Polluants mesurés	Proximité axe routier ou autre
1	Périurbain Trafic	NO ₂	RD607
2	Urbain Fond	NO ₂	Thiers-sur-Thève
3	Périurbain Trafic	NO ₂ +PM10	Autoroute A1
4	Périurbain Trafic	NO ₂	Autoroute A1
5	Périurbain Trafic	NO ₂	Autoroute A1
6	Périurbain Fond	NO ₂	Extérieur proche parc
7	Périurbain Fond	NO ₂	Intérieur Parc Astérix
8	Périurbain Fond	NO ₂	Intérieur Parc Astérix
9	Périurbain Fond	NO ₂ +PM10	Intérieur Parc Astérix

IV.6.2. Localisation des points de mesures

La cartographie ci-dessous présente les points de prélèvements passifs déployés lors des deux campagnes de mesures, ainsi que les polluants qui y sont mesurés. Les fiches de mesures en Annexe IX détaillent plus amplement les caractéristiques de chaque point de mesures.

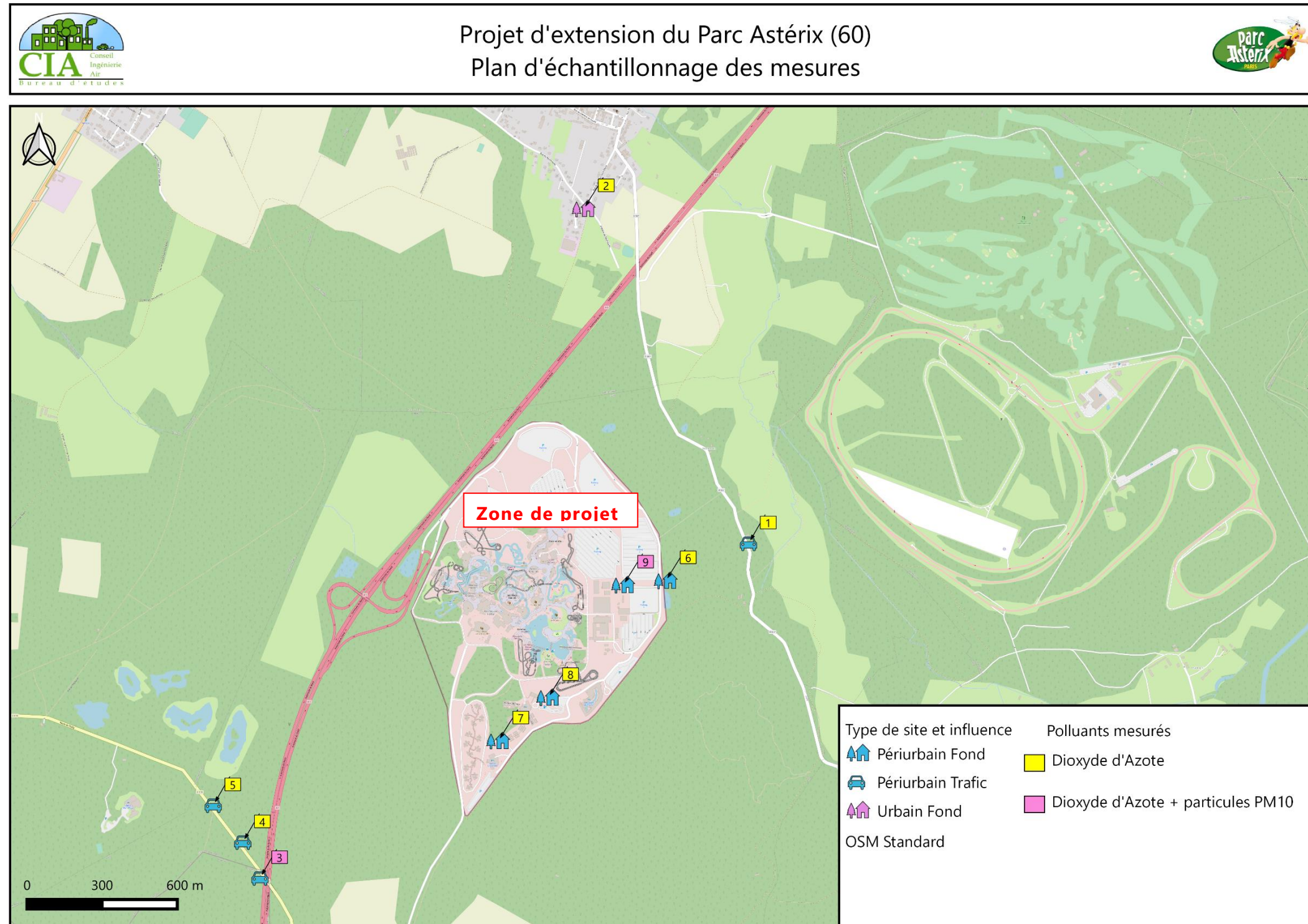


Figure 16 : Cartographie de la position des sites de prélèvements, détail des composés mesurés lors des deux campagnes de mesures

IV.6.3. Conditions météorologiques

IV.6.3.1. Conditions météorologiques durant les campagnes

La qualité de l'air dépend de l'émission de substances polluantes par différentes sources comme les industries, les transports, les sources tertiaires et domestiques mais dépend également des conditions météorologiques. En effet, la climatologie (vitesse et direction du vent, température, rayonnement, pression atmosphérique...) influence le transport, la transformation et la dispersion des polluants.

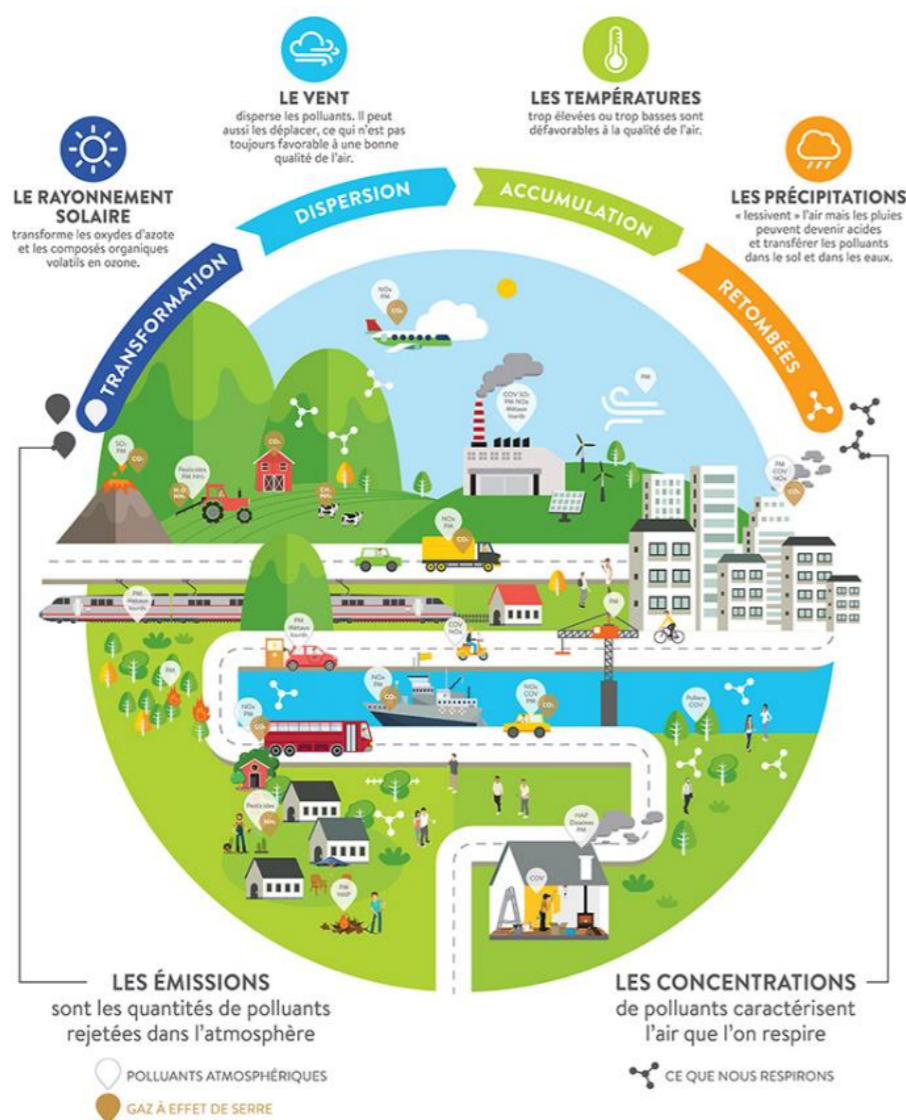


Figure 17 : Influence des conditions météorologiques sur la dispersion des polluants - Source : [ATMO Auvergne Rhône Alpes](#)

La pluie et les vents forts sont généralement bénéfiques pour la qualité de l'air puisque les précipitations « lessivent » l'atmosphère et que les vents « balayent » la pollution en éloignant les polluants, ce qui mène en général à une diminution des concentrations des polluants émis localement.

Les températures, trop élevées ou trop basses sont défavorables à la qualité de l'air. La température agit à la fois sur la chimie et les émissions des polluants. Ainsi certains composés voient leur volatilité augmenter avec la température, c'est le cas des composés organiques volatils. **Le froid, lui, augmente les rejets automobiles** du fait d'une moins bonne combustion. **La chaleur estivale et l'ensoleillement favorisent les processus photochimiques, comme la formation d'ozone.**

Des phénomènes de masses d'air chaudes bloquées sous des masses d'air froides, appelé phénomène d'inversion de température, vont favoriser la stagnation des polluants émis localement (également soumis aux réactions photochimiques en cas de fort ensoleillement) et contribuer à la dégradation de la qualité de l'air.

Les données météorologiques tri horaires mesurées en continu à la station Météo France de Beauvais-Tille (60), ont été analysées sur la période du 02/08/2021 au 30/08/2021 ainsi que du 10/01/2022 au 07/02/2022, pour les paramètres suivants :

- Températures,
- Pluviométrie,
- Force et direction du vent.

Dans l'ensemble, les conditions météorologiques ont été cohérentes avec les normales saisonnières, avec cependant :

- **Des températures observées durant la campagne estivale légèrement plus basses que la moyenne mensuelle habituelle ;**
- **Des précipitations durant les deux campagnes de mesures moins abondantes que la normale ;**
Cela peut engendrer un lessivage moindre de l'atmosphère et des concentrations en particules fines plus importantes notamment ;

L'étude des conditions météorologiques, sur les campagnes de mesures, est présentée ci-après.

IV.6.3.2. Campagne estivale

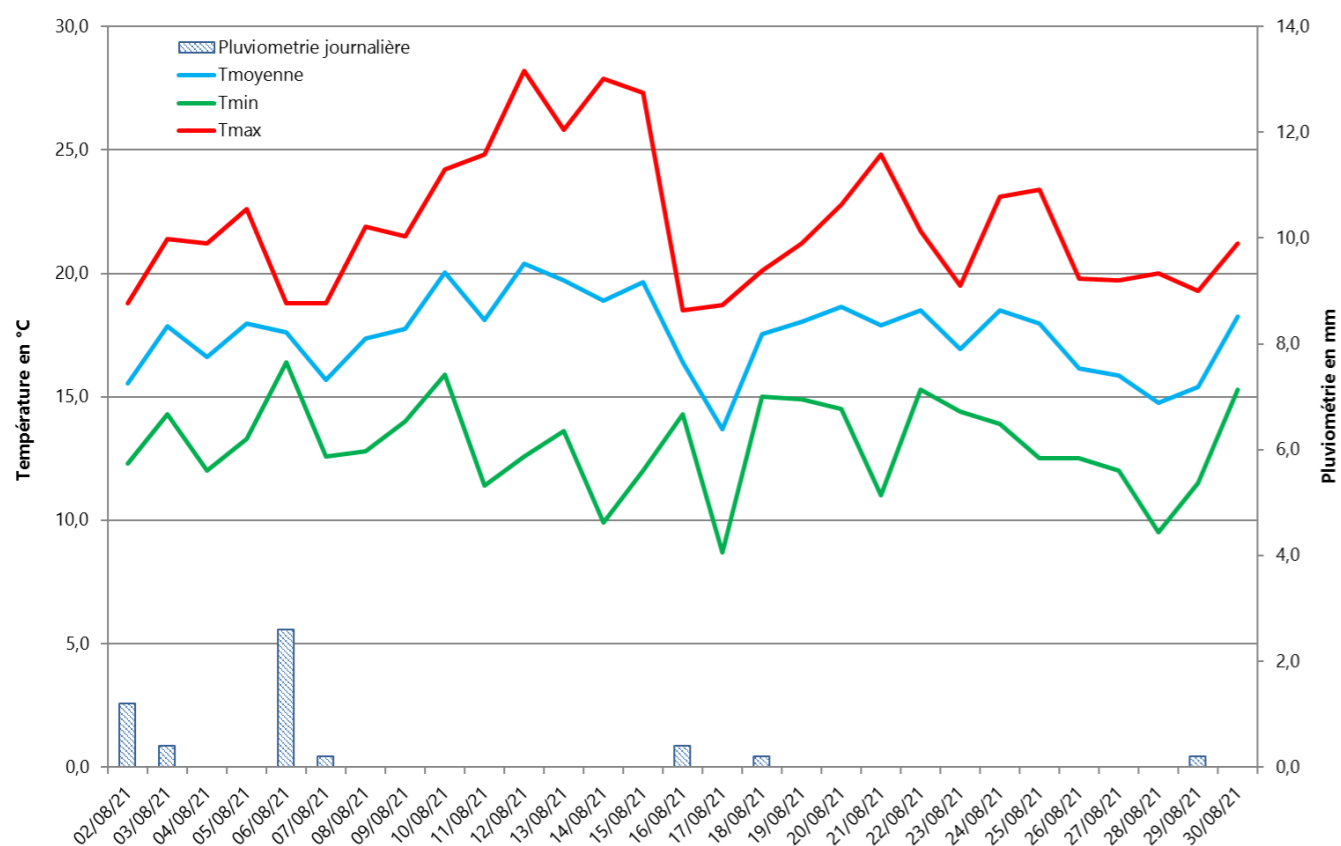


Figure 18 : Variations de températures et précipitations durant la campagne de mesures

Source : Météo France – Station Beauvais-Tille (60)

Tableau 7 : Comparaison des données météo durant la campagne de mesure aux normales mensuelles moyenne d'août

	Campagne estivale	Normales mensuelles moyenne d'août
Température moyenne (°C)	17,5	18,3
Moyenne des températures maximales (°C)	22,0	23,9
Moyenne des températures minimale (°C)	13,0	12,8
Température quotidienne la plus élevée (°C)	28,2	39,0
Température quotidienne la plus basse (°C)	8,7	3,9
Hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)	2,6	46,8
Hauteur totale des précipitations (mm)	5,2	51,7
Nombre de jours de pluie	7,0	7,5

Source : Météo France – Données climatologiques Station Beauvais-Tille (60)

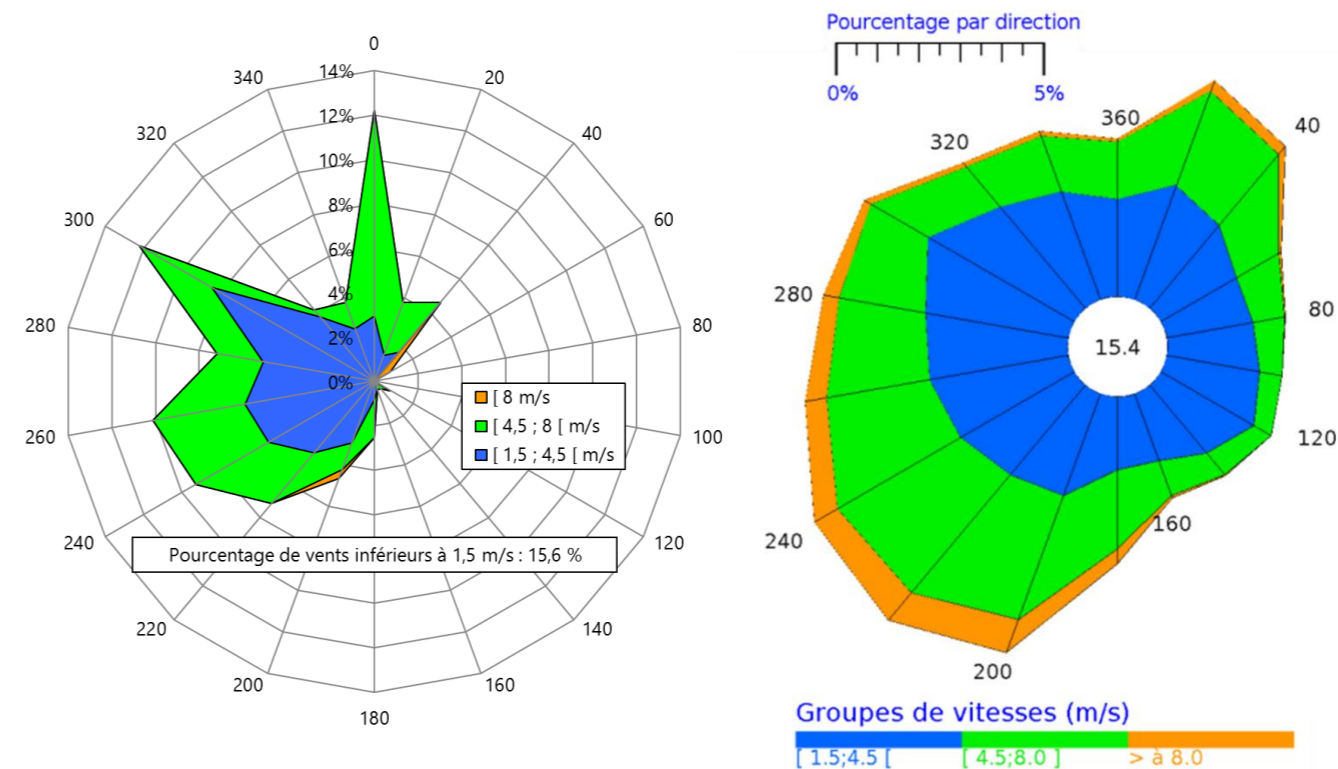


Figure 19 : Rose des vents observés durant la campagne de mesures estivale du 02/08/2021 au 30/08/2021 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60)

Figure 20 : Rose des vents normales sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60)

Source Météo France

Source : Météo France

Les moyennes journalières des températures s'échelonnent entre 13,7°C et 20,4°C. La température moyenne durant la campagne de mesure est de 17,5°C, et la température moyenne normale moyenne en août est de 18,3°C. **Les températures observées durant la campagne sont donc légèrement plus basses que la moyenne mensuelle habituelle.**

Concernant les précipitations, il y a eu 7 jours de pluie durant la campagne, pour une hauteur totale de précipitations de 5,2 mm seulement, contre 51,7 mm habituellement sur environ 7,5 jours. **Ainsi, on peut conclure que les précipitations durant la campagne de mesures étaient moins abondantes que la normale.** Cela peut engendrer un lessivage moindre de l'atmosphère et des concentrations en particules fines plus importantes notamment.

Des vents modérés et faibles de secteur Sud-ouest (de 220° à 260°) ont majoritairement soufflé durant la campagne. Des vents moins fréquents en provenance du Nord ainsi que des vents du Nord-Ouest ont également pu être observés. De façon minoritaire, des vents modérés du Sud-Est sont observés. Ces conditions de vents sont cohérentes avec celles présentées dans la rose des vents moyennés sur 20 ans de la station Météo France de Beauvais-Tille (60). A noter toutefois l'absence de vent d'Est et de vents du Nord-Nord-ouest (310 à 350°) pendant la campagne. **Les vents observés durant la campagne sont donc assez représentatifs des conditions de vent habituelles locales.**

IV.6.3.1. Campagne hivernale

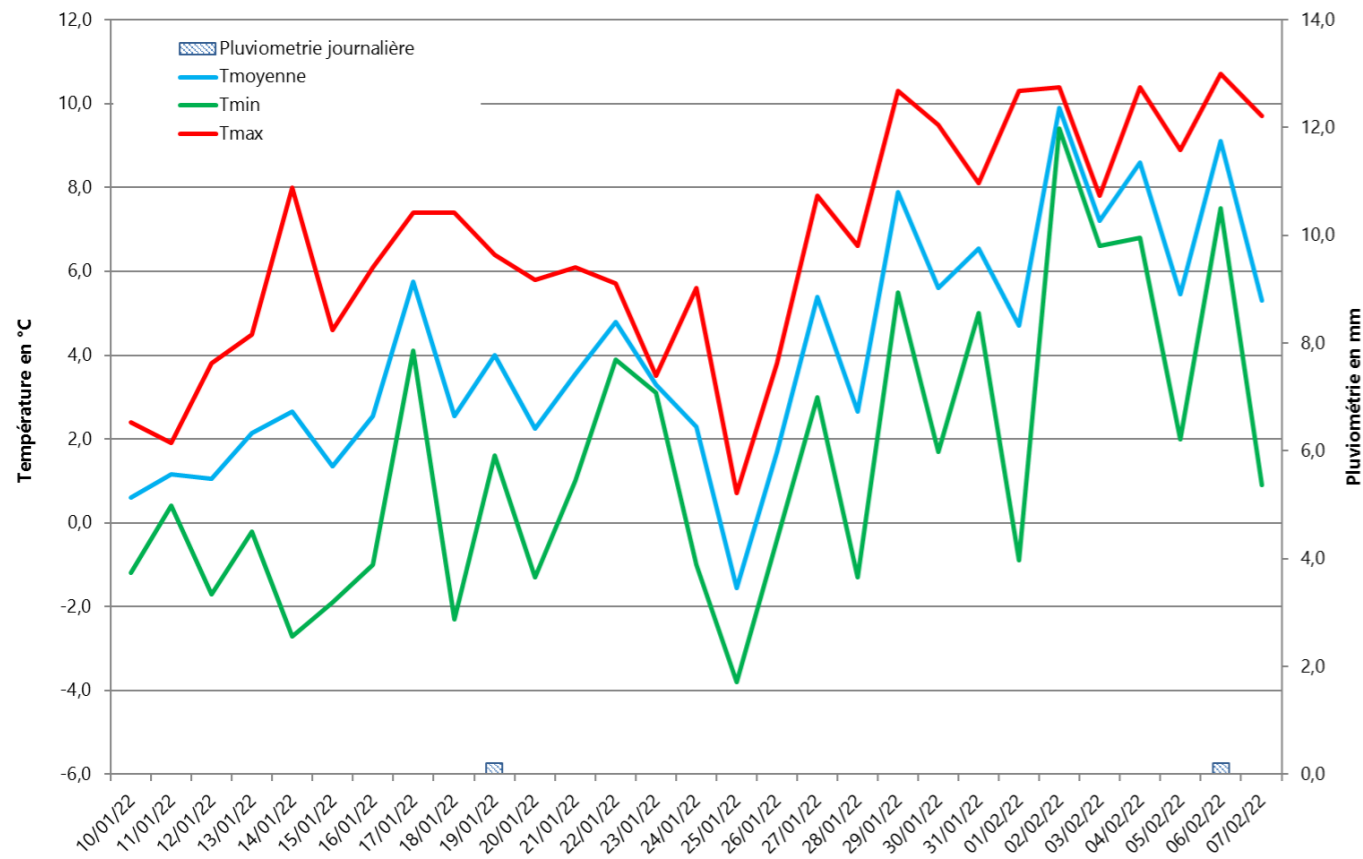


Figure 21 : Variations de températures et précipitations durant la campagne de mesures

Source : Météo France – Station Beauvais-Tille (60)

Tableau 8 : Comparaison des données météo durant la campagne de mesure aux normales mensuelles de janvier-février

	Campagne hivernale	Normales mensuelles moyenne janvier-février
Température moyenne (°C)	4,1	3,9
Moyenne des températures maximales (°C)	6,7	6,8
Moyenne des températures minimale (°C)	1,5	1,0
Température quotidienne la plus élevée (°C)	10,7	18,0
Température quotidienne la plus basse (°C)	-3,8	-18,3
Hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)	0,2	27,5
Hauteur totale des précipitations (mm)	0,4	51,5
Nombre de jours de pluie	2,0	10,2

Source : Météo France – Données climatologiques Station Beauvais-Tille (60)

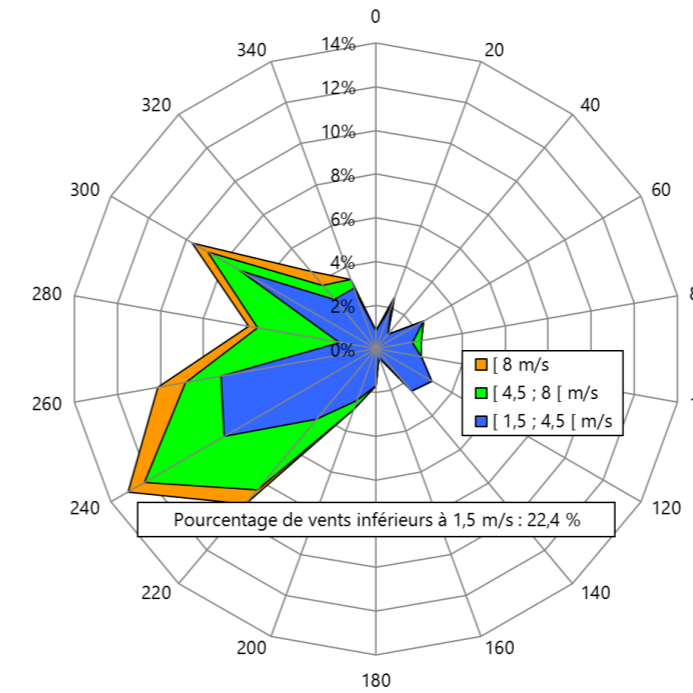


Figure 22 : Rose des vents observés durant la campagne de mesures estivale du 10/01/2022 au 07/02/2022 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60)

Source : Météo France

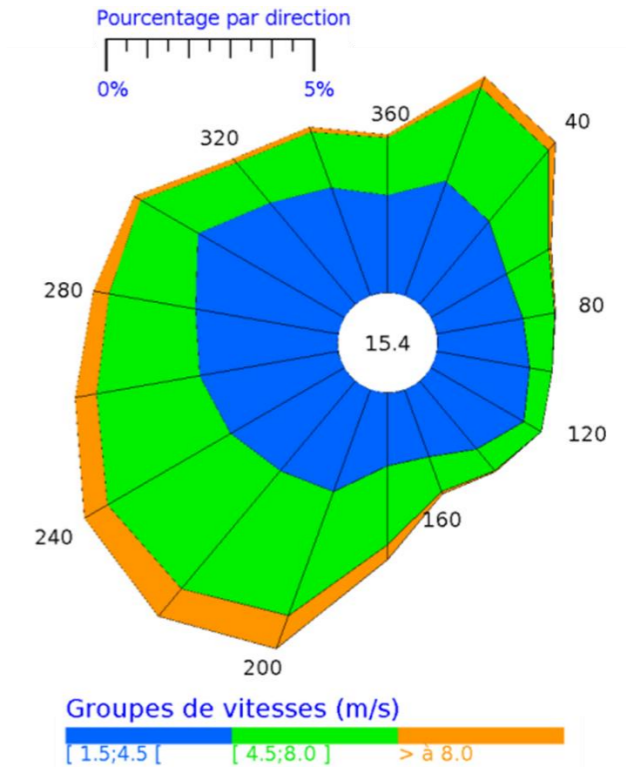


Figure 23 : Rose des vents normales sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Beauvais-Tille (60)

Source Météo France

Les moyennes journalières des températures s'échelonnent entre -1,6°C et 9,9°C. La température moyenne durant la campagne de mesure est de 4,1°C, et la température moyenne normale moyenne en janvier-février est de 3,9°C. **Les températures observées durant la campagne sont équivalentes à la moyenne mensuelle habituelle.**

Concernant les précipitations, il y a eu 2 jours de pluie durant la campagne, pour une hauteur totale de précipitations de 0,4 mm seulement, contre 51,5 mm habituellement sur environ 10,2 jours. **Ainsi, on peut conclure que les précipitations durant la campagne de mesures étaient beaucoup moins abondantes et moins récurrentes que la normale.** Cela peut engendrer un lessivage moindre de l'atmosphère et des concentrations en particules fines plus importantes notamment.

Des vents modérés et faibles de secteur Sud-ouest (de 220° à 260°) ont majoritairement soufflé durant la campagne. Des vents moins fréquents en provenance du Nord-Ouest ont également pu être observés. De façon minoritaire, des vents modérés de l'Est sont observés. Ces conditions de vents sont cohérentes avec celles présentées dans la rose des vents moyennés sur 20 ans de la station Météo France de Beauvais-Tille (60). **Les vents observés durant la campagne sont donc assez représentatifs des conditions de vent habituelles locales.**

IV.6.4. Interprétation des résultats

Les résultats détaillés sont présentés en Annexes VIII et IX.

Cette partie présentant la moyenne des résultats des deux campagnes de mesures, le résultat est considéré comme statistiquement représentatif d'une moyenne annuelle et peut ainsi être comparé aux valeurs réglementaires annuelles.

IV.6.4.1. Dioxyde d'azote (NO₂)

Les concentrations issues de l'analyse brute du laboratoire PASSAM ont été corrigées comme préconisé dans le guide de référence « Échantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote » de l'ADEME (2002) : les résultats bruts ont été multipliés par un coefficient de 0,901 afin d'être représentatifs des concentrations réelles.

Lors de la campagne hivernale, les dispositifs des points numéros 4 et 5 n'ont pas été retrouvés car les arbres sur lesquels ils étaient accrochés ont été abattus. Afin d'estimer une concentration hivernale en ces points, la même différence entre la concentration hivernale et la concentration estivale du point 3 a été appliquée à ces points : la concentration estivale des points 4 et 5 a été multipliée par 1,638 pour estimer la concentration hivernale.

Le détail des concentrations mesurées et estimées pour chaque campagne et la moyenne annuelle calculée sont présentés dans le graphique ci-contre.

Il est observé une saisonnalité des concentrations en dioxyde d'azote, avec des concentrations en période froide plus élevées qu'en période chaude, en cohérence avec la saisonnalité habituelle des concentrations.

En effet, en période froide les conditions météorologiques favorisent les émissions de rejet automobile ainsi que la stagnation des polluants dans l'atmosphère. De plus, l'apparition de nouvelles sources de pollutions comme le chauffage contribuent à cette augmentation des concentrations.

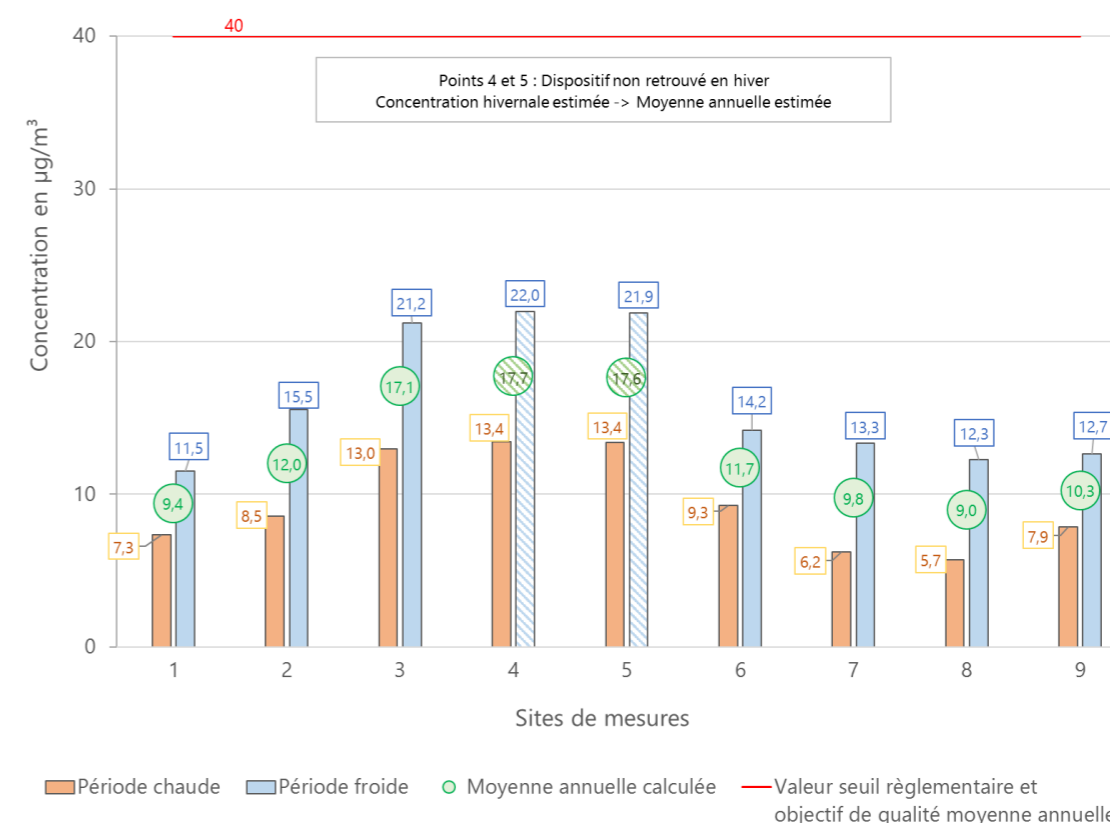


Figure 24 : Concentrations mesurées en période chaude et en période froide et moyenne annuelle calculée à partir de ces concentrations – Dioxyde d'azote

L'étude des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote est présentée ci-après.

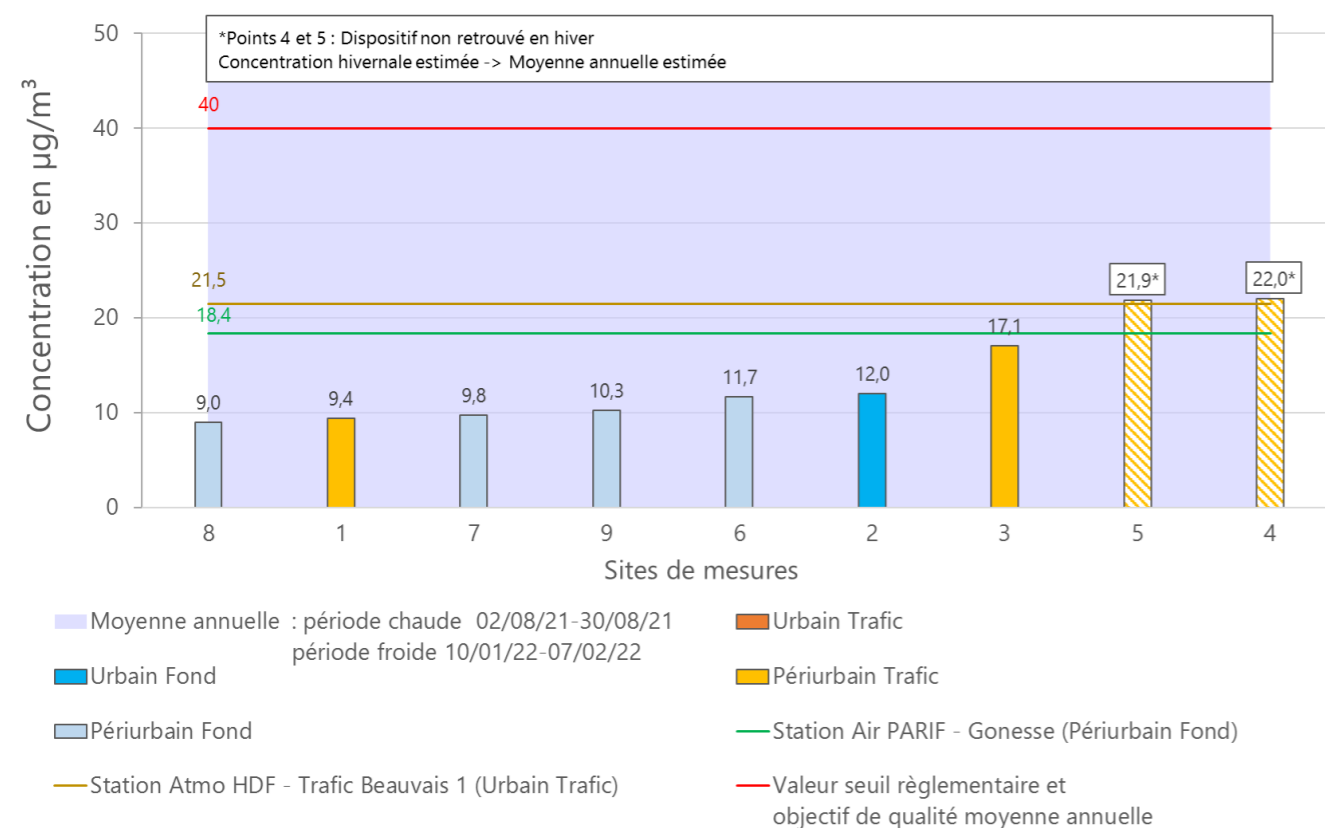


Figure 25 : Concentrations moyenne annuelle en NO₂ calculée à partir des deux campagnes de mesures réalisées par tubes passifs

Sur l'ensemble des sites de mesures trafic la moyenne des concentrations annuelles est de 17,6 µg/m³ tandis qu'en site de fond la moyenne des concentrations annuelles est de 10,6 µg/m³.

Les concentrations moyennes annuelles de chaque site de mesures sont inférieures à 40 µg/m³, respectant ainsi l'objectif de qualité annuel et la valeur seuil réglementaire du dioxyde d'azote (tous deux de 40 µg/m³).

Aucune donnée n'étant disponible pour la station de fond Atmo Hauts-de-France de Nogent sur Oise lors de la campagne hivernale, il a été choisi d'utiliser les données de la station périurbain de fond Gonesse (Air PARIF).

A l'exception des concentrations moyennes annuelles estimées aux points 4 et 5 (respectivement de 22,0 µg/m³ et de 21,9 µg/m³), les concentrations moyennes annuelles mesurées sont toutes inférieures à celle mesurée sur la même période à la station urbaine trafic de Beauvais (21,5 µg/m³- Atmo Hauts-de-France) ainsi qu'à la station périurbaine de fond Gonesse (18,4 µg/m³- Air PARIF).

Tableau 9 : NO₂ : Statistiques par sites de différentes typologies sur les concentrations moyennes annuelles calculées

µg/m ³	Urbain Fond*	Périurbain Trafic	Périurbain Fond
Nombre de sites	1	4	4
Maximum		22,0	11,7
Moyenne	12,0	17,6	10,2
Minimum		9,4	9,0
Ecart-type		5,9	1,1

* : Un seul point de mesures urbain de fond, ce ne sont donc pas des statistiques qui sont présentées pour ce point, mais la valeur mesurée à titre indicatif.

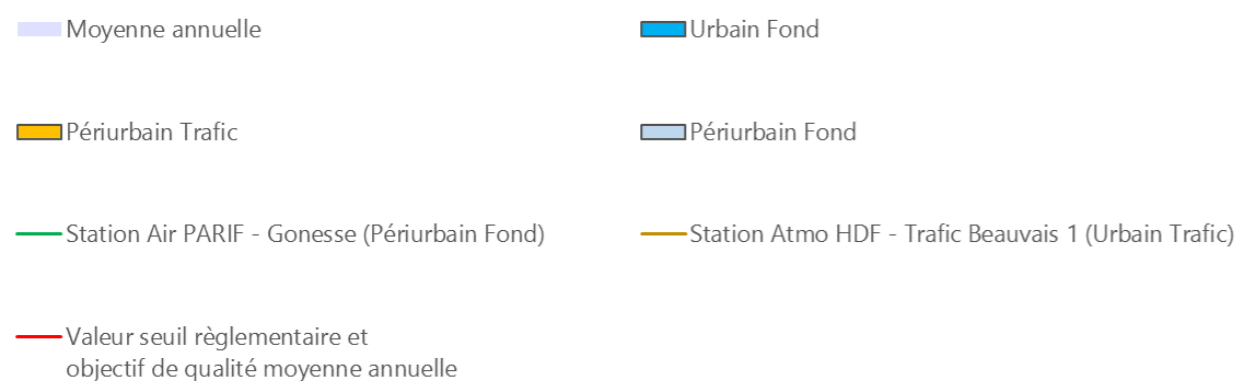
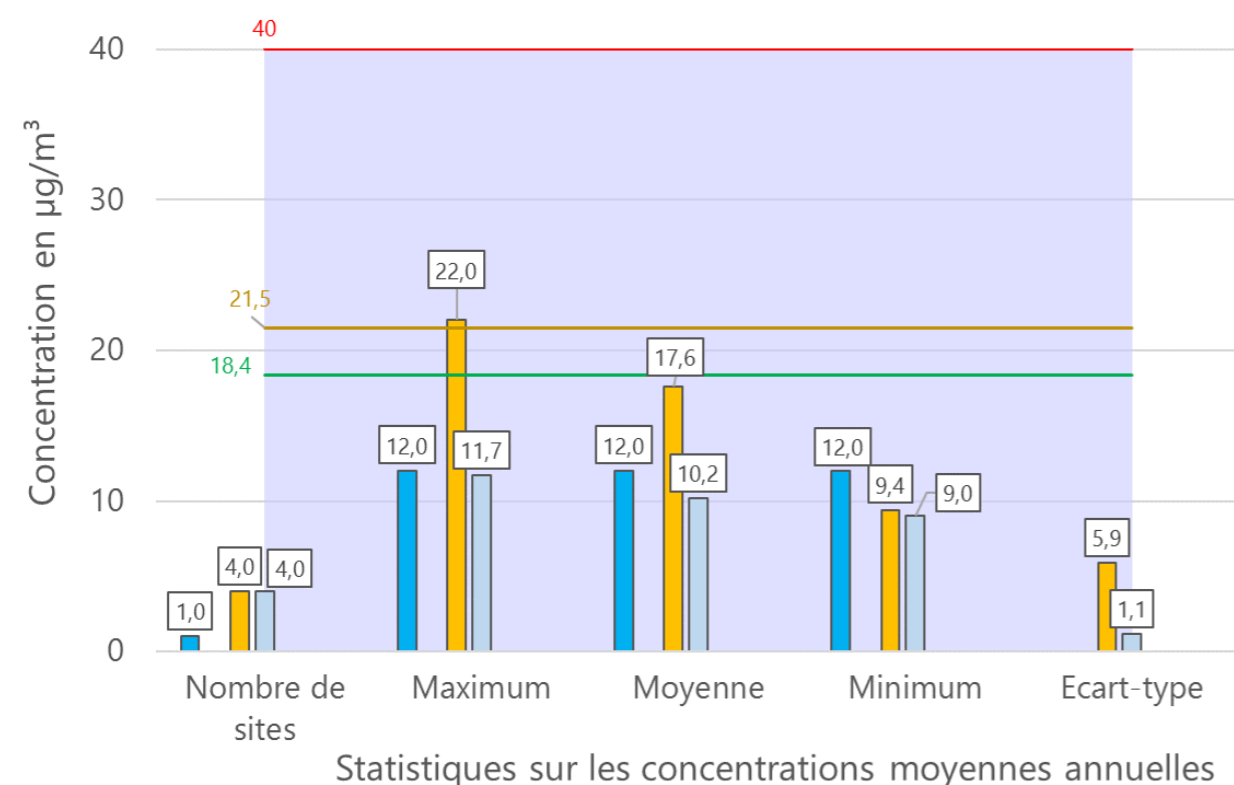


Figure 26 : NO₂ : Statistiques par sites de différentes typologies sur les concentrations moyennes annuelles

Statistiquement, il est constaté que l'écart-type à la moyenne est plus élevé pour les sites périurbains trafic avec 5,9 µg/m³ que celui des sites périurbains de fond avec 1,1 µg/m³.

En effet pour les sites trafic, les écarts sont importants : La valeur maximale (22,0 µg/m³) est 2,3 fois supérieure à la valeur minimale (9,4 µg/m³).

La cartographie ci-après met en avant par un système de code couleur les gammes de concentrations mesurées sur chaque site de mesures. Elle met ainsi en évidence que les concentrations moyennes annuelles les plus élevées sont situées près des axes routiers les plus fréquentés : l'autoroute A1 et la RD118. A l'intérieur du parc, les concentrations moyennes annuelles sont faibles : celles-ci sont comprises entre 9,0 µg/m³ et 11,7 µg/m³.



Projet d'extension du Parc Astérix (60) Dioxyde d'azote - Concentrations moyennes annuelles mesurées

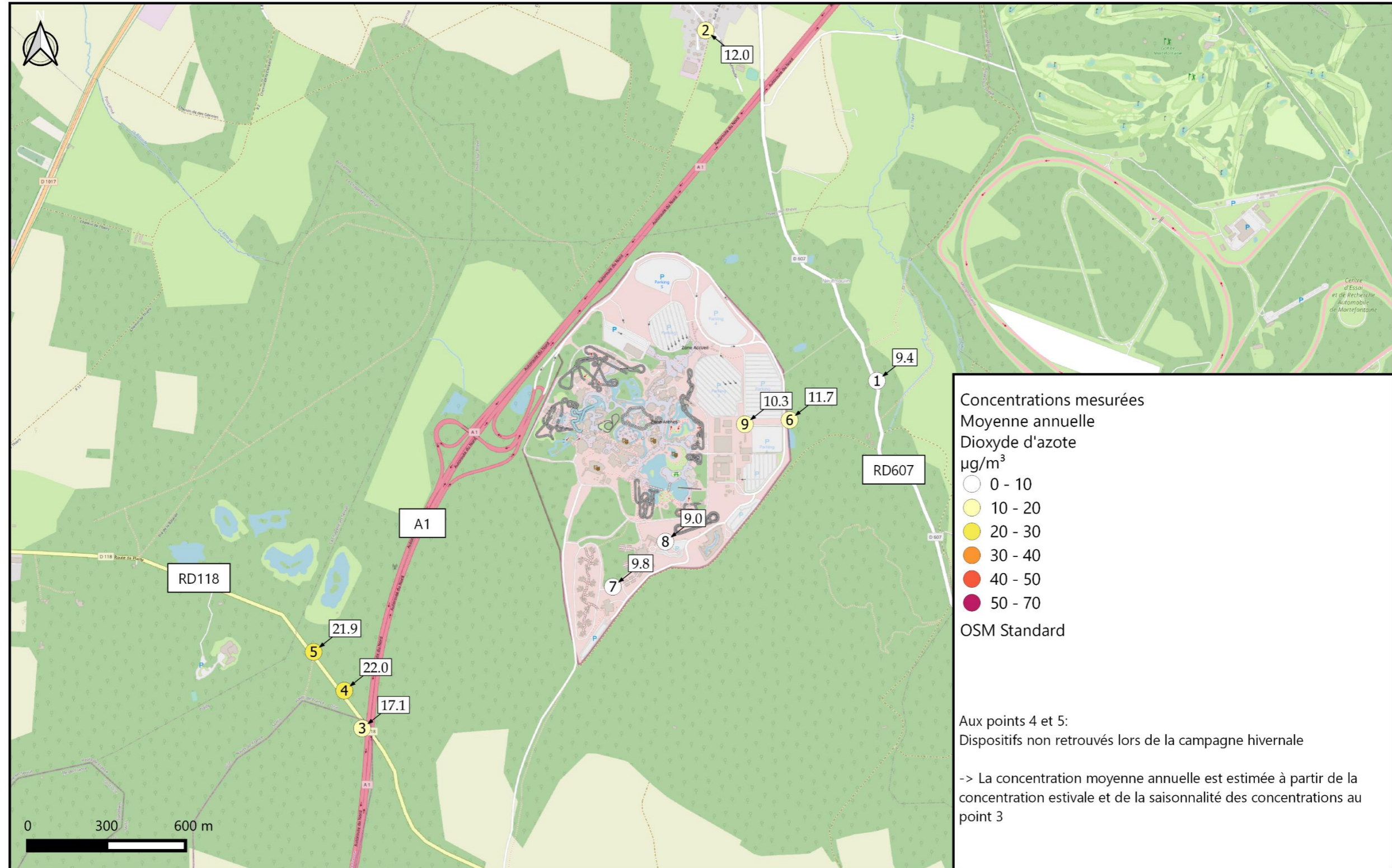


Figure 27 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote calculées à partir des deux campagnes de mesures réalisées

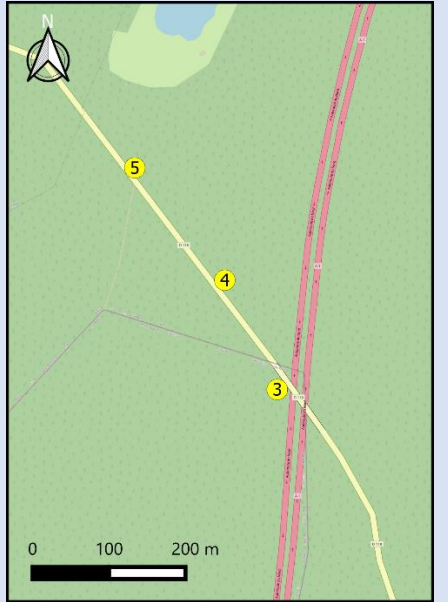
Le long de l'autoroute A1 un demi-transect a été installé : c'est à dire plusieurs points de mesures rapprochés s'éloignant progressivement de l'axe.

Le but est d'étudier l'influence de la route sur la dispersion atmosphérique.

Les dispositifs de prélèvement des points 4 et 5 n'ayant pas été retrouvés en hiver (arbre coupés), cette analyse est effectuée uniquement sur les mesures estivales.

Les résultats de ce transect sont détaillés dans le tableau ci-après et les résultats de ces mesures sont rassemblés sur la cartographie ci-dessous.

Tableau 10 : Transect installé le long des axes routiers, position, axe étudié et concentrations mesurées en NO₂ - Période estivale

Point	Concentration estivale en NO ₂ (µg/m ³)	Distance (m)	Position des points
3	13,0	13	
4	13,4	101	
5	13,4	234	

Les concentrations mesurées ne décroissent pas en s'éloignant de l'autoroute A1. Celles-ci sont, peu importe la distance entre l'autoroute et le point, entre 13,0 et 13,5 µg/m³.

Les points étant placés le long de la RD118, il est possible que le trafic routier de la RD118 fausse l'analyse de l'influence de l'autoroute A1.

Néanmoins, ce transect permet de déterminer les concentrations à proximité de l'autoroute, et malgré un trafic supposément élevé, les concentrations sont faibles (inférieures à 14 µg/m³).

IV.6.4.2. Concentrations en particules PM10

Les résultats des concentrations mesurées en particules PM10 sont présentés dans le graphique ci-dessous.

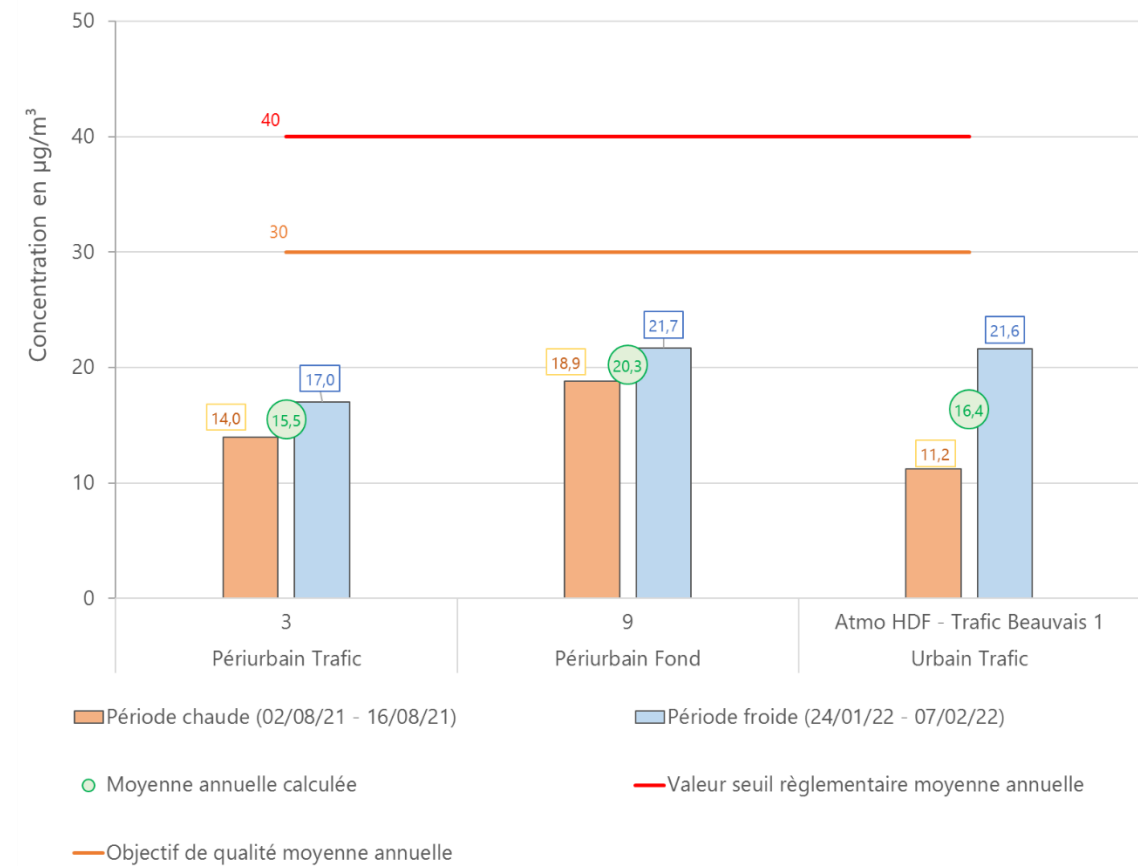


Figure 28 : Concentrations mesurées en période chaude et en période froide et moyenne annuelle calculée à partir de ces concentrations – Particules PM10

Il est observé une saisonnalité des concentrations en particules PM10, avec des concentrations en période froide plus élevées qu'en période chaude, en cohérence avec la saisonnalité habituelle des concentrations. En effet, en période froide les conditions météorologiques favorisent les émissions de rejet automobile ainsi que la stagnation des polluants dans l'atmosphère. De plus, l'apparition de nouvelles sources de pollutions comme le chauffage contribuent à cette augmentation des concentrations.

La concentration moyenne annuelle au point trafic numéro 3 (15,5 µg/m³) est inférieure à celle du point du point de fond numéro 9 (20,3 µg/m³).

Au vu des concentrations en dioxyde d'azote en ces points, qui ne suivent pas cette tendance : une source différente du trafic routier est très certainement à l'origine de la concentration au point 9 (réenvol terrigène, débris végétaux).

Les concentrations moyennes annuelles mesurées respectent les valeurs réglementaires en PM10 (objectif de qualité annuel de 30 µg/m³ et valeur seuil réglementaire de 40 µg/m³ en moyenne annuelle).

V. CONCLUSION DE L'ÉTAT INITIAL

Le Projet

L'étude concerne le projet De développement du Parc Astérix situé, dans le département de l'Oise (60), dans la région Hauts-de-France.

Le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes.

Cette étude traite le volet air et santé de l'étude d'impact pour le compte du Parc Astérix et est réalisée en tenant compte de la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Le volet air de cette étude d'impact, vise à étudier l'incidence de la réalisation de ce projet sur les émissions dues au trafic, la qualité de l'air et la santé de la population locale.

Ce document est réalisé pour le compte du Parc Astérix.

Étude bibliographique

L'étude de l'inventaire des émissions de 2015 de la communauté de communes de l'aire Cantilienne (réalisé par Atmo Hauts-de-France), a permis d'identifier le transport routier comme une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote (76 %) et une source importante de particules fines dans l'atmosphère (30 % pour les PM_{2,5} et 36 % pour les PM₁₀).

Ainsi, des modifications de trafic routier découlant du projet pourraient avoir un impact (positif ou négatif) sur la qualité de l'air locale.

Les concentrations des principaux polluants émis par le trafic routier, mesurés par l'AASQA Atmo Hauts-de-France en 2019 dans les environs de la zone d'étude ainsi que les concentrations modélisées, ont été étudiées.

Grâce à l'analyse des données modélisées en 2019 par Atmo Hauts-de-France dans la zone de projet, il est observé sur les axes routiers fréquentés, notamment le long de l'autoroute A1 :

- Des concentrations supérieures à la valeur seuil réglementaire moyenne en NO₂ (40 µg/m³) ;

Ce rapport présentant la moyenne des résultats des deux campagnes de mesures, le résultat est considéré comme statistiquement représentatif d'une moyenne annuelle et peut ainsi être comparé aux valeurs réglementaires annuelles.

Dioxyde d'azote

- Des concentrations en particules PM₁₀ supérieures à la valeur guide de l'OMS de 20 µg/m³ ;

Localement, les facteurs pouvant favoriser des niveaux de pollution élevés sont les suivants :

- La présence de nombreux axes routiers au trafic élevé ;
- Un climat ensoleillé favorisant les réactions photochimiques ;
- Des sources d'émissions multiples ;
- Une densité de population importante ;
- La configuration du bâti et la topographie favorisant la stagnation des polluants émis localement ;

Ainsi, des mesures ont été réalisées pour qualifier les niveaux de concentrations locaux.

Mesures in situ

Campagnes de mesures

Conformément au guide méthodologique, deux campagnes de mesures de la qualité de l'air au droit de la zone de projet ont été réalisées (estivale et hivernale). Les mesures ont été réalisées sur 9 sites, répartis de façon à couvrir l'ensemble du périmètre d'étude grâce à des prélèvements passifs (dioxyde d'azote et particules PM₁₀).

Conditions météorologiques

Dans l'ensemble, les conditions météorologiques ont été cohérentes avec les normales saisonnières, avec cependant :

- Des températures observées durant la campagne estivale légèrement plus basses que la moyenne mensuelle habituelle ;
- Des précipitations durant les deux campagnes de mesures moins abondantes que la normale ;
Cela peut engendrer un lessivage moindre de l'atmosphère et des concentrations en particules fines plus importantes notamment ;

Interprétation des résultats

Il est observé une saisonnalité des concentrations en dioxyde d'azote, avec des concentrations en période froide plus élevées qu'en période chaude, en cohérence avec la saisonnalité habituelle des concentrations.

En effet, en période froide les conditions météorologiques favorisent les émissions de rejet automobile ainsi que la stagnation des polluants dans l'atmosphère. De plus, l'apparition de

nouvelles sources de pollutions comme le chauffage contribuent à cette augmentation des concentrations.

Sur l'ensemble des sites de mesures trafic la moyenne des concentrations annuelles est de $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tandis qu'en site de fond la moyenne des concentrations annuelles est de $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations moyennes annuelles de chaque site de mesures sont inférieures à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectant ainsi l'objectif de qualité annuel et la valeur seuil réglementaire du dioxyde d'azote (tous deux de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

A l'exception des concentrations moyennes annuelles estimées aux points 4 et 5 (respectivement de $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et de $21,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), les concentrations moyennes annuelles mesurées sont toutes inférieures à celle mesurée sur la même période à la station urbaine trafic de Beauvais ($21,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Atmo Hauts-de-France) ainsi qu'à la station périurbaine de fond Gonesse ($18,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Air PARIF).

Statistiquement, il est constaté que l'écart-type à la moyenne est plus élevé pour les sites périurbains trafic avec $5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que celui des sites périurbains de fond avec $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En effet pour les sites trafic, les écarts sont importants : La valeur maximale ($22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est 2,3 fois supérieure à la valeur minimale ($9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

L'étude de la répartition spatiale des concentrations en dioxyde d'azote met ainsi en évidence que les concentrations moyennes annuelles les plus élevées sont situées près des axes routiers les plus fréquentés : l'autoroute A1 et la RD118. A l'intérieur du parc, les concentrations moyennes annuelles sont faibles : celles-ci sont comprises entre $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $11,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le long de l'autoroute A1 un demi-transect a été installé : c'est à dire plusieurs points de mesures rapprochés s'éloignant progressivement de l'axe. Le but est d'étudier l'influence de la route sur la dispersion atmosphérique.

Les dispositifs de prélèvement des points 4 et 5 n'ayant pas été retrouvés en hiver (arbre coupés), cette analyse est effectuée uniquement sur les mesures estivales.

Les concentrations mesurées ne décroissent pas en s'éloignant de l'autoroute A1. Celles-ci sont, peu importe la distance entre l'autoroute et le point, entre $13,0$ et $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les points étant placés le long de la RD118, il est possible que le trafic routier de la RD118 fausse l'analyse de l'influence de l'autoroute A1.

Néanmoins, ce transect permet de déterminer les concentrations à proximité de l'autoroute, et malgré un trafic supposément élevé, les concentrations sont faibles (inférieures à $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Particules PM10

Il est observé une saisonnalité des concentrations en particules PM10, avec des concentrations en période froide plus élevées qu'en période chaude, en cohérence avec la saisonnalité habituelle des concentrations. En effet, en période froide les conditions météorologiques favorisent les émissions de rejet automobile ainsi que la stagnation des polluants dans l'atmosphère. De plus, l'apparition de nouvelles sources de pollutions comme le chauffage contribuent à cette augmentation des concentrations.

La concentration moyenne annuelle au point trafic numéro 3 ($15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est inférieure à celle du point de fond numéro 9 ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Au vu des concentrations en dioxyde d'azote en ces points, qui ne suivent pas cette tendance : une source différente du trafic routier est très certainement à l'origine de la concentration au point 9 (réenvol terrigène, débris végétaux).

Les concentrations moyennes annuelles mesurées respectent les valeurs réglementaires en PM10 (objectif de qualité annuel de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et valeur seuil réglementaire de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle).

PARTIE 3. IMPACT DU PROJET

VI. DONNEES D'ENTREE

VI.1. Données trafic

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit des Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'étude Transmobilités. Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2019 ;
- 2028 :
 - Mise en service ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2048 :
 - Mise en service + 20 ans ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau.

Les données utilisées sont présentées dans le tableau et la cartographie ci-après.

VI.2. Répartition du parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). La répartition du parc roulant, à l'horizon étudié, est extraite des statistiques disponibles du parc français. Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 23 % des véhicules légers.

Le parc roulant utilisé est celui issu de COPERT V et des données actualisées de l'IFSTTAR avec un parc roulant allant jusqu'à 2050.

VI.3. Définition du domaine d'étude

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 %. Pour une question de cohérence du domaine d'étude, certains brins subissant des variations de trafics de moins de 10% ont pu être retenus.

Le domaine d'étude retenu ainsi que les trafics associés sont présentés dans la cartographie et le tableau suivants.

Tableau 11 : Données de trafic utilisées dans le calcul des émissions de polluants

N° du brin	Situation actuelle		Référence		Projet		Référence		Projet		Vitesse km/h
	2019		2028				2048				
	TMJA	PL	TMJA	PL	TMJA	PL	TMJA	PL	TMJA	PL	
1	88700	15692	91500	15970	91268	15970	98100	16920	97800	16920	130
2	1755	0	2395	0	2279	0	3050	0	2902	0	70
3	730	0	995	0	947	0	1270	0	1209	0	110
4	1755	0	2395	0	2279	0	3050	0	2902	0	110
5	730	0	995	0	947	0	1270	0	1209	0	50
6	85300	15577	87400	15860	87304	15860	93200	16810	93100	16810	130
7	2485	0	3390	0	3226	0	4320	0	4111	0	50
8	2485	0	3390	0	3226	0	4320	0	4111	0	30
9	87000	15634,5	89450	15915	89286	15915	95650	16865	95450	16865	130
10	4970	0	6780	0	6652	0	8640	0	8222	0	30
11	1940	0	2370	0	3026	0	3020	0	3856	0	30
12	2485	0	3390	0	3226	0	4320	0	4111	0	30
13	1755	0	2395	0	2279	0	3050	0	2902	0	50
14	1755	0	2395	0	2279	0	3050	0	2902	0	50
15	730	0	995	0	947	0	1270	0	1209	0	50
16	730	0	995	0	947	0	1270	0	1209	0	50
17	730	0	995	0	947	0	1270	0	1209	0	50
18	730	0	995	0	947	0	1270	0	1209	0	110
19	540	0	650	0	1306	0	828	0	1664	0	30
20	3030	0	4410	0	3426	0	5620	0	4366	0	30
21	1400	0	1720	0	1720	0	2192	0	2192	0	30



Projet d'extension du Parc Astérix (60)

Présentation du domaine d'étude : brins routiers utilisés dans le calcul des émissions



Figure 29 : Cartographie du domaine d'étude retenu dans le calcul des émissions

VI.1. Evolution du trafic routier dans la bande d'étude

Tableau 12 : Evolution du trafic dans la bande d'étude

Scénario	Année	Véh.Km parcourus		Impact
Actuel	2019	141 575		-
Référence : « au fil de l'eau »	2028	149 005	+ 5,2%	/ Actuel
Projet		149 306	+ 0,2%	/ Référence
Référence : « au fil de l'eau »	2048	162 351	+ 14,7%	/ Actuel
Projet		162 518	+ 0,1%	/ Référence

Au fil de l'eau, le trafic routier (nombre de véhicules.km parcourus) du domaine d'étude augmente de +5,2 % en 2028 et de +14,7 % en 2048 par rapport à la situation actuelle.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude reste faible avec +0,2 % en 2028 et +0,1 % en 2048 par rapport à la situation de référence.

Cette faible variation du trafic est liée aux aménagements en situation de projet : la création du complexe hôtelier attire de nouveaux visiteurs, toutefois cet afflux de population est compensé par leur temps de séjour qui s'allonge grâce à la possibilité de dormir sur place.

VI.2. Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).

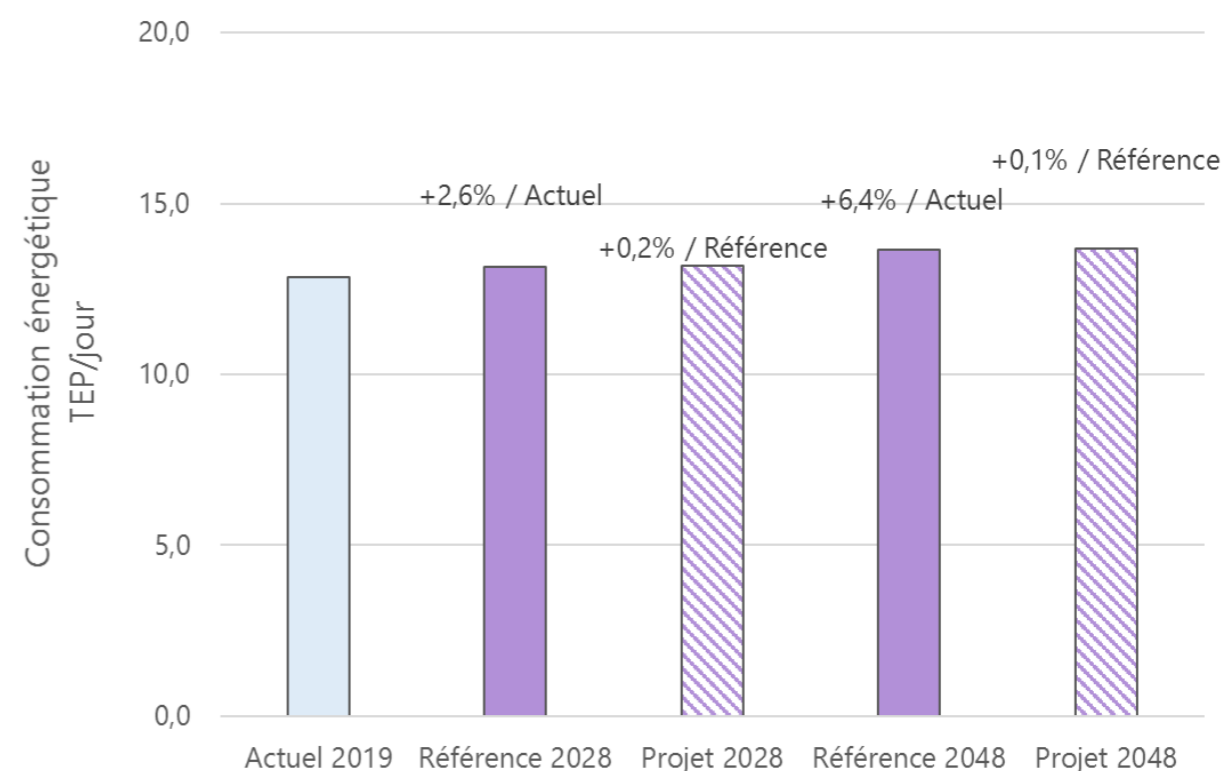


Figure 30 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) augmente par rapport à la situation actuelle de +2,6% en 2028 et de +6,4 % en 2048 suite à l'augmentation du trafic au fil de l'eau.

L'impact du projet sur la consommation énergétique totale du domaine d'étude est de +0,2 % en 2028 et de +0,1 % en 2048. La faible variation de la consommation de TEP/jour est cohérente avec la faible variation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, présentée précédemment.

VI.3. Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés pour tous les types de véhicules est présenté dans le tableau ci-dessous.

Au cours du temps des diminutions des émissions pour la majorité des polluants sont observées, liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants:

- Augmentent jusqu'à + 0,4% en 2028 ;
- Varient entre -0,1 % et +0,3 % en 2048 ;

Ces variations sont cohérentes avec l'évolution du trafic routier en situation de projet (véhicules.km parcourus : + 0,2 % en 2028 et + 0,1 % en 2048).

Le même constat est effectué sur les émissions des gaz à effet de serre en situation de projet par rapport à la situation de référence (jusqu'à +0,3 % en projet).

Cette variation des émissions est cohérente avec la variation du trafic entre la situation de projet et la situation de référence.

Il faut noter que les émissions en NOx supplémentaires en projet (+14 kg /an en 2028 et +0,8 kg/an en 2048) sont négligeables à l'échelle des émissions routières de la Communauté de Communes de l'aire Cantilienne : Cela représente seulement une augmentation de +0,005% en 2028 et de +0,0003 % en 2048 des émissions liées aux transports routiers de la communauté de communes (MyEmiss'Air Atmo Hauts-de-France inventaire des émissions année 2018_v2020_v4 : Transport routier : 261 860 kg/an en NOx).

La cartographie suivante présente la répartition spatiale de l'impact du projet sur les émissions de NOx en 2048 : le projet entraîne une diminution des émissions sur les brins autoroutiers et dans une partie du parc. L'augmentation des émissions en projet est localisée plus loin dans le parc (brins 11 et 19 cf Figure 29).

Tableau 13 : Émissions moyennes journalières sur le domaine d'étude

Sur l'ensemble du projet	CO	NOx	NM VOC	SO ₂	PM10_IIASA	PM2_5_IIASA	benzene	benzo_a_pyrene	Nickel	Arsenic
	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	g/j	g/j	g/j
Actuel 2019	1,0E+02	1,5E+02	2,9E+00	3,2E-01	7,4E+00	5,7E+00	7,6E-02	1,8E-01	3,8E+00	7,0E-01
Référence 2028	6,0E+01	7,4E+01	1,4E+00	3,6E-01	5,1E+00	3,3E+00	2,6E-02	1,6E-01	3,9E+00	7,0E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2028	-42,4%	-51,5%	-53,4%	10,8%	-31,4%	-42,5%	-66,3%	-15,2%	0,8%	0,02%
Projet 2028	6,0E+01	7,4E+01	1,4E+00	3,6E-01	5,1E+00	3,3E+00	2,6E-02	1,6E-01	3,9E+00	7,0E-01
Impact du Projet 2028	0,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%	0,1%	0,0%
Référence 2048	6,5E+01	2,9E+01	1,8E+00	4,9E-01	4,9E+00	2,9E+00	2,7E-02	1,1E-01	3,9E+00	7,0E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2048	-37,3%	-81,3%	-38,6%	51,9%	-34,6%	-49,6%	-64,6%	-40,2%	2,2%	0,08%
Projet 2048	6,5E+01	2,9E+01	1,8E+00	4,9E-01	4,9E+00	2,9E+00	2,7E-02	1,1E-01	3,9E+00	7,0E-01
Impact du Projet 2048	-0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	0,0%	0,1%	0,1%	0,00%

Tableau 14 : Émissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Sur l'ensemble du projet	CO ₂	N ₂ O	CH ₄
	T/j	kg/j	kg/j
Actuel 2019	4,1E+01	1,5E+00	6,5E-01
Référence 2028	4,2E+01	1,6E+00	3,5E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2028	2,5%	5,1%	-45,6%
Projet 2028	4,2E+01	1,6E+00	3,5E-01
Impact du Projet 2028	0,2%	0,3%	0,3%
Référence 2048	4,3E+01	1,4E+00	3,3E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2048	6,0%	-6,0%	-48,8%
Projet 2048	4,3E+01	1,4E+00	3,3E-01
Impact du Projet 2048	0,1%	0,2%	0,2%



Projet d'extension du Parc Astérix (60) Impact du projet sur les émissions d'oxydes d'azote en 2048 Par rapport à la situation de référence

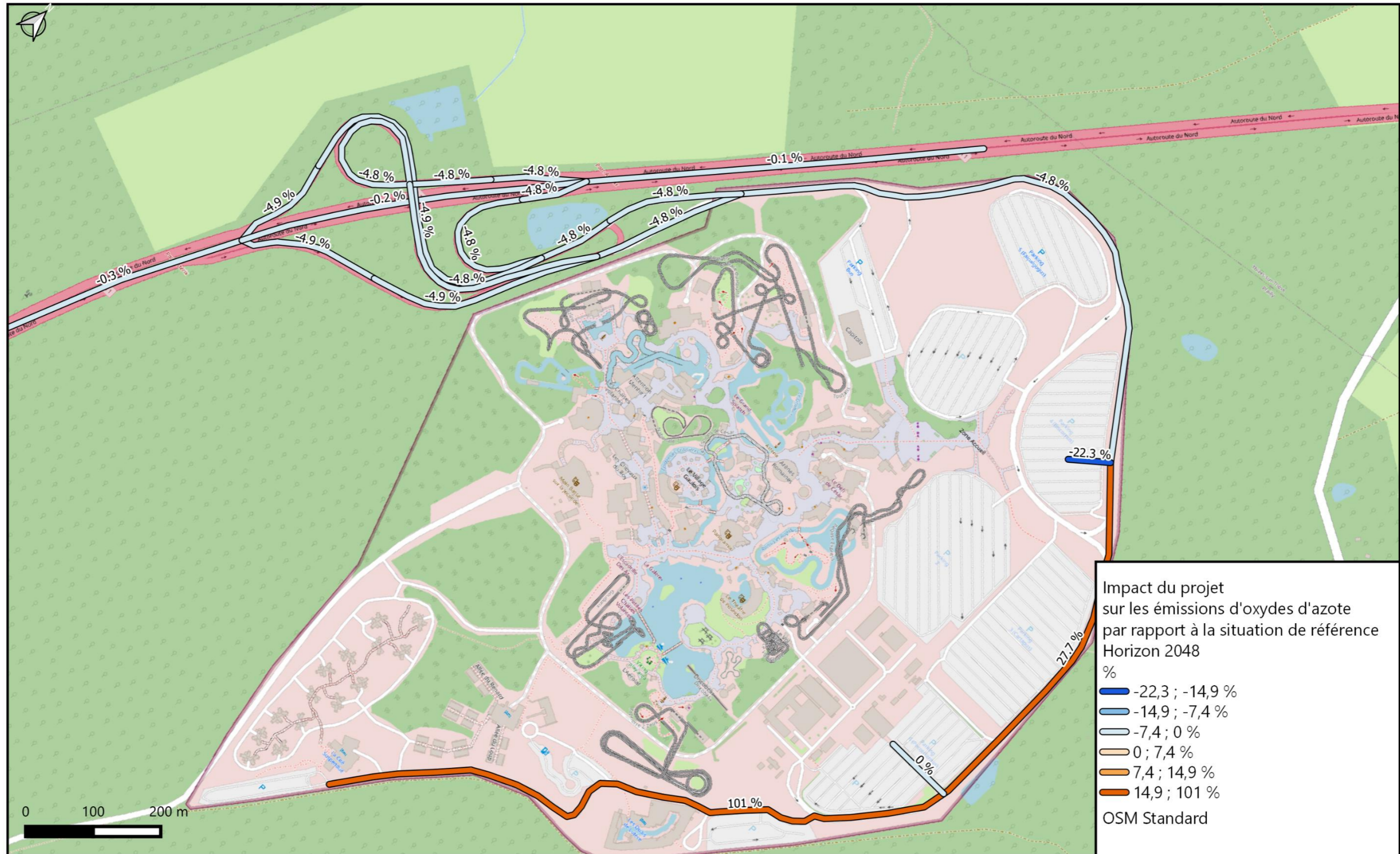


Figure 31 : Cartographie de l'impact du projet sur les émissions d'oxydes d'azote par rapport à la situation de référence à l'horizon 2048

VI.4. Analyse des coûts collectifs

VI.4.1. Coûts liés à la pollution de l'air

Tableau 15 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact
Actuel 2019	2 047,30 €		-
Référence 2028	1 642,90 €	-19,8%	/ Actuel
Projet 2028	1 644,40 €	+0,1%	/ Référence
Référence 2048	1 693,30 €	-17,3%	/ Actuel
Projet 2048	1 692,90 €	0,0%	/ Référence

Par rapport à la situation actuelle, en situation de référence, les coûts collectifs évoluent en diminuant de -19,8 % en 2028 et de -17,3 % en 2048. Cette diminution est due aux améliorations technologiques du parc roulant entraînant une diminution des émissions au fil du temps.

En situation de projet, les coûts liés à la pollution de l'air varient peu en 2028 (avec +0,1 %) et sont constants en 2048 (0%). Ces variations sont cohérentes avec la faible variation du trafic routier à ces horizons.

VI.4.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Tableau 16 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact
Actuel 2019	2 807,98 €		-
Référence 2028	8 907,01 €	+217,2%	/ Actuel
Projet 2028	8 922,17 €	+0,2%	/ Référence
Référence 2048	30 094,26 €	+971,7%	/ Actuel
Projet 2048	30 121,24 €	+0,1%	/ Référence

On observe une augmentation de +217,2 % entre la situation actuelle et la situation de référence 2028 et de +971,7 % en 2048. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO₂ : en 2019 son coût s'élève à 69,08 €, alors qu'en 2048 il atteint 698,25 €.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent faiblement avec +0,2 % 2028 et +0,1 % en 2048, en cohérence avec la faible évolution du trafic routier en projet.

VI.4.3. Coûts collectifs globaux

Tableau 17 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude – Tous types de véhicules confondus

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact
Actuel 2019	4 855,28 €		-
Référence 2028	10 549,91 €	+117,3%	/ Actuel
Projet 2028	10 566,57 €	+0,2%	/ Référence
Référence 2048	31 787,56 €	+554,7%	/ Actuel
Projet 2048	31 814,14 €	+0,1%	/ Référence

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle en 2028 de +117,3 % et de + 554,7 % en 2048. Ceci s'explique par l'augmentation du trafic à ces horizons ainsi qu'à l'augmentation du prix de la tonne de CO₂ par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +0,2 % en 2028 et de +0,1% en 2048, en cohérence avec la faible variation du trafic routier en projet.

Le projet entraîne peu de variation des coûts collectifs globaux, en cohérence avec l'évolution du trafic routier qui reste faible en projet par rapport à la situation de référence.

VII. CONCLUSION DE L'IMPACT DU PROJET

Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2019 ;
- 2028 :
 - Mise en service ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2048 :
 - Mise en service + 20 ans ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau.

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'étude Transmobilités.

Le parc roulant utilisé est celui issu de COPERT V et des données actualisées de l'IFSTTAR avec un parc roulant allant jusqu'à 2050.

Évolution du trafic routier

Au fil de l'eau, le trafic routier (nombre de véhicules.km parcourus) du domaine d'étude augmente de +5,2 % en 2028 et de +14,7 % en 2048 par rapport à la situation actuelle.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude reste faible avec +0,2 % en 2028 et +0,1 % en 2048 par rapport à la situation de référence.

Cette faible variation du trafic est liée aux aménagements en situation de projet : la création du complexe hôtelier attire de nouveaux visiteurs, toutefois cet afflux de population est compensé par leur temps de séjour qui s'allonge grâce à la possibilité de dormir sur place.

Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) augmente par rapport à la situation actuelle de +2,6% en 2028 et de +6,4 % en 2048 suite à l'augmentation du trafic au fil de l'eau.

L'impact du projet sur la consommation énergétique totale du domaine d'étude est de +0,2 % en 2028 et de +0,1 % en 2048. La faible variation de la consommation de TEP/jour est cohérente avec la faible variation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude.

Bilan des émissions en polluants

Au cours du temps des diminutions des émissions pour la majorité des polluants sont observées, liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants:

- Augmentent jusqu'à + 0,4% en 2028 ;
- Varient entre -0,1 % et +0,3 % en 2048 ;

Ces variations sont cohérentes avec l'évolution du trafic routier en situation de projet (véhicules.km parcourus : + 0,2 % en 2028 et + 0,1 % en 2048).

Le même constat est effectué sur les émissions des gaz à effet de serre en situation de projet par rapport à la situation de référence (jusqu'à +0,3 % en projet).

Cette variation des émissions est cohérente avec la variation du trafic entre la situation de projet et la situation de référence.

Il faut noter que les émissions en NOx supplémentaires en projet (+14 kg /an en 2028 et +0,8 kg/an en 2048) sont négligeables à l'échelle des émissions routières de la Communauté de Communes de l'aire Cantilienne : Cela représente seulement une augmentation de +0,005% en 2028 et de +0,0003 % en 2048 des émissions liées aux transports routiers de la communauté de communes (MyEmiss'Air Atmo Hauts-de-France inventaire des émissions année 2018_v2020_v4 : Transport routier : 261 860 kg/an en NOx).

L'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet sur les émissions de NOx en 2048 met en évidence que le projet entraîne une diminution des émissions sur les brins autoroutiers et dans une partie du parc. L'augmentation des émissions en projet est localisée plus loin dans le parc (brins 11 et 19).

Bilan des coûts collectifs

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle en 2028 de +117,3 % et de + 554,7 % en 2048. Ceci s'explique par l'augmentation du trafic à ces horizons ainsi qu'à l'augmentation du prix de la tonne de CO₂ par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +0,2 % en 2028 et de +0,1% en 2048, en cohérence avec la faible variation du trafic routier en projet.

Le projet entraîne peu de variation des coûts collectifs globaux, en cohérence avec l'évolution du trafic routier qui reste faible en projet par rapport à la situation de référence.

PARTIE 4. ANNEXES

VIII. RESULTATS DU LABORATOIRE PASSAM

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

passam ag

air quality monitoring

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: CIA, Marseille
 ID client: FCH
 contact: Gaëtan WARTELLE
 projet: Parc Astérix
 référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 07.09.2021
 type: tube (Palms)
 polluant: NO2
 limite de détection: 0.6 ug/m3 (14 jours)
 aux d'échantillonnage: 0,8536 [ml/min]
 filtre de protection: non

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzm ann
 analyte: NO2
 date: 07.09.2021
 lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 07.04.2022
 créé par: K. Bodei
 vérifié le: 07.04.2022
 vérifié par: S. Huber
 nom de fichier: FCH012119-C1
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "*" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO 17025
 incertitude des mesures <25%; concentration calculée en supposant: T = 9°C; p = 1013 hPa; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure					temps d'expo. [h]	mesure		résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	début		fin		blanc [ABS]		échantillon dilution	valeur [ABS]	m analyte/sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]	
			date	heure	date	heure							
1	FCH-171	44320	02/08/2021	12:00	30/08/2021	14:40	674,7	0,002	1	0,128	0,28	8,1	
2	195	44320	02/08/2021	12:10	30/08/2021	14:35	674,4	0,002	1	0,149	0,33	9,5	
3	213	44320	02/08/2021	12:30	30/08/2021	14:20	673,8	0,002	1	0,225	0,50	14,4	
4	183	44320	02/08/2021	12:40	30/08/2021	14:25	673,8	0,002	1	0,233	0,51	14,9	
5	217	44320	02/08/2021	12:45	30/08/2021	14:25	673,7	0,002	1	0,232	0,51	14,8	
6	173	44320	02/08/2021	13:00	30/08/2021	13:55	672,9	0,002	1	0,161	0,35	10,3	
7	191	44320	02/08/2021	13:10	30/08/2021	13:45	672,6	0,002	1	0,109	0,24	6,9	échantillonneur contaminé (toile d'araignée)
8	194	44320	02/08/2021	13:15	30/08/2021	13:40	672,4	0,002	1	0,104	0,23	6,6	
8	174	44320	02/08/2021	13:15	30/08/2021	13:40	672,4	0,002	1	0,096	0,21	6,1	
8	172	44320	02/08/2021	13:15	30/08/2021	13:40	672,4	0,002	1	0,004	< 0,01	< 0,3	
9	175	44320	02/08/2021	13:25	30/08/2021	13:35	672,2	0,002	1	0,137	0,30	8,7	

Figure 32 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne estivale – Dioxyde d'azote – Résultats bruts avant correction

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

passam ag

air quality monitoring

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: CIA, Marseille
 ID client: FCH
 contact: P. JAUSSERAND, F. CHAGNET
 projet: Parc Astérix
 référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 11.02.2022
 type: tube (Palms)
 polluant: NO2
 limite de détection: 0.6 ug/m3 (14 jours)
 aux d'échantillonnage: 0,8536 [mVmin]
 filtre de protection: non

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzm ann
 analyte: NO2
 date: 16.02.2022
 lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 17.02.2022
 créé par: K. Bodei
 vérifié le: 17.02.2022
 vérifié par: S. Huber
 nom de fichier: FCH012202
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO 17025
 incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 9 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure				temps d'expo. [h]	mesure		résultat		Commentaire sur l'analyse	
	ID	lot no.	début		fin			blanc [ABS]	dilution	valeur [ABS]	m analyte/sampler [ug]		C NO2 [ug/m3]
1	FCH-455	44390	10/01/2022	11:35	07/02/2022	14:35	675,0	0,002	1	0,201	0,44	12,8	
2	192	44320	10/01/2022	11:40	07/02/2022	14:40	675,0	0,002	1	0,270	0,60	17,2	
3	196	44320	10/01/2022	11:55	07/02/2022	14:10	674,3	0,002	1	0,368	0,81	23,6	
4	181		10/01/2022	12:00	07/02/2022		672,0						échantillonneur non reçu
5	208		10/01/2022	12:05	07/02/2022		672,0						échantillonneur non reçu
6	176	44320	10/01/2022	12:20	07/02/2022	15:05	674,8	0,002	1	0,247	0,54	15,8	
8	212	44320	10/01/2022	12:25	07/02/2022	15:10	674,8	0,002	1	0,214	0,47	13,6	
7	214	44320	10/01/2022	12:30	07/02/2022	15:15	674,8	0,002	1	0,232	0,51	14,8	
9	203	44320	10/01/2022	12:40	07/02/2022	15:20	674,7	0,002	1	0,218	0,48	13,9	
9	178	44320	10/01/2022	12:40	07/02/2022	15:20	674,7	0,002	1	0,223	0,49	14,2	
9	186	44320	10/01/2022	12:40	07/02/2022	15:20	674,7	0,002	1	0,003	< 0,01	< 0,3	

Figure 33 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne hivernale – Dioxyde d'azote – Résultats bruts avant correction

Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

passam ag

air quality monitoring

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client

ID client: FCH
projet:
référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 15.09.2021
type: SIGMA-2
polluant: PM

analyse

méthode: SP27 microscopie optique
date: 29.09.2021

rapport de test

créé le: 29.09.2021
nom de fichier: FCH SP27 14-15
pages: 1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; la taille des particules se réfère aux diamètres géométriques;
pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir la fiche technique: www.passam.ch

site de mesure	échantillon ID	période de mesure			résultat											remarque
		début		temps d'expo. h	Particules SOMBRE S: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					Particules BRILLANT: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					PM10 [ug/m3] modélée	
		date	heure		2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80		
9	FCH-14	02/08/2021	13:35	332,9	0,6	0,7	0,9	0,9	0,2	3,2	2,6	2,2	0,8	0,1	18,9	
3	FCH-15	02/08/2021	12:30	334,3	0,6	0,6	0,6	0,5	0,0	1,9	1,6	1,3	0,9	0,2	14,0	

passam ag, Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland, accredited laboratory for air analysis by diffusive samplers according to ISO/IEC 17025

page 1

Figure 34 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne estivale – Particules PM10

Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

passam ag

air quality monitoring

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client

ID client: FCH
projet: Parc Astérix
référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 17.02.2022
type: SIGMA-2
polluant: PM

analyse

méthode: SP27 microscopie optique
date: 21.02.2022

rapport de test

créé le: 21.02.2022
nom de fichier: FCH SP27 49-57
pages: 1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; la taille des particules se réfère aux diamètres géométriques;
pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir la fiche technique: www.passam.ch

site de mesure	échantillon ID	période de mesure			résultat											remarque
		début		temps d'expo. h	Particules SOMBRE S: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					Particules BRILLANT: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					PM10 [ug/m3] modélée	
		date	heure		2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80		
9	FCH 49	24/01/2022	14:10	337,2	0,7	0,4	0,4	0,3	0,0	4,6	2,5	1,3	0,4	0,3	21,7	
3	FCH 57	24/01/2022	13:45	336,4	0,5	0,5	0,6	0,2	0,0	3,0	2,1	1,5	0,7	0,0	17,0	

passam ag, Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland, accredited laboratory for air analysis by diffusive samplers according to ISO/IEC 17025

page 1

Figure 35 : Résultats des analyses du laboratoire PASSAM – Campagne hivernale – Particules PM10

IX. FICHES DE MESURES

Point de mesures			1		Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position					Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10
Coordonnées Degrés Décimaux	X	2,583			Moyen de mesures	Passif PASSAM	-	Passif PASSAM	-
	Y	49,136			Code capteur**	FCH-455	-	FCH-171	-
Adresse			60128 Plailly Parcelle : 000 / 0P / 0067		Début de la mesure	10/01/2022 11:35	-	02/08/2021 12:00	-
					Fin de la mesure	07/02/2022 14:35	-	30/08/2021 14:40	-
Type de site et influence			Périurbain Trafic		Durée de la mesure (heures)	675,0	-	674,7	-
					Laboratoire d'analyse*	PASSAM	-	PASSAM	-
Polluants mesurés			NO2		Concentration en µg/m ³ **	12,8	-	8,1	-
Transects distance à la voie (m)			-		Observations	-	-	-	-

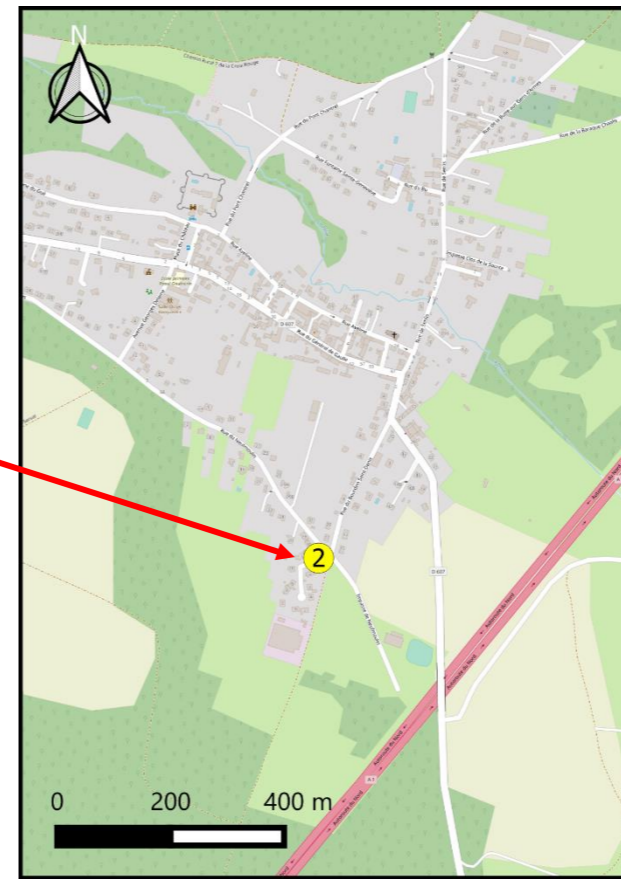
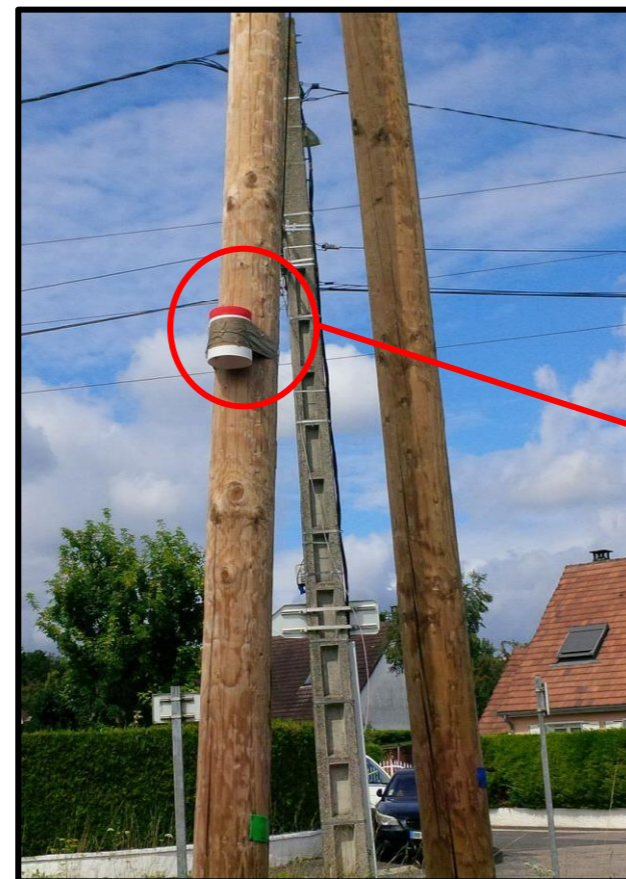
* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

** "/": Tubes différents ; "/" : Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures			2		Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position			Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10		
			Moyen de mesures	Passif PASSAM	-	Passif PASSAM	-		
			Code capteur**	192	-	195	-		
Coordonnées Degrés Décimaux			Début de la mesure	10/01/2022 11:40	-	02/08/2021 12:10	-		
X		2,574	Fin de la mesure	07/02/2022 14:40	-	30/08/2021 14:35	-		
Y		49,148	Durée de la mesure (heures)	675,0	-	674,4	-		
Adresse			Laboratoire d'analyse*	PASSAM	-	PASSAM	-		
30 r du neufmoulin 60520 Thiers-sur-Thève Parcelle : 000 / AI / 0077			Concentration en µg/m ³ **	17,2	-	9,5	-		
Type de site et influence			Observations	-	-	-	-		
Urbain Fond									
Polluants mesurés									
NO2									
Transects distance à la voie (m)									

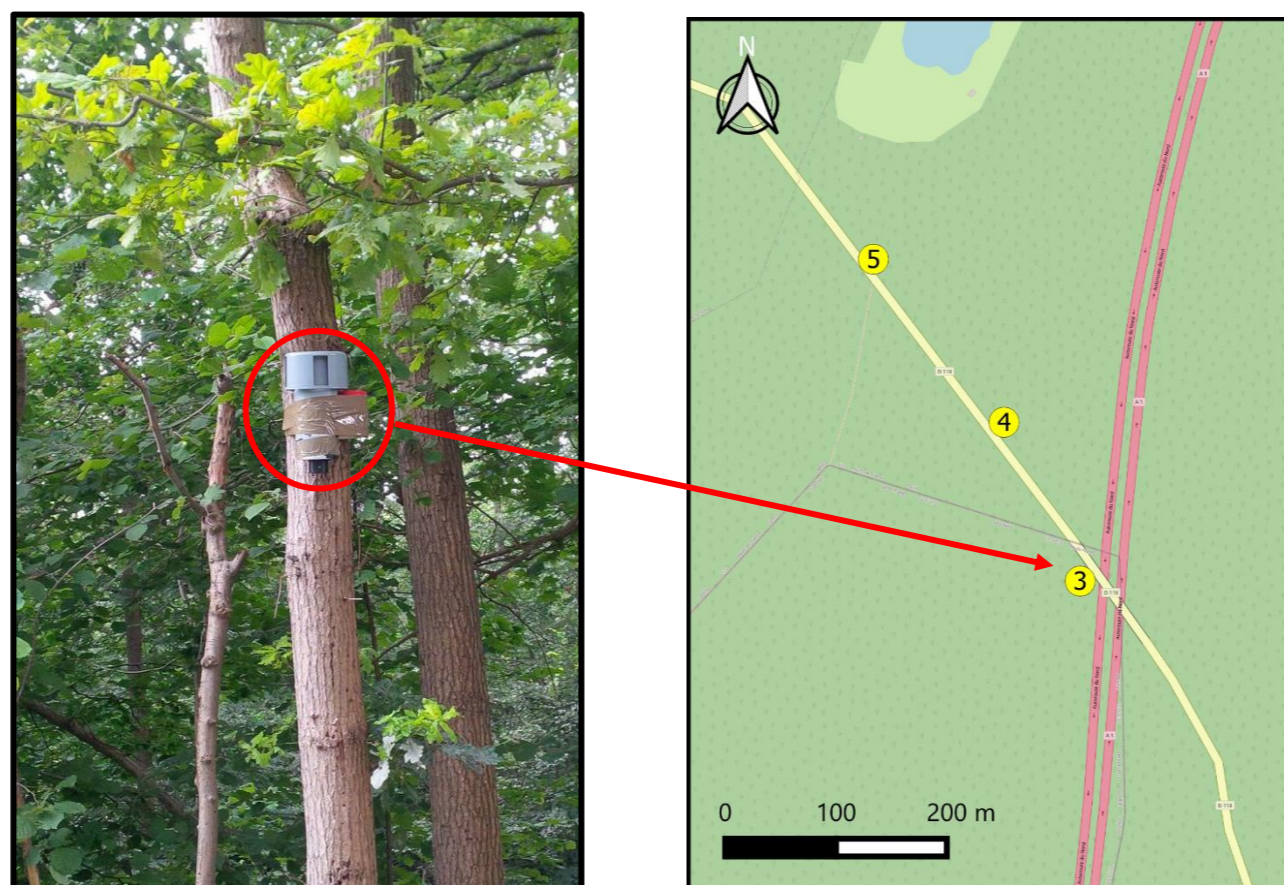
* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
 ** "/": Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures			3		Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude		
Position					Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10	
Moyen de mesures						Passif PASSAM	Passif PASSAM	Passif PASSAM	Passif PASSAM	
Coordonnées Degrés Décimaux	X	2,557	Code capteur**		196	FCH 57	213	FCH-15		
	Y	49,124	Début de la mesure		10/01/2022 11:55	24/01/2022 13:45	02/08/2021 12:30	02/08/2021 12:30		
Adresse			95470 Survilliers Parcelle : 000 / 0B / 0244		Fin de la mesure		07/02/2022 14:10	07/02/2022 14:10	30/08/2021 14:20	16/08/2021 10:50
					Durée de la mesure (heures)		674,3	336,4	673,8	334,3
Type de site et influence			Périurbain Trafic		Laboratoire d'analyse*		PASSAM	PASSAM	PASSAM	PASSAM
Polluants mesurés			NO2+PM10		Concentration en µg/m ³ **		23,6	17,0	14,4	14,0
Transects distance à la voie (m)			13		Observations		-	-	-	-

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

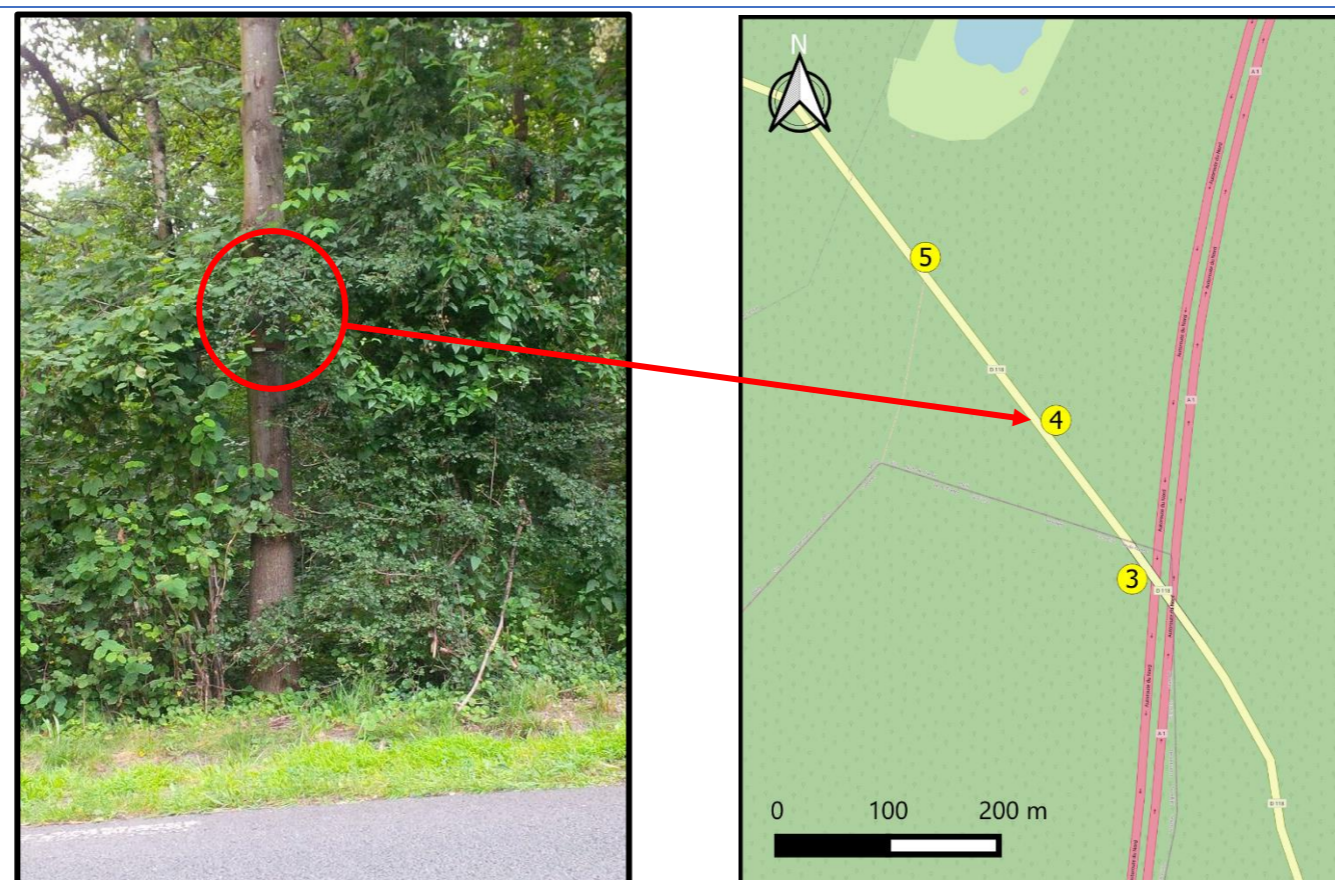
** "/": Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures		4	Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position			Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10
Coordonnées Degrés Décimaux		X	2,556				
		Y	49,125				
Adresse		60128 Plailly Parcelle : 000 / 00 / 0064					
Type de site et influence		Périurbain Trafic					
Polluants mesurés		NO ₂					
Transects distance à la voie (m)		101					
Moyen de mesures			Passif PASSAM	-	-	Passif PASSAM	-
Code capteur**			181	-	-	183	-
Début de la mesure			10/01/2022 12:00	-	-	02/08/2021 12:40	-
Fin de la mesure			-	-	-	30/08/2021 14:25	-
Durée de la mesure (heures)			-	-	-	673,8	-
Laboratoire d'analyse*			PASSAM	-	-	PASSAM	-
Concentration en µg/m ³ **			0,0	-	-	14,9	-
Observations			arbre coupé, dispositif non retrouvé		-	-	-

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

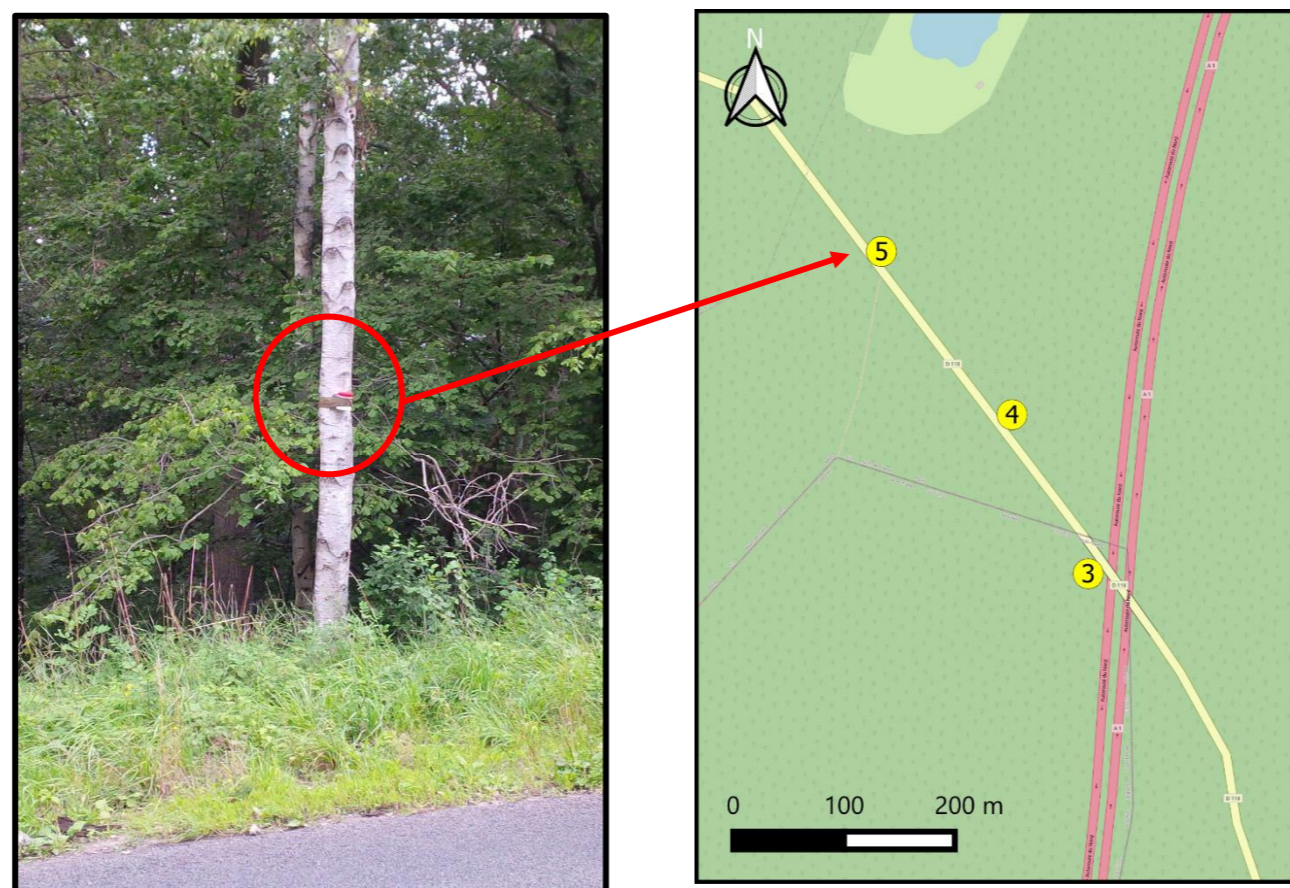
** "/": Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures		5	Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude		
Position			Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10	
Coordonnées Degrés Décimaux		X	2,554	Moyen de mesures	Passif PASSAM	-	Passif PASSAM	-
		Y	49,126	Code capteur**	208	-	217	-
Adresse		60128 Plailly Parcelle : 000 / 00 / 0064		Début de la mesure	10/01/2022 12:05	-	02/08/2021 12:45	-
Type de site et influence		Périurbain Trafic		Fin de la mesure	-	-	30/08/2021 14:25	-
Polluants mesurés		NO ₂		Durée de la mesure (heures)	-	-	673,7	-
Transects distance à la voie (m)		234		Laboratoire d'analyse*	PASSAM	-	PASSAM	-
				Concentration en µg/m ³ **	0,0	-	14,8	-
				Observations	arbre coupé, dispositif non retrouvé	-	-	-

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

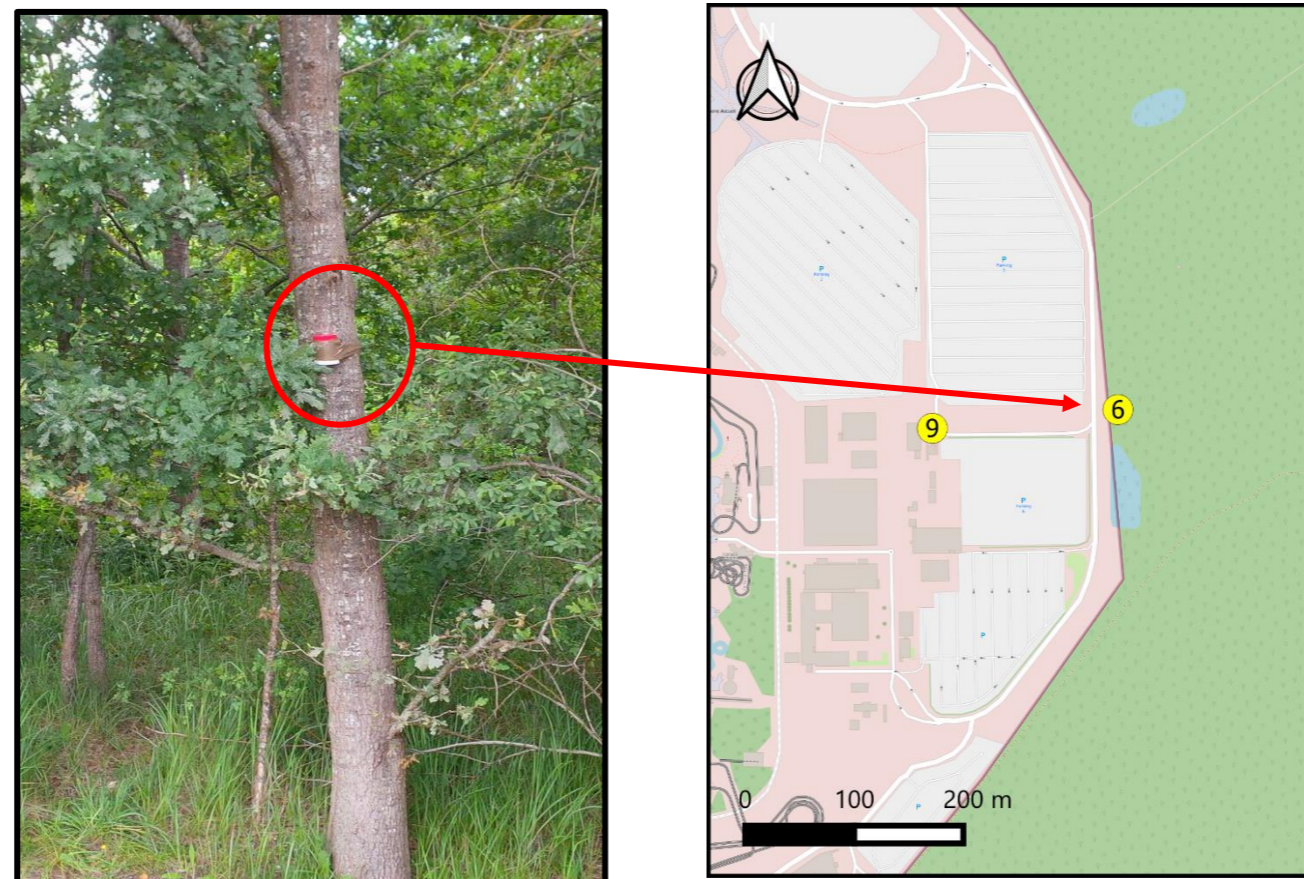
** "/": Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures		6	Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position			Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10
Coordonnées Degrés Décimaux		X	2,579				
		Y	49,135				
Adresse		60128 Plailly Parcelle : 000 / AB / 0021					
Type de site et influence		Périurbain Fond					
Polluants mesurés		NO ₂					
Transects distance à la voie (m)							
			Moyen de mesures	Passif PASSAM	-	Passif PASSAM	-
			Code capteur**	176	-	173	-
			Début de la mesure	10/01/2022 12:20	-	02/08/2021 13:00	-
			Fin de la mesure	07/02/2022 15:05	-	30/08/2021 13:55	-
			Durée de la mesure (heures)	674,8	-	672,9	-
			Laboratoire d'analyse*	PASSAM	-	PASSAM	-
			Concentration en µg/m ³ **	15,8	-	10,3	-
			Observations	-	-	-	-

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

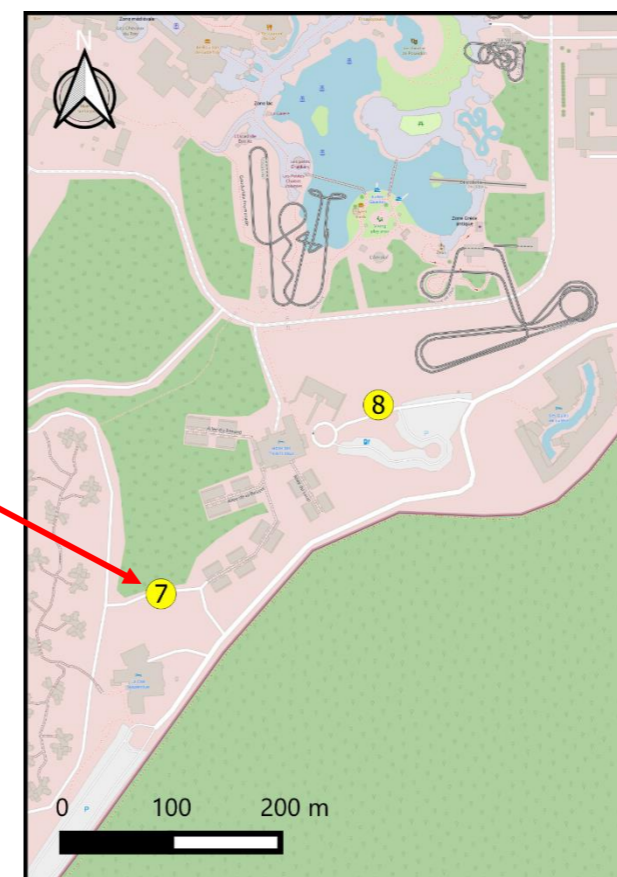
** "/": Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures			7		Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position			Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10		
Coordonnées Degrés Décimaux			X	2,570					
			Y	49,129					
Adresse			60128 Plailly Parcelle : 000 / AB / 0021						
Type de site et influence			Périurbain Fond						
Polluants mesurés			NO ₂						
Transects distance à la voie (m)									
			Moyen de mesures	Passif PASSAM	-	Passif PASSAM	-		
			Code capteur**	214	-	191	-		
			Début de la mesure	10/01/2022 12:30	-	02/08/2021 13:10	-		
			Fin de la mesure	07/02/2022 15:15	-	30/08/2021 13:45	-		
			Durée de la mesure (heures)	674,8	-	672,6	-		
			Laboratoire d'analyse*	PASSAM	-	PASSAM	-		
			Concentration en µg/m ³ **	14,8	-	6,9	-		
			Observations	-	-	échantillonneur contaminé (toile d'araignée)	-		

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

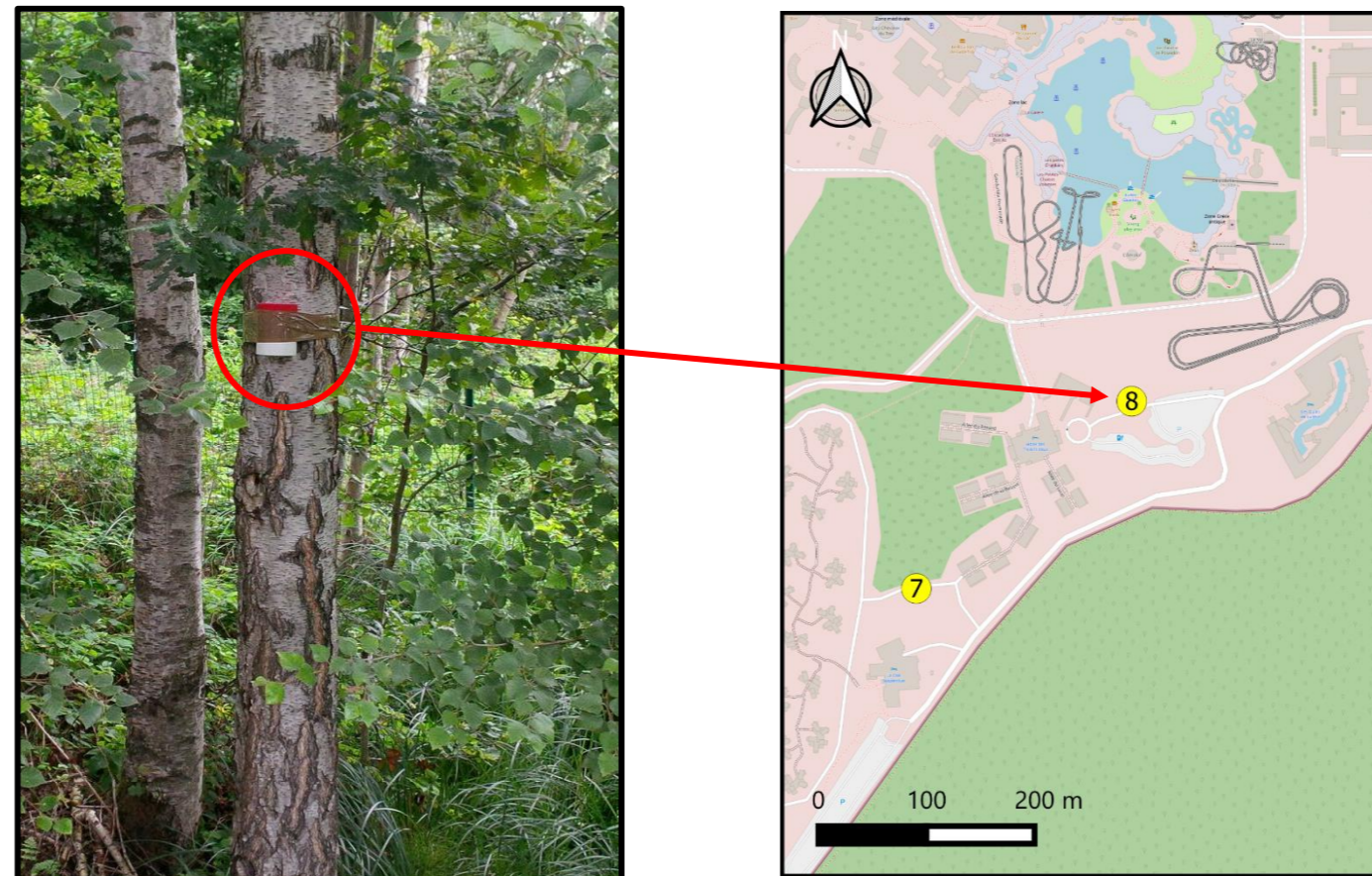
** "/": Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures		8	Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position			Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10
Coordonnées Degrés Décimaux		X 2,572	Moyen de mesures	Passif PASSAM	-	Passif PASSAM	-
		Y 49,130	Code capteur**	212	-	194/174//172	-
Adresse		60128 Plailly Parcelle : 000 / AB / 0021	Début de la mesure	10/01/2022 12:25	-	02/08/2021 13:15	-
Type de site et influence		Périurbain Fond	Fin de la mesure	07/02/2022 15:10	-	30/08/2021 13:40	-
Polluants mesurés		NO ₂	Durée de la mesure (heures)	674,8	-	672,4	-
Transects distance à la voie (m)		-	Laboratoire d'analyse*	PASSAM	-	PASSAM	-
			Concentration en µg/m ³ **	13,6	-	6,6/6,1//< 0.3	-
			Observations	-	-	-	-

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE

** "/": Tubes différents ; "//": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote



Point de mesures			9		Résultats	Campagne période froide		Campagne période chaude	
Position					Composé	NO ₂	Particules PM10	NO ₂	Particules PM10
Coordonnées Degrés Décimaux			X	2,576	Moyen de mesures	Passif PASSAM	Passif PASSAM	Passif PASSAM	Passif PASSAM
			Y	49,134	Code capteur**	203/178//186	FCH 49	175	FCH-14
Adresse			60128 Plailly Parcelle : 000 / AB / 0021		Début de la mesure	10/01/2022 12:40	24/01/2022 14:10	02/08/2021 13:25	02/08/2021 13:35
Type de site et influence			Périurbain Fond		Fin de la mesure	07/02/2022 15:20	07/02/2022 15:20	30/08/2021 13:35	16/08/2021 10:30
Polluants mesurés			NO2+PM10		Durée de la mesure (heures)	674,7	337,2	672,2	332,9
Transects distance à la voie (m)			-		Laboratoire d'analyse*	PASSAM	PASSAM	PASSAM	PASSAM
					Concentration en µg/m ³ **	13,9/14,2//< 0.3	21,7	8,7	18,9
					Observations	-	-	-	-

* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
 ** "/": Tubes différents ; "//": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote

