

Volet Air et Santé dans le cadre du dossier d'évaluation environnementale du projet Terra Nobilis à Bonneval (28)



Pour :
DIAGOBAT
25 rue Louis Amourig
13 290 AIX-EN-PROVENCE



N° de version	Rédaction	Relecture	Validation
1 Etat initial	Marie LEFORT Aurélien LE BAYON	Marie LEFORT	Justine GOURDEAU
	18/02/2022	21/02/2022	24/02/2022
2 Estimation des émissions	Marie LEFORT	Marie GUIBERT	Justine GOURDEAU
	13/04/2022	14/04/2022	15/04/2022

Sommaire

1	Résumé.....	3
2	Contexte	4
3	Composés étudiés.....	5
4	Méthodes de mesures.....	6
5	Valeurs réglementaires pour les polluants étudiés	7
6	Stratégie d'échantillonnage	8
7	Documents de planification relatifs à l'air	10
7.1	Documents nationaux.....	10
7.1.1	PREPA.....	10
7.1.2	PNSE4.....	11
7.3	Documents régionaux et locaux.....	12
7.3.1	PRSE3	12
7.3.2	SRADDET.....	12
7.3.3	PCAET	13
7.4	Synthèse.....	13
8	Inventaire des émissions	13
9	Bilan de la qualité de l'air locale à partir des données de Lig'Air	16
10	Campagne de mesures	18
10.1	Données météorologiques.....	18
10.2	Résultats des mesures de dioxyde d'azote NO ₂	20
10.2.1	Données sur la zone d'étude.....	20
10.2.2	Confrontation aux stations pérennes de Lig'Air	21
10.3	Résultats des mesures de benzène	22
10.4	Résultat des mesures de particules PM ₁₀	23
11	Estimation des émissions de polluants.....	25
11.1	Méthodologie	25
11.1.1	Emissions à l'échappement	25
11.1.2	Emissions liées à l'usure des pneus et des freins et à l'abrasion de la route	26
11.2	Données d'entrée	27
11.2.1	Données de trafic considérées.....	27
11.2.2	Parc roulant.....	29
11.2.3	Facteurs d'émission	29
11.3	Résultats.....	30
12	Conclusions.....	33
13	Annexe 1 - Fiches descriptives des points de mesure	34
14	Annexe 2 - Rapport d'analyse du laboratoire WESSLING	43
15	Annexe 3 - Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM AG.....	46
16	Annexe 4 - Trafics considérés	47

1 Résumé

Dans le cadre de l'aménagement d'une zone d'activités à Bonneval, le bureau d'études ISPIRA a été mandaté par DIAGOBAT pour mener le volet air et santé de l'étude d'impact relative au projet. Pour cela, un état initial de la qualité de l'air a été réalisé ainsi qu'une estimation des émissions permettant de présenter l'impact du projet sur les émissions de polluants liés au trafic routier.

La campagne d'évaluation de la qualité de l'air menée du 2 au 16 décembre 2021 a porté sur neuf points de mesure du dioxyde d'azote et un point de mesure de benzène et des particules PM₁₀.

Les teneurs moyennes en dioxyde d'azote (NO₂) sur les deux semaines s'échelonnent entre 3,8 et 7,7 µg/m³. Le point pour lequel la concentration en NO₂ est la plus forte se trouve à proximité immédiate de la RN10, en dehors de la zone du projet. Les points situés sur la zone du projet d'aménagement présentent des niveaux de concentrations similaires ou plus faibles, caractéristiques d'un environnement rural sans influence marquée du trafic routier.

La confrontation aux données des stations pérennes de Lig'Air sur la même période permet d'évaluer le risque de dépassement de la valeur limite de 40 µg/m³ pour le NO₂ sur une année entière. Nous concluons qu'il est très probable que la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour le dioxyde d'azote est respectée sur l'année pour l'ensemble des points de mesure et donc sur l'emprise du projet.

La concentration mesurée en benzène est faible (0,4 µg/m³). Ce polluant n'apparaît plus comme un enjeu en contexte de proximité routière, comme le montrent les données annuelles du réseau Lig'Air. Il est certain que les valeurs réglementaires sont respectées sur la zone.

Concernant les particules PM₁₀, la concentration mesurée est de 10,5 µg/m³ au point 4 (le long de la RD17). Au regard des données mises à disposition par Lig'Air, il est très probable que la valeur limite annuelle est respectée au droit de la zone du projet d'aménagement.

A l'horizon de la mise en service du projet (2024), les augmentations des distances parcourues sont à l'origine d'une hausse des émissions de l'ensemble des polluants par rapport au scénario sans projet au même horizon : entre +15,6 % et +28,3 %. En particulier, la plus forte augmentation est observée au niveau des axes reliant le projet de zone commerciale au centre-ville de Bonneval (RD17/Rue Denis Papin), directement reliée à l'augmentation du trafic. Il est à noter que ces axes ne traversent pas de zone d'habitations.

Les calculs d'émissions liées à l'échappement ont été conduits en se basant sur les modèles actuels qui tiennent compte des véhicules thermiques et hybrides, véhicules émettant à l'échappement. En revanche, les véhicules électriques, qui n'entrent pas dans cette catégorie, interviennent uniquement dans le calcul des émissions liées à l'usure des pneus et des freins et l'abrasion de la route. Ainsi, il est très probable que les émissions futures, ayant pour origine les gaz d'échappement, soient encore en diminution, en particulier pour les oxydes d'azote, et que les hypothèses de calcul prises soient majorantes.

2 Contexte

Dans le cadre du projet d'aménagement d'un parc d'activités mixtes (commerces, artisanat et logistique), porté par Terra Nobilis, sur la commune de Bonneval (28), DIAGOBAT a mandaté la société ISPIRA pour réaliser le volet Air et Santé permettant d'alimenter le dossier d'évaluation environnementale de ce projet.

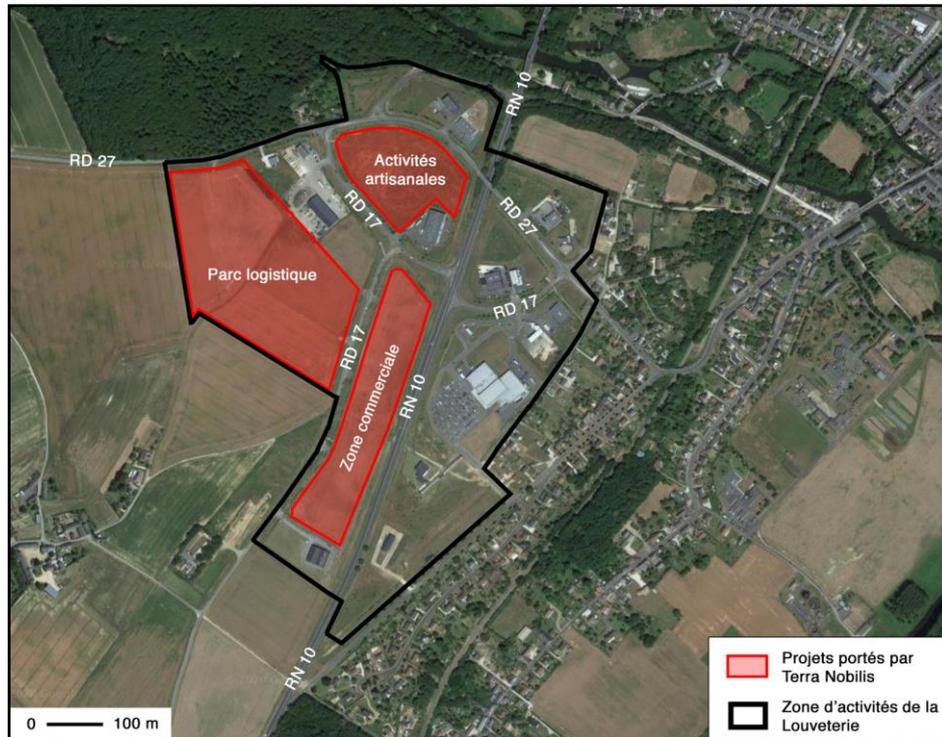


Figure 1 : Plan du projet

L'approche retenue pour mener cette étude est adaptée de celle précisée dans le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières, établi par le CEREMA et publié le 22 février 2019. Il est à noter que le projet ne correspond pas aux critères des infrastructures répondant à ce guide, il s'agit ici d'un cadre de référence.

L'étude comprend :

- Un état initial de la qualité de l'air par le biais d'une étude bibliographique et de mesures in-situ ;
- Une estimation des émissions permettant de présenter l'impact du projet sur les émissions de polluants liés au trafic routier.

3 Composés étudiés

Lors de cette étude, les composés mesurés sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NO₂) ;
- Particules PM₁₀ ;
- Benzène.

Les sources et effets sur la santé de ces composés sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Sources et effets sur la santé des polluants mesurés dans le cadre de l'étude

Paramètre	Sources	Effets sur la santé
Oxydes d'azote (dont NO ₂)	Les principaux contributeurs des émissions de NO _x sont le secteur des transports (routier et non routier), le secteur lié à l'industrie au sens large (production d'énergie / industrie / traitement des déchets) et le secteur résidentiel-tertiaire.	Le NO ₂ est un gaz irritant pour les bronches. Il favorise les infections pulmonaires chez les enfants, et augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques.
Particules (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts). On distingue les PM ₁₀ , de diamètre inférieur à 10 micromètres, et les PM _{2,5} (diamètre inférieur à 2,5 µm, qui pénètrent plus profondément dans les poumons).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire, avec un temps de séjour plus ou moins long. Les plus dangereuses sont les particules les plus fines. Elles peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.
Benzène	Le benzène est un polluant majoritairement émis par le trafic routier, plus particulièrement par les véhicules à motorisation essence dont les deux-roues motorisés. Il est également présent près des zones de stockage et de distribution de carburant (stations-services). Le benzène est aussi émis lors de la combustion de biomasse type chauffage au bois domestique et écobuage.	Le benzène est considéré comme cancérogène par le CIRC.

4 Méthodes de mesures

Les techniques de mesures sont détaillées dans les paragraphes ci-dessous.

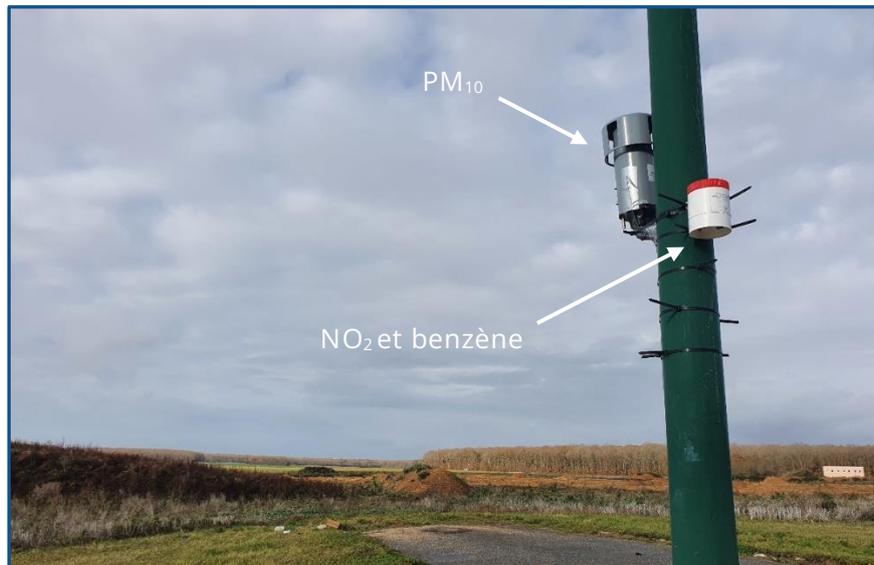


Figure 2 : Echantillonnage passif (NO_2 , benzène et PM_{10})

Tableau 2 : Méthodes de mesures

Polluant	Méthode de mesures et d'analyse	Durée d'exposition
Dioxyde d'azote	Le dioxyde d'azote NO_2 est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif long term de marque Passam dans lequel il diffuse et est piégé sur un support solide imprégné de triéthanolamine (TEA). L'analyse est ensuite conduite par spectrophotométrie dans le visible à 542 nm. Les analyses sont confiées au laboratoire Passam AG.	<p>Figure 3 : Principe de l'échantillonneur passif Passam</p> <p>Figure 4 : Echantillonneur passif Passam dans son abri</p>
Benzène	Conformément à la norme NF EN ISO 16017-2, la réalisation des prélèvements pour l'analyse du benzène se fait selon une méthode de référence qui utilise un échantillonneur diffusif, de type Radiello® 145. Le Radiello® est composé d'une cartouche adsorbante, d'un corps diffusif et d'un support. L'analyse des échantillons est effectuée par le laboratoire WESSLING.	<p>Figure 5 : Principe de l'échantillonneur diffusif - Radiello®</p>

Polluant	Méthode de mesures et d'analyse	Durée d'exposition
PM ₁₀	<p>Les particules PM₁₀ sont mesurées via l'échantillonneur passif Sigma-2 qui permet la collecte des particules de 2,5 à 80 µm de diamètre par sédimentation. En effet, celles-ci sont fixées sur une plaque adhésive et ensuite soumises à une analyse par microscopie électronique. Les résultats de cette analyse spécifique donnent la répartition des tailles de particules, et permettent ainsi de calculer la teneur des PM₁₀ dans l'air ambiant durant la période d'exposition. Cette méthode est conforme à la norme allemande VDI 2119 : 2013. Elle demeure cependant indicative, en comparaison aux techniques par échantillonnage actif.</p>	 <p>Figure 6 : Système de prélèvement de particules Sigma - 2</p>

5 Valeurs réglementaires pour les polluants étudiés

La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air et les valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité sur le long terme) sont indiquées dans la directive européenne (2008/50/CE) du 21 mai 2008 et dans la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004. Ces textes ont été transposés par la France par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air ambiant. Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3). Il existe différents seuils ou valeurs réglementaires :

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, il est 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.

Objectif de qualité : niveau à minorer ou 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.

Les résultats de la campagne de mesures de la qualité de l'air sont comparés aux valeurs limites et objectifs de qualité existants et présentés dans le tableau ci-dessous, où figurent également les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé qui ont évolué à la baisse en septembre 2021 (note : FR/UE/OMS= origine des valeurs).

Tableau 3 : Valeurs de référence pour le NO₂, les PM₁₀ et le benzène

DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)		
Objectif de qualité	40 µg/m ³ (FR) 10 µg/m ³ (OMS)	en moyenne annuelle
	25 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ (UE + FR)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
PARTICULES (PM ₁₀)		
Objectif de qualité	30 µg/m ³ (FR) 15 µg/m ³ (OMS)	en moyenne annuelle
	45 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
BENZENE		
Objectif de qualité	2 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle

6 Stratégie d'échantillonnage

Sur la zone en étude, neuf points de mesure ont été implantés dont un point de mesure témoin au niveau d'habitations, rue de Châteaudun (point 1). Ces points visent à couvrir le périmètre du projet et les différents accès à ce dernier.

Les prélèvements ont duré deux semaines, du 2 au 16 décembre 2021.

La localisation des points est présentée figure suivante :

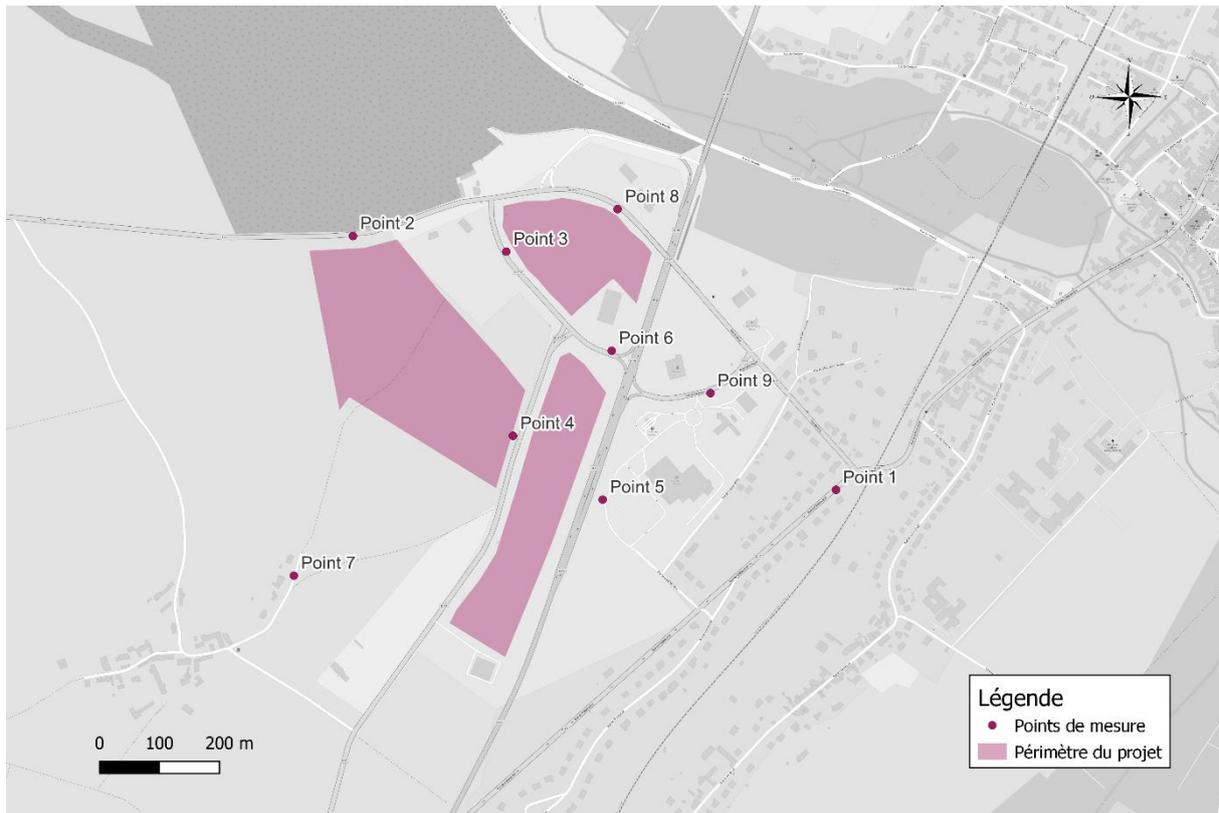


Figure 7 : Implantation des points de mesure

L'ensemble des points présente des mesures de NO_2 .

Un point de mesure (n° 4) présente également des mesures de benzène et de PM_{10} .

Des fiches descriptives des points de mesure peuvent être trouvées en annexe page 34.

7 Documents de planification relatifs à l'air

Il existe différents documents de planification définissant des objectifs en matière de réduction de la pollution de l'air à plusieurs échelles. Ces derniers sont présentés dans les paragraphes suivants.

7.1 Documents nationaux

7.1.1 PREPA

Le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015. Ce dernier a pour objectif de protéger la population et l'environnement. Il fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. Ce dernier a été adopté en mai 2017.

Il est composé :

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

Les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants, en application de l'Article L. 222-9 du Code de l'Environnement, sont présentés dans le Décret N° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques.

Tableau 4 : Objectifs nationaux de réduction des émissions

Polluant	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 66 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50 %	- 60 %	- 69 %
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	- 43 %	- 47 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 8 %	- 13 %
Particules fines (PM _{2,5})	- 27 %	- 42 %	- 57 %

Le PREPA prévoit des actions pour différents secteurs tels que l'industrie, les transports, le résidentiel-tertiaire et l'agriculture. Celles-ci sont précisées dans l'arrêté du 10 mai 2017 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Les actions relatives au secteur des transports et de la mobilité (hors transports aérien et maritime) sont les suivantes :

- Ajuster la fiscalité pour mieux prendre en compte les polluants atmosphériques :
 - o Faire converger la fiscalité entre l'essence et le gazole ;
 - o Aligner les régimes de déductibilité de la TVA entre essence et gazole ;
- Encourager les mobilités actives et les transports partagés :
 - o Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations ;
 - o Inciter l'utilisation du vélo ;
- Favoriser l'utilisation des véhicules les moins polluants :
 - o Mettre en œuvre des zones à circulation restreinte ;

- Imposer les certificats qualité de l'air (Crit'air) dans les zones à circulation restreinte (ZCR) et les zones non visées par la circulation différenciée ;
- Encourager la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres ;
- Développer des infrastructures pour les carburants propres au titre du cadre national pour les carburants alternatifs ;
- Renouveler le parc public par des véhicules faiblement émetteurs ;
- Renforcer le contrôle des émissions de véhicules et engins mobiles non routiers :
 - Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers ;
 - Renforcer le contrôle technique des véhicules ;
 - Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses ;
 - Réduire les pollutions liées aux engins mobiles non routiers (EMNR) et la surveillance du marché des engins mobiles non routiers.

7.1.2 PNSE4

Le 4^{ème} Plan National Santé Environnement (PNSE) a pour objectif d'établir une feuille de route gouvernementale afin de réduire l'impact des altérations de l'environnement sur la santé. Celui-ci couvre la période 2021-2025. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de l'environnement et de la santé.

Ce plan s'articule autour de 4 objectifs :

- S'informer, se former et informer sur l'état de mon environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes ;
- Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire ;
- 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 et des écosystèmes.

Il comporte 20 actions dont les suivantes concernent plus spécifiquement la qualité de l'air extérieur :

- Action n°1 : Connaître l'état de son environnement et les bonnes pratiques à adopter ;
- Action n°7 : Informer et sensibiliser les jeunes à la santé environnement ;
- Action n°17 : Renforcer la sensibilisation des urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte la santé environnement ;
- Action n°18 : Créer un espace commun de partage de données environnementales pour la santé, le Green Data for Health.

7.3 Documents régionaux et locaux

7.3.1 PRSE3

A ce jour, le PNSE4 n'est pas décliné à l'échelle des régions.

Couvrant la période 2017-2021, le PRSE 3 du Centre-Val de Loire est structuré autour de 4 axes stratégiques : la qualité de l'air extérieur, la qualité de l'air intérieur, l'eau et les substances émergentes ainsi que la santé environnement dans les territoires.

Le groupe thématique *Air extérieur* est subdivisé en trois catégories, chacune composée de différentes actions :

- Mutualiser les informations dans les domaines Transports Routiers-Bruits-Climat Air Energie :
 - o Action n°12 : Cartographier la qualité de l'air aux abords des axes routiers.
- Améliorer les connaissances sur la qualité de l'air extérieur :
 - o Action n°15 : Réaliser des campagnes de mesures de particules fines et ultrafines aux abords des axes routiers.
- Prévenir les risques sanitaires liés à des espèces animales ou végétales.

7.3.2 SRADDET

L'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) est introduite dans l'article 10 de la loi NOTRe.

Ce schéma 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 économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise 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 notamment au SRCAE (Schéma Régional Climat-Air-Energie).

Le 4 février 2020, la Région Centre-Val de Loire a adopté son projet de Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), fruit d'un travail de concertation avec les acteurs régionaux de l'aménagement du territoire et les collectivités du Centre-Val de Loire.

Ce plan s'articule autour de 4 orientations stratégiques :

- Orientation stratégique n°1 : des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée.
- Orientation stratégique n°2 : affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise.
- Orientation stratégique n°3 : booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée.
- Orientation stratégique n°4 : intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable.

Ces quatre orientations stratégiques sont déclinées en 20 objectifs précisés par 47 règles générales. Les règles concernant plus spécifiquement la qualité de l'air extérieur et les transports sont :

- Règle n°16 : fixer un objectif de baisse de la part modale de la voiture individuelle solo et un objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique et de diminution des gaz à effets de serre dans le secteur des transports ;
- Règle n°27 : favoriser les déplacements par modes actifs dans l'espace public ;
- Règle n°35 : améliorer la qualité de l'air par la mise en place au niveau local d'actions de lutte contre les pollutions de l'air.

7.3.3 PCAET

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, permettant aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Le PCAET de la communauté d'agglomération du Bonnevalais, dans une démarche volontaire, est en cours d'élaboration.

7.4 Synthèse

Différents plans d'actions sont établis à plusieurs échelles (nationale, régionale, locale) dont les objectifs sont, entre autres, de réduire les émissions de polluants atmosphériques et l'exposition de la population à cette pollution. Le projet en étude doit ainsi être en cohérence avec les orientations décrites dans ces outils.

Le présent volet Air et Santé permet l'amélioration des connaissances sur la qualité de l'air de la zone par la réalisation d'une étude bibliographique mais également de mesures in-situ. Il prend également en compte l'évaluation de l'impact du projet par un calcul des émissions liées au transport routier à l'horizon de la mise en service de ce dernier.

8 Inventaire des émissions

Sur l'ensemble du territoire national, la surveillance de la qualité de l'air est effectuée par diverses associations à l'échelle des régions. L'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) dans la région est Lig'Air. Son réseau de stations de mesure pérennes permet une surveillance à l'année de la qualité de l'air en différentes zones du territoire. Elle est également en charge de réaliser l'inventaire des émissions de la région.

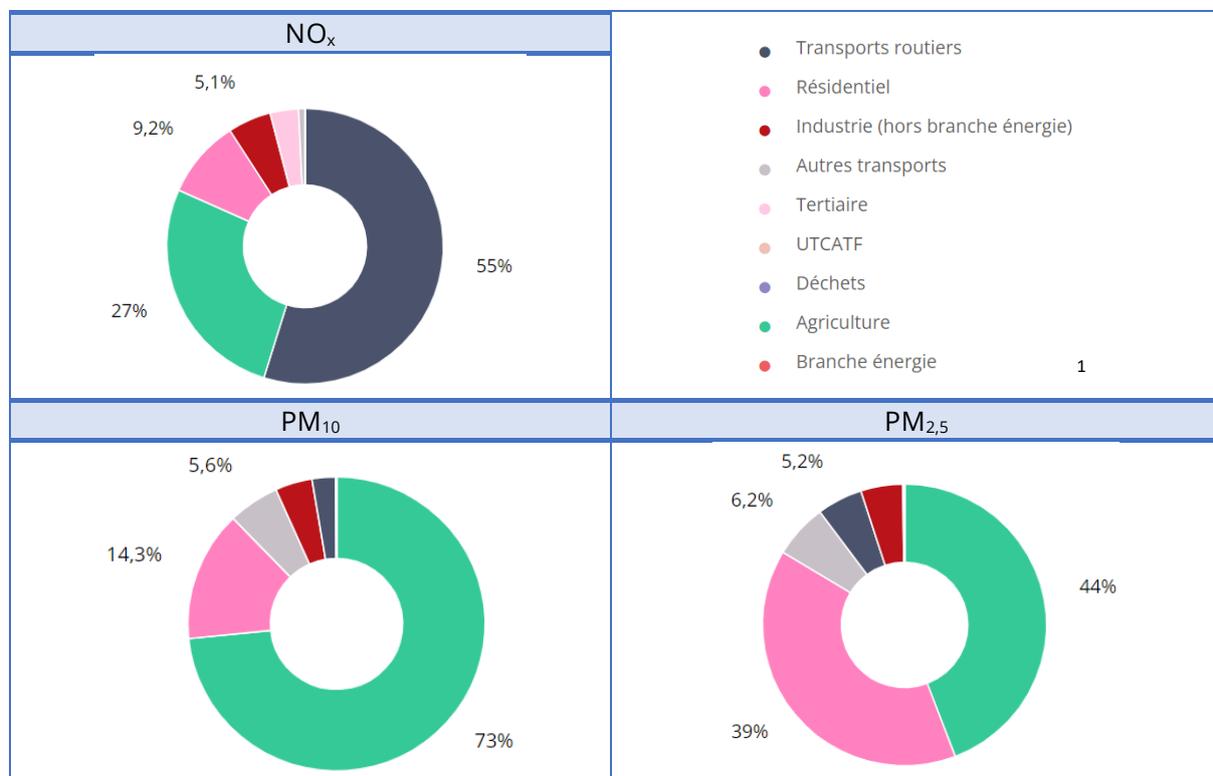
Le tableau ci-après présente les quantités émises en 2018 sur la Communauté de Communes du Bonnevalais et la part qu'elles représentent par rapport aux émissions départementales, pour les polluants disponibles :

Tableau 5 : Quantités émises pour les polluants disponibles sur la Communauté de Communes du Bonnevalais (Source : Lig'Air)

Polluant	SO ₂	NO _x	CO	COVNM	Benzène
Emissions annuelles sur la Communauté de Communes du Bonnevalais (en tonnes) <i>Part des émissions départementales</i>	6,1 3,0 %	151 2,6 %	597 4,0 %	138 2,8 %	3,0 4,3 %
Polluant	As	Ni	Cd	Pb	BaP
Emissions annuelles sur la Communauté de Communes du Bonnevalais (en kilogrammes) <i>Part des émissions départementales</i>	0,9 3,1 %	0,9 3,3 %	0,1 2,7 %	14,4 3,1 %	1,7 4,1 %
Polluant	PM ₁₀	PM _{2,5}			
Emissions annuelles sur la Communauté de Communes du Bonnevalais (en tonnes) <i>Part des émissions départementales</i>	231 6,7 %	82 5,4 %			

La répartition des émissions de ces polluants par secteur d'activité pour la communauté de communes du Bonnevalais est présentée ci-après. Il ressort de ces éléments que :

- Les oxydes d'azote sont majoritairement émis par le transport routier (55 %) ;
- Les principales sources d'émission de particules PM₁₀ et PM_{2,5} sont le secteur de l'agriculture (respectivement 73 % et 44 %) et le secteur résidentiel (respectivement 14 % et 39 %) ;
- Le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les COVNM dont le benzène et les HAP sont majoritairement émis par le secteur résidentiel.



¹ UTCATF : Utilisation des terres et changement d'affectation des terres de la foresterie

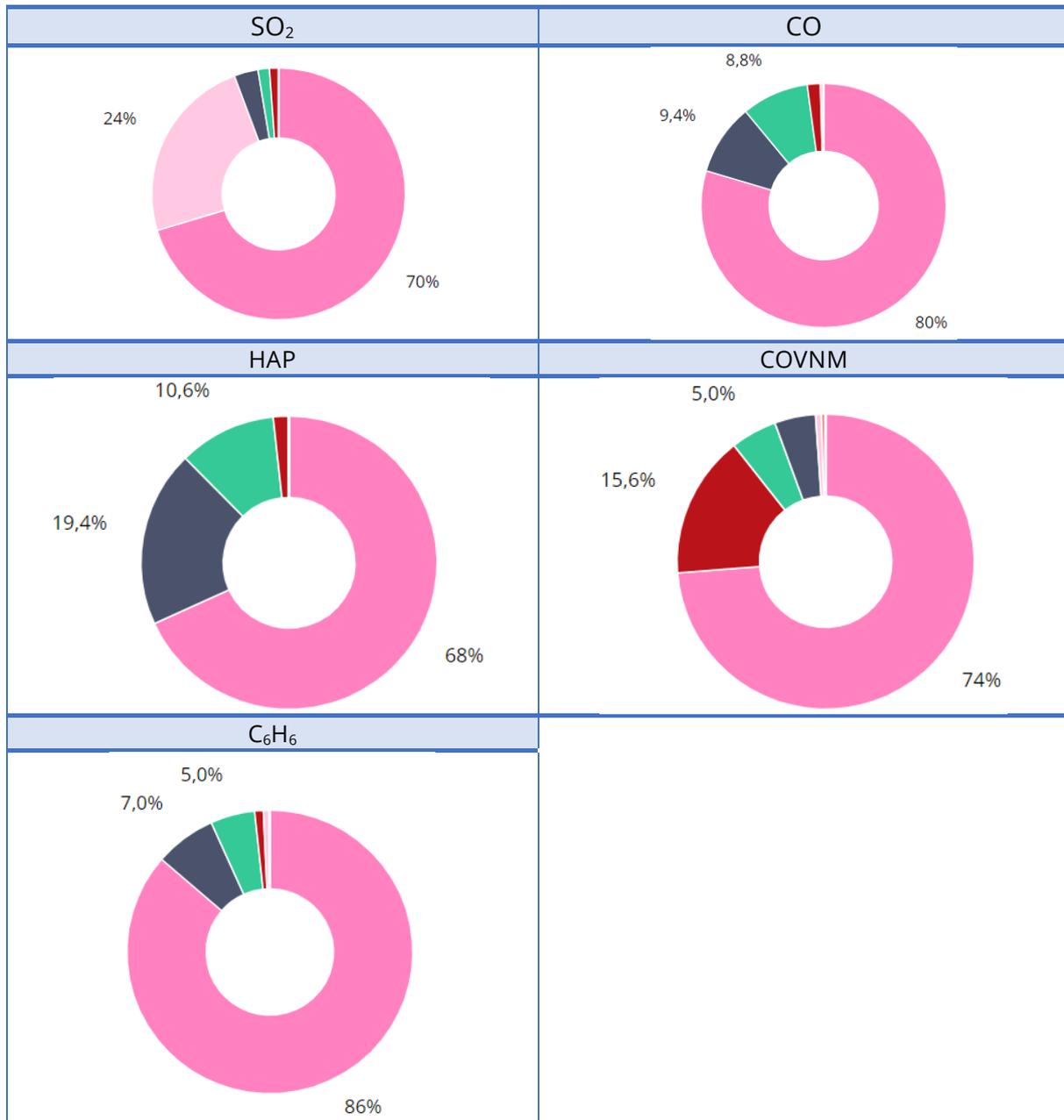


Figure 8 : Répartition des émissions des polluants disponibles par secteur d'activité pour la Communauté de communes du Bonnevalais (source : Lig'Air)

9 Bilan de la qualité de l'air locale à partir des données de Lig'Air

Selon le rapport d'activité publié en 2020 par Lig'air, l'année 2020 confirme la décroissance des niveaux en polluants primaires dans la région. Cette baisse a été particulièrement forte pour le dioxyde de d'azote en site trafic. En plus d'une évolution naturelle, cette diminution a été accentuée par la pandémie ayant conduit à la mise en place de mesures restrictives (confinement, couvre-feu, ...).

Cinq stations permanentes de mesure sont réparties sur le territoire du département d'Eure-et-Loir. Les évolutions annuelles de la pollution en sites urbains de fond et trafic du département sont présentées ci-dessous.

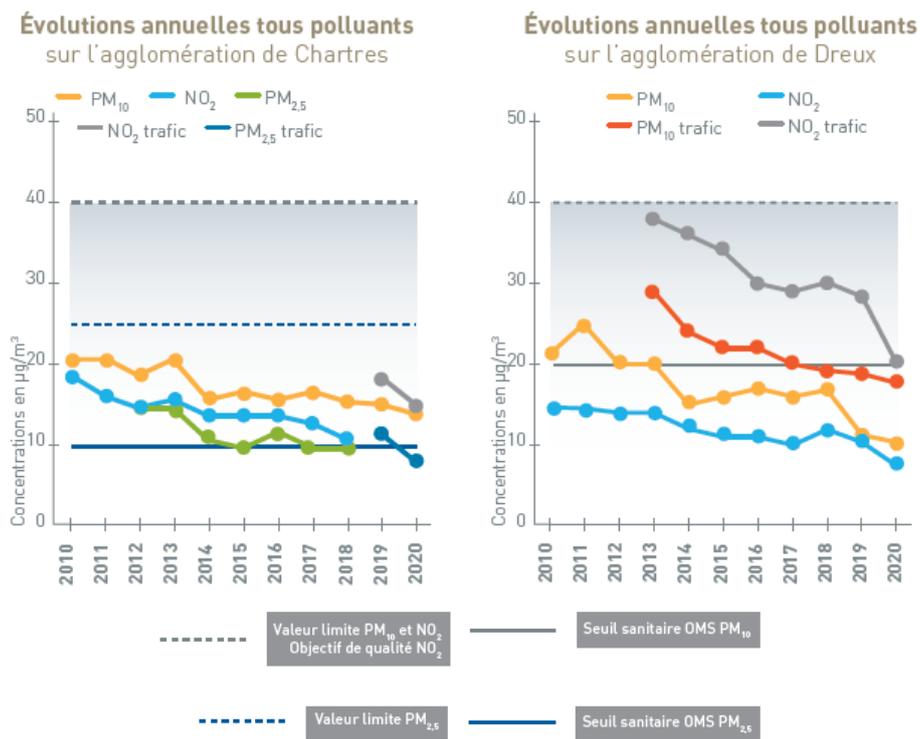


Figure 9 : Evolutions annuelles de la pollution en sites urbains de fond et trafic de l'Eure-et-Loir (source : Lig'Air)

Concernant les concentrations en dioxyde d'azote, on constate une diminution annuelle moyenne de l'ordre de -4 à -5 % entre 2011 et 2019. Cette baisse atteint -25 % entre 2020 et 2019 en raison de la baisse de trafic due à la crise sanitaire. Les particules PM₁₀ et PM_{2.5} n'ont pas bénéficié de cette même baisse en 2020, le trafic n'étant pas la source d'émission majoritaire de ces polluants. Néanmoins, depuis 2010, aucun dépassement des valeurs limites en moyenne annuelle n'a été constaté que ce soit en sites urbain ou de trafic.

Lig'air dispose de plusieurs stations de mesure fixes réparties sur le territoire régional. Les stations les plus proches de la zone du projet sont les stations Chartres - Fulbert, Chartres - Trafic (environ 30 km du projet) ainsi que la station Orléans - Saint-Jean-de-Braye (50 km). Leurs emplacements vis-à-vis de la zone ainsi que les polluants qu'elles mesurent sont illustrés sur la carte suivante.

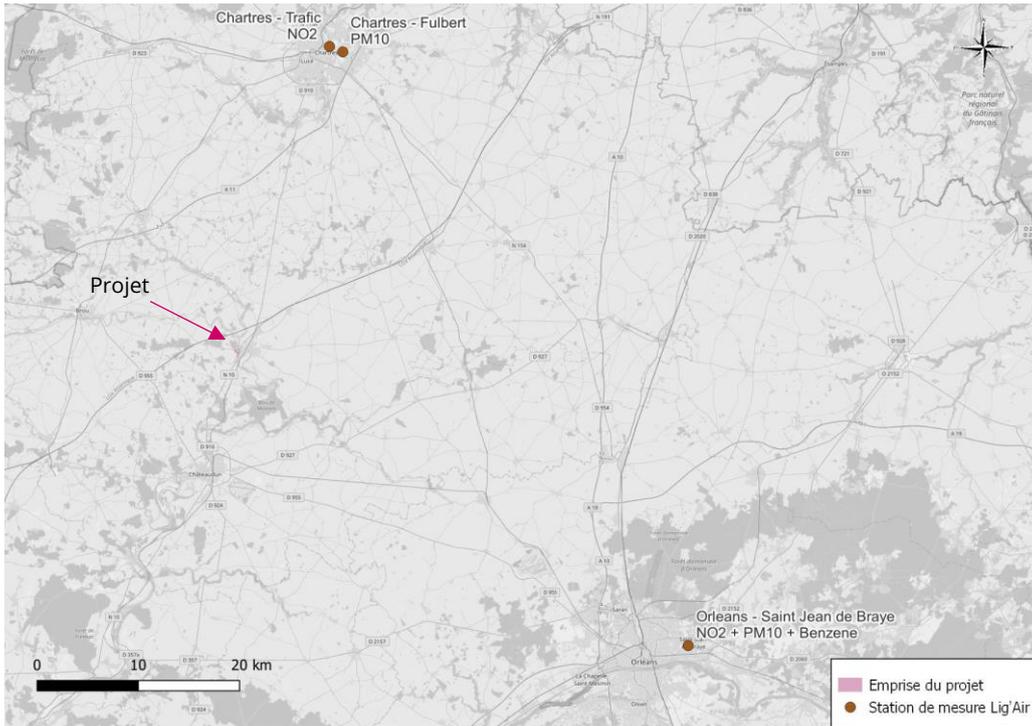


Figure 10 : Implantation des stations Chartres - Fulbert, Saint-Jean-de-Braye et Chartres - Trafic vis-à-vis de la zone du projet

Les concentrations annuelles en NO₂ et PM₁₀ relevées depuis 2019 ainsi que les teneurs enregistrées pendant la campagne de mesure par ces stations sont indiquées dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Données annuelles depuis 2019 et lors de la campagne de mesure en décembre 2021 enregistrées par les stations Lig'Air situées à proximité de la zone d'étude (source : Lig'Air)

		Annuelle 2019	Annuelle 2020	Annuelle 2021	Campagne décembre 2021	Valeur limite annuelle	Recommandation OMS
<i>Station</i>	<i>Typologie</i>	<i>NO₂ (µg/m³)</i>					
Chartres-Trafic	Urbaine trafic	19,4	15,4	15,3	19,6	40	10
Orléans - Saint-Jean-de-Braye	Urbaine de fond	9,9	8,7	9,0	10,8		
<i>Station</i>	<i>Typologie</i>	<i>PM₁₀ (µg/m³)</i>					
Chartres-Fulbert	Urbaine de fond	14,6	13,3	13,7	8,5	40	15
Orléans-Saint-Jean-de-Braye	Urbaine de fond	N/D*	N/D*	14,1	11,7		

*N/D : Non disponible

Ces stations ont présenté, pour les données disponibles, un respect des valeurs limites annuelles entre 2019 et 2021.

Durant la campagne, les concentrations en NO₂ sont proches de celles relevées en 2019 et supérieures à celles relevées en 2020 et 2021. Concernant les PM₁₀, les concentrations mesurées sont inférieures aux moyennes annuelles précédentes.

Les résultats des mesures réalisées par ISPIRA seront comparés aux données de ces stations.

10 Campagne de mesures

Le détail des résultats d'analyse peut être trouvé en annexe page 35.

10.1 Données météorologiques

Les données météorologiques permettent de situer la campagne par rapport aux conditions habituellement relevées à la même période, et de mettre en perspective les résultats de concentrations des polluants.

Les données ci-après sont issues de la station Météo-France la plus proche, Chateaudun (Indicatif 28198001, altitude 126 m, latitude 48°03'36"N, longitude 01°22'30"E). Les températures minimales, maximales et moyennes journalières ainsi que les précipitations relevées durant la campagne sont présentées dans le graphique ci-dessous.

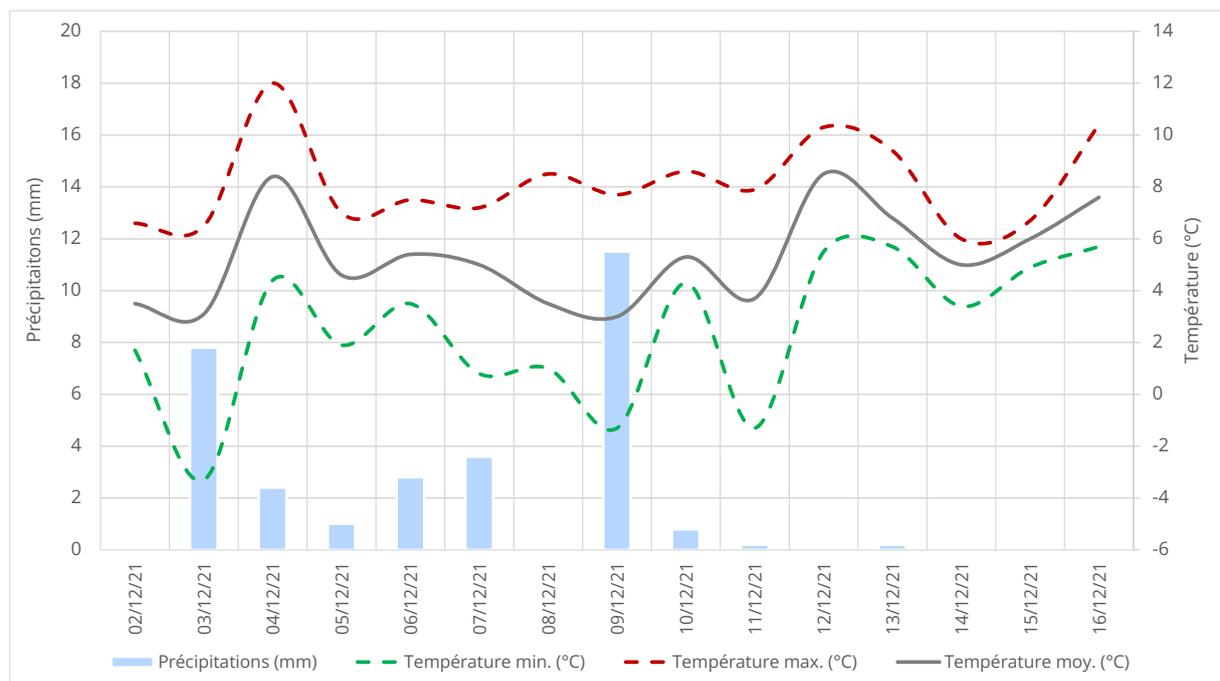


Figure 11 : Températures et précipitations du 2 au 16 décembre 2021 à la station Châteaudun (données Météo France)

Ci-après, la comparaison aux normales saisonnières s'appuie sur la fiche climatologique de la station de Châteaudun délivrée par Météo-France (statistiques 1981-2010).

Sur la période de mesure, la température moyenne est supérieure aux normales de saison (5,3 °C lors des mesures pour 4,2°C sur la station en moyenne en décembre). Les précipitations relevées sont de 30,3 mm en cumulé sur l'ensemble de la campagne, soit deux semaines.

La figure ci-après présente la rose des vents générale par classe de vitesse pour la station d'Orléans - Saint-Jean-de-Braye, sur la période du 2 au 16 décembre 2021. Pour rappel, la rose indique d'où provient le vent.

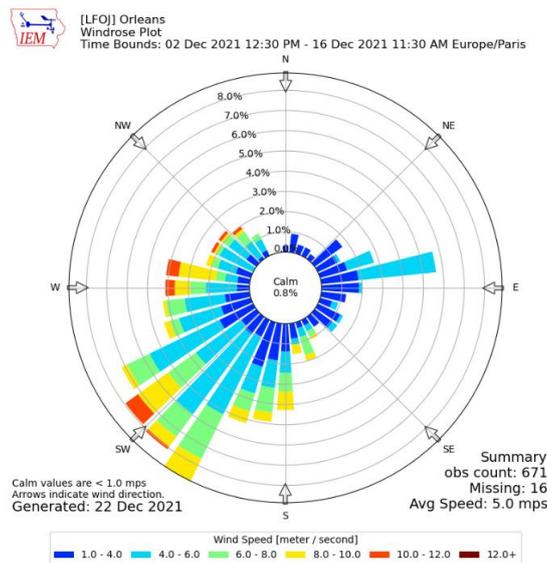


Figure 12 : Rose des vents à la station Orléans-Saint-Jean-de-Braye du 2 au 16 décembre 2021- données issues de Météo-France

Sur la période de mesure, les vents majoritaires proviennent du secteur sud-ouest. Ces vents caractéristiques sont historiquement observés sur la zone en décembre et sont peu variables par rapport à la normale, que ce soit en termes d'intensité, de fréquence ou de direction (voir figure suivante) :

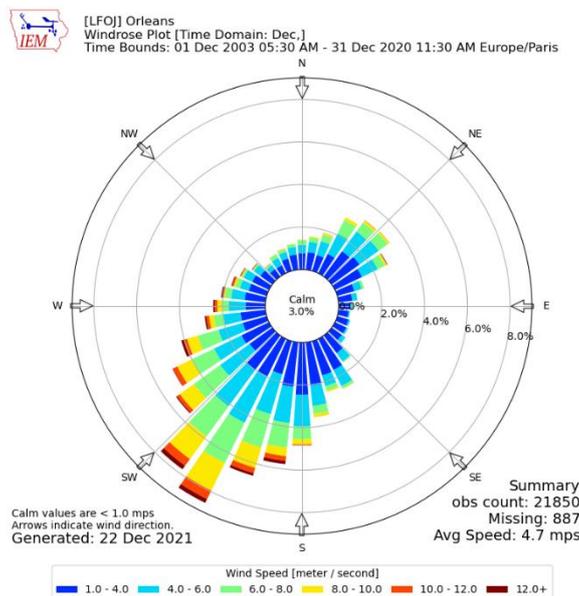


Figure 13 : Roses des vents à la station Orléans - Saint-Jean-de-Braye en décembre de 2003 à 2020 - données issues de Météo-France

10.2 Résultats des mesures de dioxyde d'azote NO₂

10.2.1 Données sur la zone d'étude

Les résultats des mesures de dioxyde d'azote sont présentés dans le graphique et la carte ci-après :

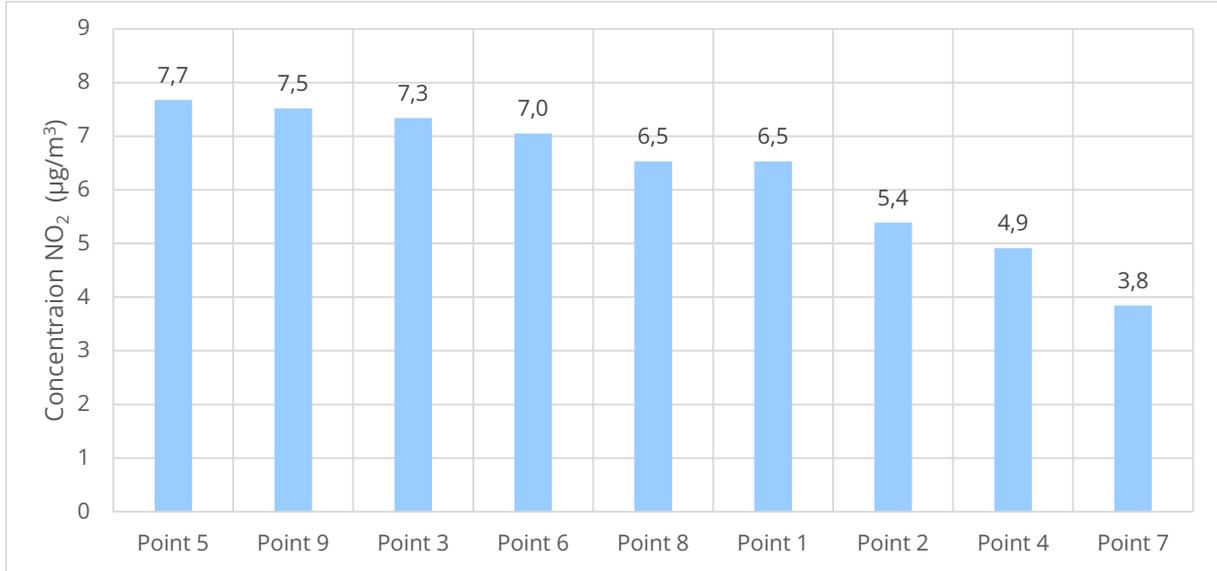


Figure 14 : Concentrations en NO₂ aux différents points de mesure du 2 au 16 décembre 2021

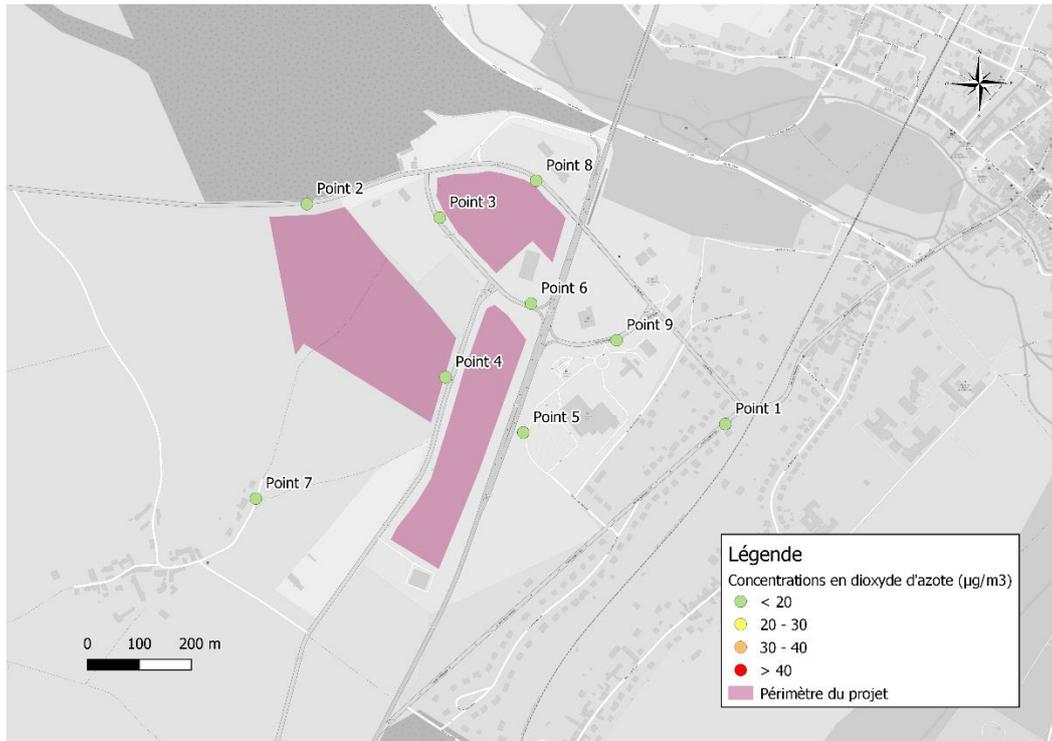


Figure 15 : Cartographie des concentrations en NO₂ relevées sur les différents points de mesure du 2 au 16 décembre 2021

Les teneurs moyennes sur la campagne sont faibles et s'échelonnent de 3,8 à 7,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le point 5 présente la concentration la plus élevée de la zone ; implanté en bordure d'un parking de supermarché, il est situé à moins de 20 mètres de la RN10. Le site présentant la concentration la plus faible est le point 7, éloigné du centre-ville et des axes routiers.

La comparaison avec les valeurs limites établies sur une année complète est indicative pour les concentrations relevées sur la zone d'étude puisque la durée de mesure est restreinte. Toutefois, sur la période, les points présentent des concentrations bien inférieures à la valeur limite de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour le NO_2 .

10.2.2 Confrontation aux stations pérennes de Lig'Air

La confrontation aux données des stations pérennes sur la même période permet d'évaluer le risque de dépassement du seuil de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une année entière. Le graphique suivant illustre ainsi les concentrations mesurées sur la zone vis-à-vis des stations Lig'Air.

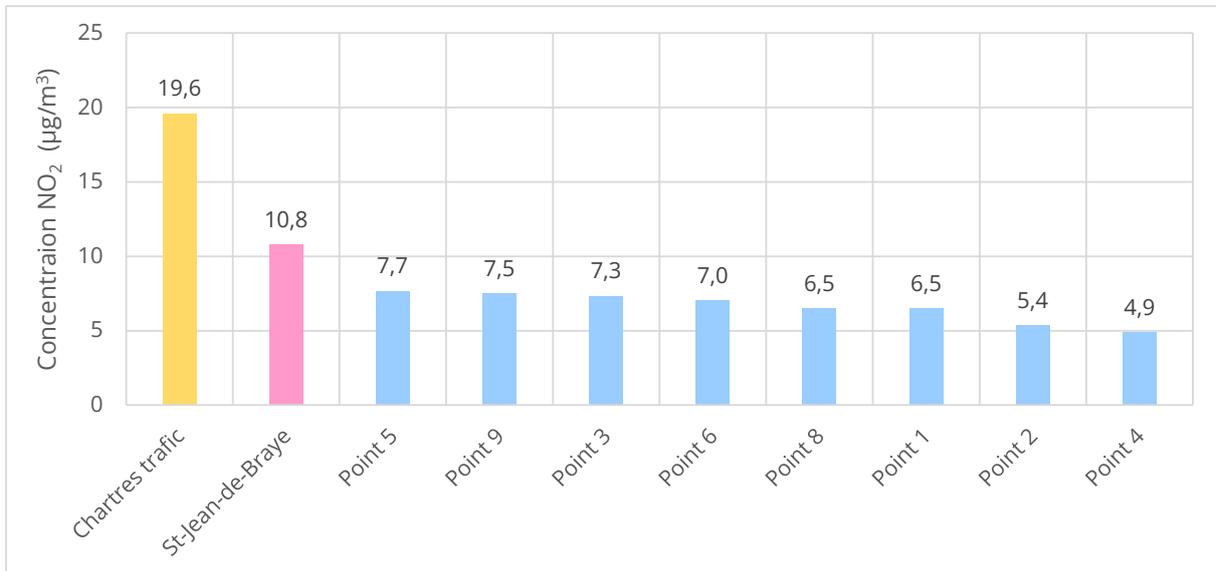


Figure 16 : Concentrations en NO_2 relevées sur les différents points de mesure et aux stations Lig'Air du 2 au 16 décembre 2021

On constate que la totalité des points de mesures présentent des concentrations inférieures à celles des stations de Saint-Jean-de-Braye et de Chartres-Trafic. Les teneurs mesurées sur la zone d'étude se rapprochent de celles relevées à la station urbaine de fond de Saint-Jean-de-Braye.

Les teneurs annuelles en NO_2 des dernières années au niveau de ces stations sont illustrées graphique suivant :

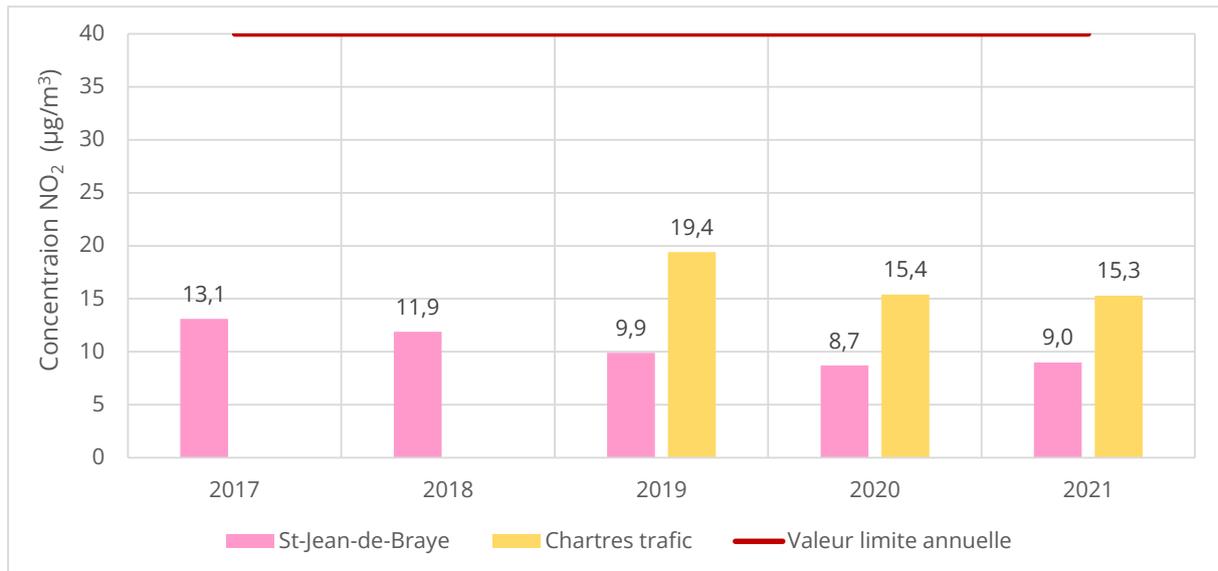


Figure 17 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en NO₂ aux stations pérennes de Lig'Air

Sur les cinq dernières années, les stations Chartres – Trafic et Saint-Jean-de-Braye ont systématiquement respecté la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ pour le NO₂.

Le respect de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle est ainsi assuré pour l'ensemble des points de mesures.

10.3 Résultats des mesures de benzène

Le résultat de la mesure de benzène est présenté dans le tableau ci-après :

Tableau 7 : Concentrations au point 4 - Campagne du 2 au 16 décembre 2021

Point de mesure	Concentration	Valeur limite en moyenne annuelle	Objectif de qualité en moyenne annuelle
	(µg/m ³)		
4	0,4	5	2

La comparaison avec les valeurs limites établies sur une année complète n'est qu'indicative pour la concentration relevée sur la zone d'étude puisque la durée de mesure est restreinte. Toutefois, sur la période, le point de mesure présente une concentration faible, bien en deçà de la valeur limite annuelle et de l'objectif de qualité en vigueur, soit 5 µg/m³ et 2 µg/m³.

Ce polluant n'apparaît plus comme un enjeu en contexte de proximité routière et il est certain que la valeur limite en moyenne annuelle et l'objectif de qualité seront respectés au droit du projet. L'historique des concentrations annuelles en benzène sur la station Saint-Jean-de-Braye, illustré ci-après, confirme cette tendance.

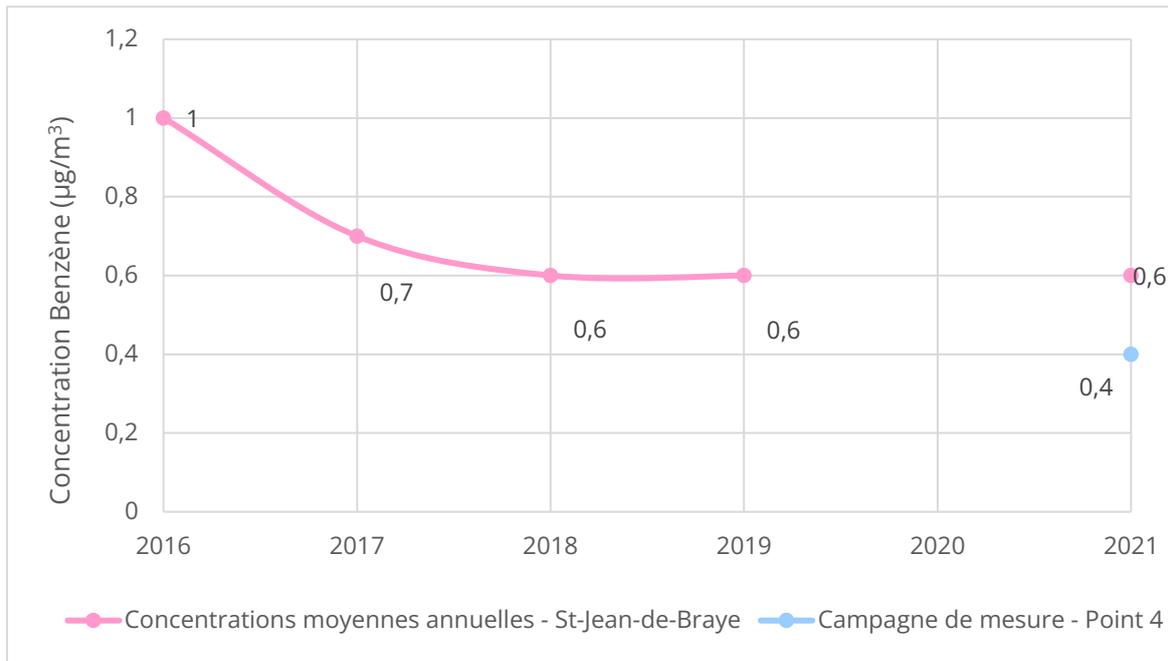


Figure 18 : Historique des concentrations annuelles en benzène à la station Saint-Jean-de-Braye

10.4 Résultat des mesures de particules PM₁₀

Concernant les PM₁₀, le résultat ainsi que les données recueillies auprès du réseau de Lig'Air durant la campagne de mesure sont présentés dans le graphique suivant :

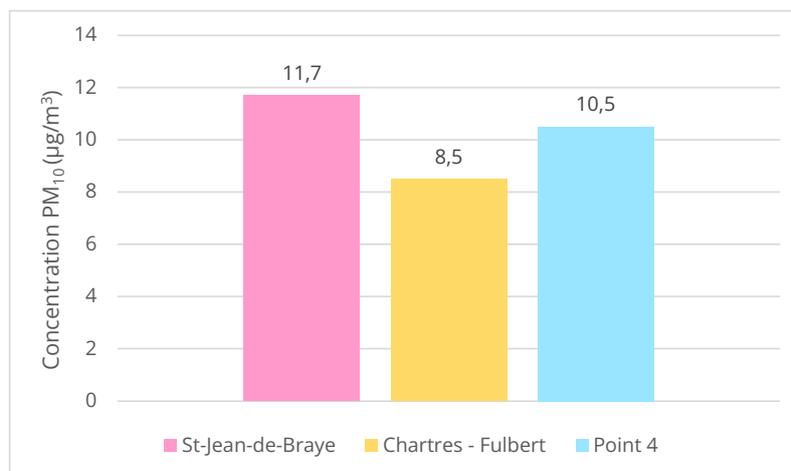


Figure 19 : Concentrations en PM₁₀ au droit du point de mesure 4 et des stations pérennes du 2 au 16 décembre 2021

Sur la même période, la concentration relevée au point 4 est comprise entre les niveaux relevés à Chartres-Fulbert et Orléans – St-Jean-de-Braye, toutes les deux stations urbaines de fond.

Les concentrations moyennes annuelles de PM₁₀ pour ces stations au cours des trois dernières années sont présentées dans le graphique suivant :

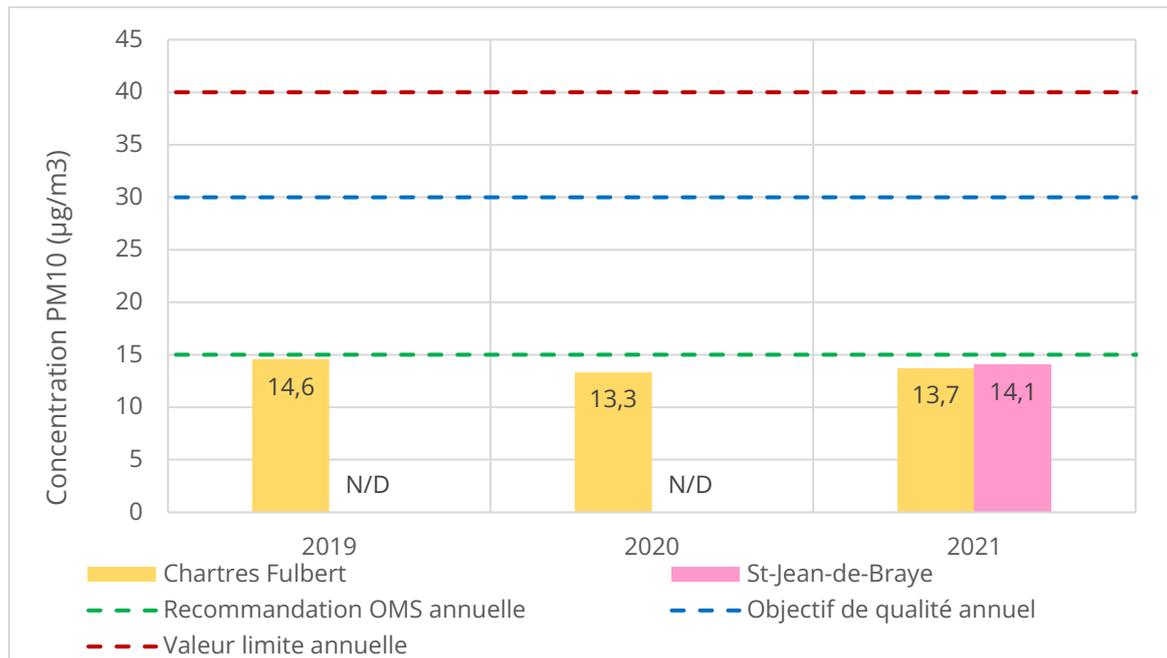


Figure 20 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ aux stations pérennes d'Atmo Centre-Val de Loire

Sur les trois dernières années, la station Chartres-Fulbert a systématiquement respecté la valeur limite annuelle (40 µg/m³), l'objectif de qualité annuel (30 µg/m³) ainsi que la recommandation OMS annuelle (15 µg/m³) pour les PM₁₀. Ces valeurs n'ont pas été dépassées en 2021 sur la station Saint-Jean-de-Braye.

Le respect de ces valeurs en moyenne annuelle est ainsi très probable sur la zone d'étude.

11 Estimation des émissions de polluants

Le guide du Cerema du 22 février 2019 recommande pour l'estimation des émissions de considérer les différents horizons d'étude suivants :

- Etat actuel ;
- Mise en service du projet ;
- 20 ans après la mise en service.

Compte-tenu des données de trafic à disposition, les scénarios suivants ont été étudiés :

- Scénario actuel (2020) ;
- Scénario futur sans projet à l'horizon de sa mise en service (2024) ;
- Scénario futur avec projet à l'horizon de sa mise en service (2024).

L'estimation des émissions liées au trafic automobile est réalisée pour les polluants considérés ci-dessous :

- | | |
|--|--|
| - Oxydes d'azote (NO _x) ; | - Dioxyde de soufre (SO ₂) ; |
| - Particules (PM ₁₀ et PM _{2,5}) ; | - Arsenic (As) ; |
| - Monoxyde de carbone (CO) ; | - Nickel (Ni) ; |
| - Benzène ; | - Benzo(a)pyrène (BaP). |
| - Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm) ; | |

11.1 Méthodologie

Les polluants émis par le trafic routier peuvent avoir différentes sources d'émissions :

- Echappement des véhicules ;
- Usure des pneus, freins et abrasion de la route.

Les méthodologies appliquées pour l'estimation des émissions liées à ces origines sont détaillées dans les paragraphes ci-après.

11.1.1 Emissions à l'échappement

Le logiciel ARIA TREFIC 5.1.2 (Traffic Emission Factors Improved Calculation) a été utilisé pour le calcul des émissions de polluants. Ce dernier s'appuie sur la méthodologie européenne COPERT V.

Le diagramme méthodologique du calcul des émissions est présenté ci-après :

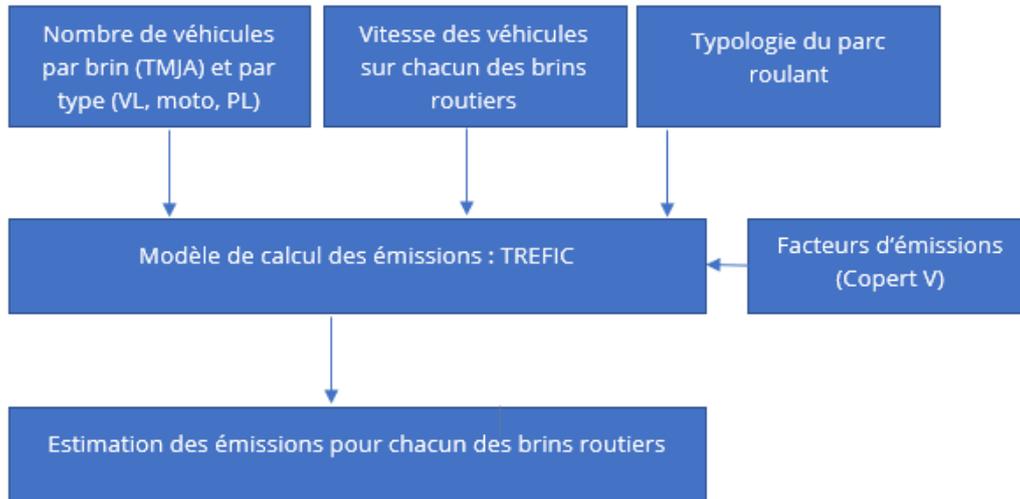


Figure 21 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions à l'échappement

Ainsi, les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) ;
- La longueur du tronçon ;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids lourds) ;
- La vitesse moyenne des véhicules ;
- Le parc automobile à l'horizon d'étude ;
- Les facteurs d'émissions.

11.1.2 Emissions liées à l'usure des pneus et des freins et à l'abrasion de la route

Pour les particules, les émissions dues à l'usure des pneus et des freins des véhicules ainsi qu'à l'abrasion de la chaussée ne sont pas prises en compte directement dans le modèle COPERT V. Celles-ci ont été calculées selon la méthodologie EMEP². Cette dernière met à disposition des équations permettant le calcul de ces émissions de composés particulaires mettant en jeu : les TMJA par type de véhicule (VL, PL, VUL), la distance parcourue, la vitesse moyenne et les facteurs d'émissions qu'elle fournit.

Par ailleurs, cette méthodologie inclut la spéciation des particules selon leur taille et leur composition (métaux et HAP principaux).

Les tableaux suivants fournissent la répartition dans les poussières totales des tailles de particules, des métaux et des HAP selon les phénomènes considérés.

Tableau 8 : Répartition des émissions liées à l'abrasion selon la taille des particules (source : EMEP)

Classe de taille de particules	Fraction massique des particules		
	Usure des pneus	Usure des freins	Abrasion des routes
PM ₁₀	0,60	0,98	0,50
PM _{2,5}	0,42	0,39	0,27

² EMEP, Guidebook 2019, Road transport : automobile tyre and brake wear / automobile road abrasion

Tableau 9 : Composition des émissions de particules liées à l'usure des pneus et des freins (source : EMEP)

Composé	Usure des pneus (en ppm massique)	Usure des freins (en ppm massique)
As	3,8	67,5
Ni	29,9	327
B(a)P	3,9	0,74

Les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) ;
- La longueur du tronçon ;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids lourds) ;
- La vitesse moyenne des véhicules ;
- Les facteurs d'émissions.

11.2 Données d'entrée

11.2.1 Données de trafic considérées

Les données de trafic sont issues de l'étude de trafic réalisée par CDVIA pour l'étude d'impact³.

Il est à noter que l'ensemble des informations nécessaires n'était pas disponible dans cette étude. Aussi, des hypothèses ont été réalisées et sont présentées ci-après :

- A défaut de la vitesse moyenne (cas pour l'ensemble des brins), la vitesse de circulation de tous les véhicules est considérée égale à la vitesse maximale autorisée pour l'ensemble des scénarios ;
- Conformément aux indications transmises par CDVIA, les données du scénario « futur sans projet » ont été assimilées à celles du scénario « actuel » ;
- Le SDES⁴ met à disposition des statistiques du parc automobile français. Concernant la part des véhicules particuliers (VP) dans les véhicules légers (comprenant également les VUL⁵), la composition du parc automobile au 1^{er} janvier 2021 sur le territoire de la Communauté de communes du Bonnevalais a été prise en considération. Un taux de VP de 84 % a été appliqué à l'ensemble des scénarios.

Le tableau en annexe page 47 présente l'ensemble des données de trafic considérées.

Les axes étudiés sont présentés sur la carte suivante.

³ Impact sur le trafic d'un projet d'aménagement d'une zone de commerces et d'activités artisanales et logistiques – Diagnostic de l'état actuel et analyses prévisionnelles, CDVIA, 30 mars 2022

⁴ SDES : Service de la Donnée et des Etudes Statistiques

⁵ VUL : Véhicules Utilitaires Légers



Figure 22 : Réseau étudié

Le tableau suivant présente le trafic total considéré sur le réseau pour l'ensemble des scénarios étudiés :

Tableau 10 : Nombre de kilomètres parcourus par jour

Scénario	Trafic quotidien tous axes confondus (véh. km / jour)
Scénario actuel - 2020	19 302
Scénario futur sans projet - 2024	19 302
Scénario futur avec projet - 2024	24 113

Dans le cadre de cette étude, on observe des distances parcourues totales (par l'ensemble des véhicules) supérieures à 19 000 kilomètres par jour pour les trois horizons.

Les données de trafic du scénario « Futur sans projet - 2024 » étant assimilées à celles du scénario « Actuel - 2020 », aucune évolution n'est donc observée.

A l'horizon 2024, on observe une augmentation des distances parcourues totales de +24,9 % liée à la mise en place du projet et au trafic qu'elle génère par rapport au scénario sans projet. Les augmentations les plus importantes sont observées sur les axes reliant la zone commerciale au centre-ville de Bonneval (brins 4, 6, 14, 8 et 15).

11.2.2 Parc roulant

La distribution par type de voie (urbain, route, autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, ...) par combustible (essence ou diesel) et par norme (date de mise en service et technologies) est nécessaire pour le calcul des émissions.

Cette répartition, prise en considération via le logiciel Trefic, est extraite des données statistiques disponibles du parc français et fournis par IFSTTAR⁶.

Il est à noter également que la part de véhicules hybrides est prise en compte dans les hypothèses. Par contre, étant donné que les véhicules électriques n'ont pas d'émissions à l'échappement, ils interviennent uniquement dans le calcul des émissions liées à l'usure des pneus et des freins et l'abrasion de la route.

11.2.3 Facteurs d'émission

11.2.3.1 Echappement

Un facteur d'émission, exprimé en grammes de polluants par kilomètre (g/km), correspond à la quantité de polluant rejetée par un véhicule sur une distance d'un kilomètre. Il est dépendant de plusieurs paramètres : type de véhicules (VL, PL, ...), motorisation du véhicule (essence, diesel, ...), vitesse du véhicule, date de mise en circulation du véhicule, ...

COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions de polluants du transport routier. Les facteurs d'émissions utilisés pour la présente étude sont ceux du programme COPERT V, méthodologie de référence européenne. Par ailleurs, dans son guide méthodologique de février 2019, le CEREMA, qui indique que la méthodologie COPERT est la plus utilisée dans les études opérationnelles, recommande d'utiliser des outils intégrant les dernières mises à jour de COPERT.

11.2.3.2 Usure des freins et des pneus et abrasion de la route

Ces facteurs d'émission dépendent du type de véhicule (VL, PL, VUL).

A titre d'exemple, le tableau suivant fournit les facteurs d'émission pour les véhicules particuliers par taille de particules et par phénomène d'abrasion.

Tableau 11 : Facteurs d'émission en PM_{10} et $PM_{2,5}$ – Véhicules particuliers – Usures des pneus, des freins et abrasion de la route (source : EMEP)

Classe de taille de particules	Facteur d'émission – Véhicules particuliers		
	Usure des pneus	Usure des freins	Abrasion des routes
PM_{10}	0,006	0,007	0,008
$PM_{2,5}$	0,004	0,003	0,005

⁶ Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, devenu l'université Gustave Eiffel en 2020

11.3 Résultats

Le Tableau 12 et les figures suivantes présentent les émissions totales, par polluant, pour l'ensemble du réseau routier étudié et les 3 scénarios :

Tableau 12 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié

Polluants	Unité	Scénario Actuel – 2020	Scénario futur sans projet – 2024	Scénario futur avec projet – 2024
NO _x	kg/jour	13,3	8,1	9,6
PM ₁₀		1,5	1,4	1,6
PM _{2,5}		1,0	0,8	1,0
CO		5,8	4,0	4,8
COVNM		0,4	0,2	0,2
SO ₂		0,1	0,1	0,1
Benzène	g/jour	6,4	3,7	4,7
As	mg/jour	11,4	11,4	14,4
Ni		58,6	58,5	73,7
BaP		22,5	20,0	25,1

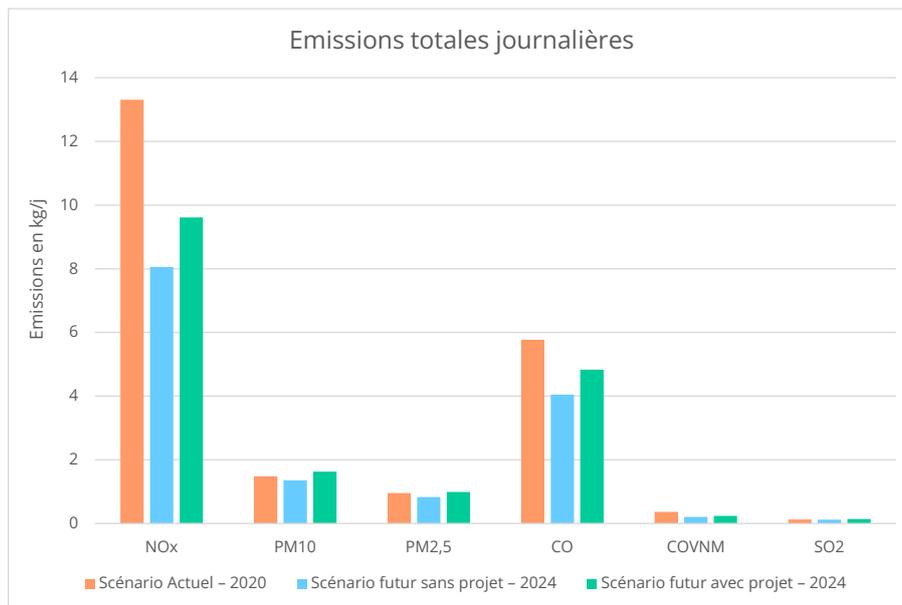


Figure 23 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (1)

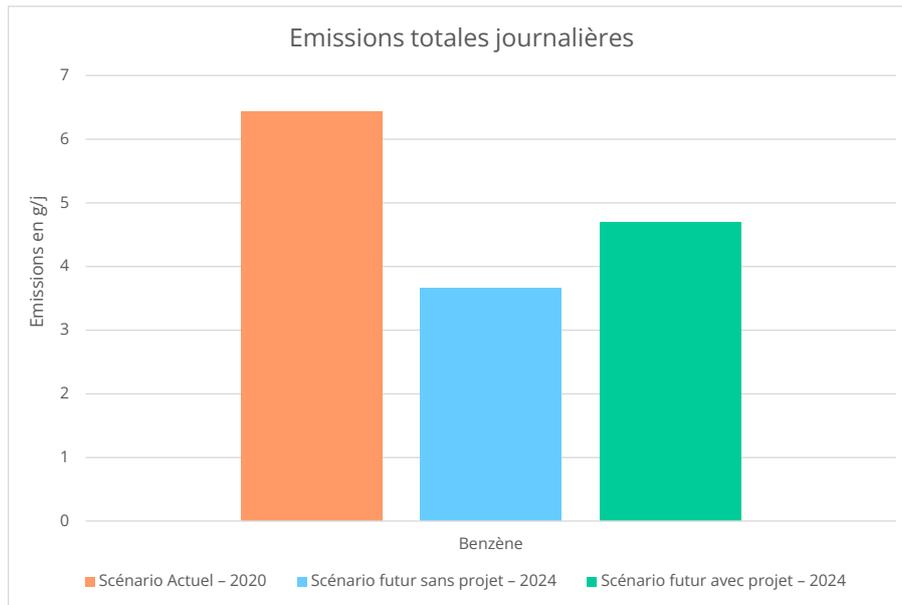


Figure 24 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (2)

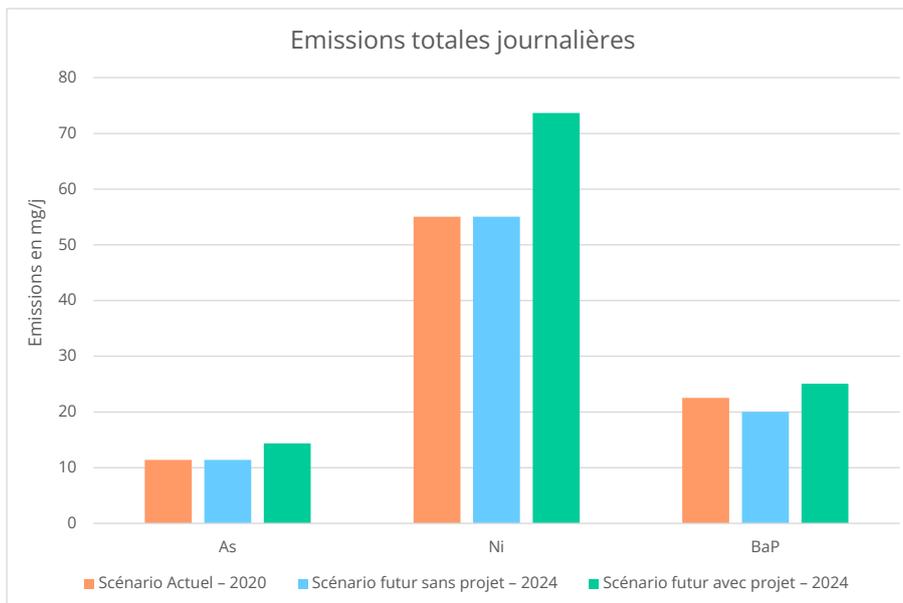


Figure 25 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (3)

L'évolution des émissions entre les différents scénarios est détaillée ci-après :

Tableau 13 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié entre les différents scénarios

Polluants	Evolution Futur sans projet 2024 / Actuel	Evolution Futur avec projet 2024 / sans projet 2024
NOx	-39,5 %	+ 19,3 %
PM ₁₀	-8,6 %	+20,0%
PM _{2,5}	-13,4 %	+19,9 %
CO	-29,9 %	+19,5 %
COVNM	-43,0 %	+15,6 %
SO ₂	-1,4%	+17,2 %
Benzène	-43,2 %	+28,3 %

Polluants	Evolution Futur sans projet 2024 / Actuel	Evolution Futur avec projet 2024 / sans projet 2024
As	< -0,1 %	+26,2 %
Ni	-0,1 %	+25,9 %
BaP	-11,2 %	+25,2 %

Malgré des distances parcourues totales identiques, nous pouvons observer une baisse des émissions à l'horizon 2024 sans projet pour l'ensemble des polluants vis-à-vis de l'état actuel. L'évolution est variable selon le polluant considéré (comprise entre -43,2 % et moins de -0,1 %). Les baisses sont plus importantes notamment pour les COVNM, les NO_x et le benzène. Elles sont à rapprocher d'une évolution du parc routier et de l'amélioration technologique du parc automobile à l'avenir.

A l'horizon de la mise en service du projet (2024), les augmentations des distances parcourues sont à l'origine d'une hausse des émissions de l'ensemble des polluants par rapport au scénario sans projet au même horizon : entre +15,6 % et +28,3 %.

Une représentation cartographique de l'évolution des émissions en NO_x, composé traceur de la pollution automobile, par brin entre les scénarios avec et sans projet à l'horizon 2024 peut être trouvée figure suivante :

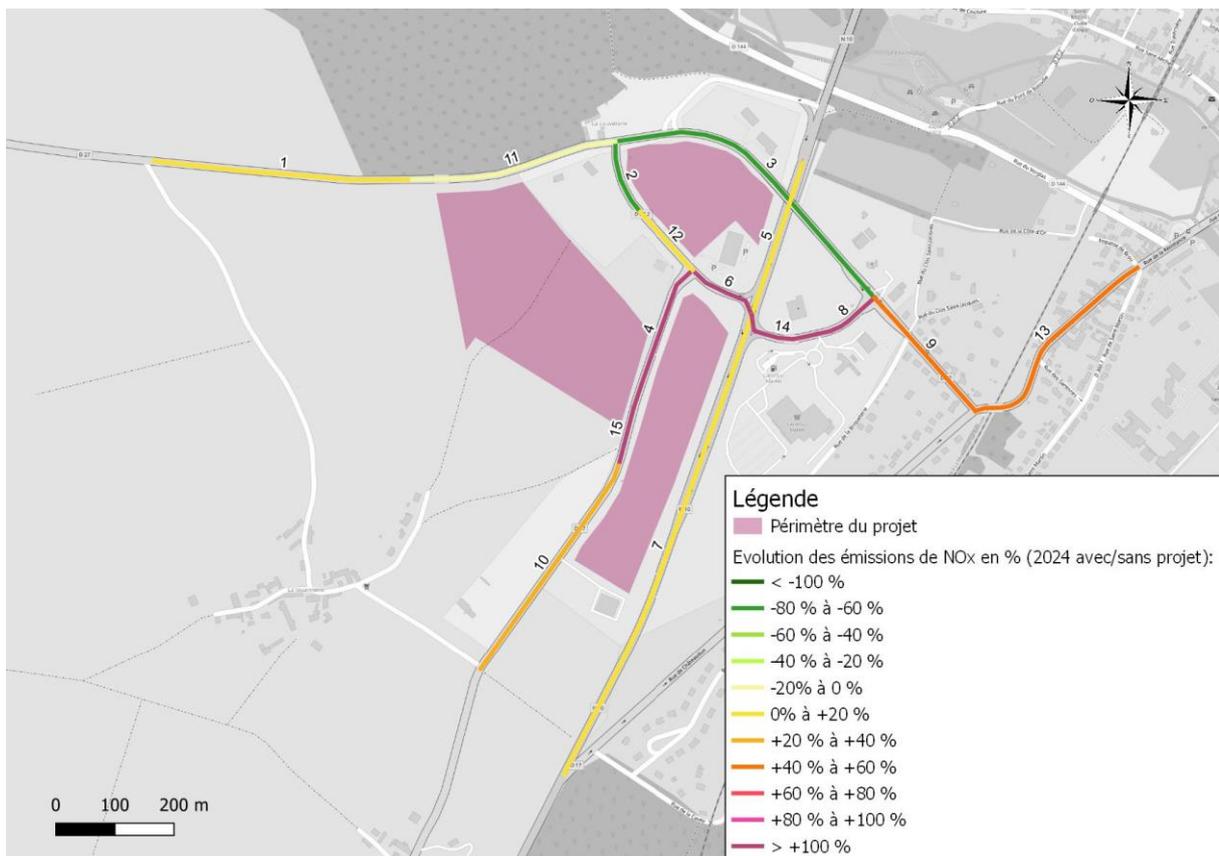


Figure 26 : Evolution des émissions en NO_x par brins avec/sans projet - 2024

On constate ainsi que les brins reliant le projet de zone commerciale au centre-ville de Bonneval (brins 4, 6, 8, 14 et 15) font l'objet de la plus forte augmentation des émissions de NO_x, polluants issus principalement du trafic routier, directement reliée à l'augmentation du trafic. Il est à noter que ces axes ne traversent pas de zone d'habitations. Les brins 2 et 3 profitent quant à eux de la principale baisse des émissions de NO_x, en raison de la baisse de trafic sur ces axes.

12 Conclusions

Dans le cadre du projet de création de la zone d'activités Terra Nobilis à Bonneval, ISPIRA a réalisé des mesures de dioxyde d'azote (NO₂) sur neuf points et des mesures de benzène et particules PM₁₀ sur un point pendant deux semaines. Des calculs d'émissions ont été réalisés sur un plus grand nombre de polluants : à l'horizon actuel et à celui de la mise en œuvre du projet.

Le point 5 pour lequel la concentration en dioxyde d'azote est la plus forte se trouve à proximité de la route nationale (N10). Le site présentant la concentration la plus faible est le point 7, éloigné du centre-ville et des axes routiers. Les émissions des oxydes d'azote sont par ailleurs en baisse à l'horizon 2024 sans le projet. Cette observation se vérifie dans la diminution continue des teneurs en NO₂ mesurées sur les stations pérennes du réseau Lig'air depuis plusieurs années.

La confrontation aux données des stations pérennes de Lig'Air sur la même période permet d'évaluer le risque de dépassement du seuil de 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour le NO₂. Il apparaît ici que pour l'ensemble des points de mesure, le respect de cette valeur limite annuelle est assuré.

Pour le benzène, la campagne de mesure montre que ce polluant ne représente plus un enjeu sur le territoire, y compris en proximité de trafic routier. Il est certain que la valeur limite et l'objectif de qualité en moyenne annuelle, respectivement de 5 µg/m³ et de 2 µg/m³, sont respectés au droit du projet.

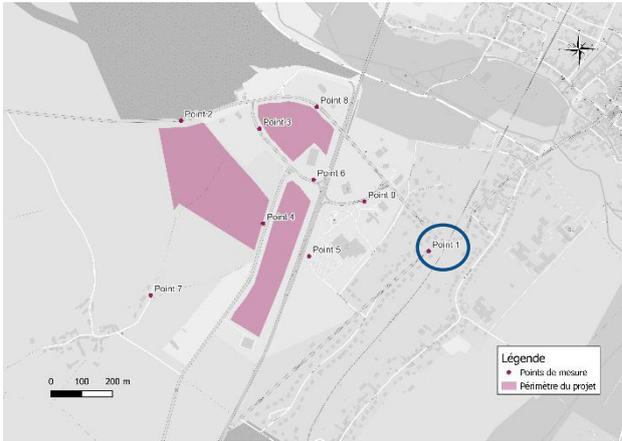
Concernant les particules PM₁₀, au regard des données mises à disposition par Lig'Air, il est très probable que la valeur limite annuelle est respectée au droit de la zone du projet d'aménagement. Le calcul des émissions met également en lumière le fait que les émissions futures, à l'horizon 2024 sans le projet, tendent à diminuer vis-à-vis de l'état actuel.

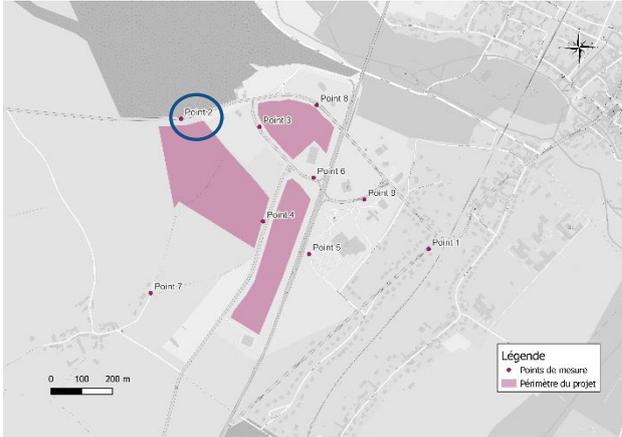
Pour les autres polluants pris en compte dans le calcul des émissions, on observe une baisse des émissions à l'horizon 2024 sans le projet, liée à l'évolution du parc routier et aux améliorations technologiques.

Le projet, à l'horizon 2024, génère une augmentation des émissions de l'ensemble des polluants (différence entre les scénarios avec et sans projet), à rapprocher d'une augmentation des distances parcourues. A l'exception des composés particulaires, en raison de l'augmentation des émissions liées à l'usure des pneus, des freins et de la route, les émissions des polluants gazeux restent toutefois inférieures ou comparables à celles de l'état actuel.

D'autre part, les calculs d'émissions liées à l'échappement ont été conduits en se basant sur les modèles actuels qui tiennent compte des véhicules thermiques et hybrides, véhicules émettant à l'échappement. En revanche, les véhicules électriques, qui n'entrent pas dans cette catégorie, interviennent uniquement dans le calcul des émissions liées à l'usure des pneus et des freins et l'abrasion de la route. Ainsi, il est très probable que les émissions futures, ayant pour origine le gaz d'échappement, soient encore en diminution, en particulier pour les oxydes d'azote, et que les hypothèses de calcul prises soient majorantes.

13 Annexe 1 - Fiches descriptives des points de mesure

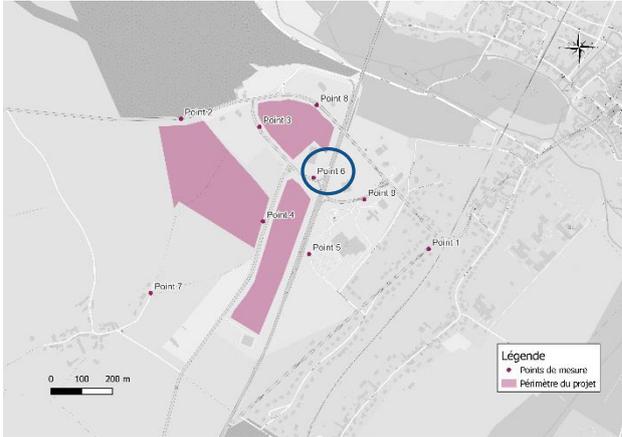
1					DIAGOBAT – TERRA NOBILIS				
Caractérisation du site									
Désignation du site	Point 1			Coordonnées géographiques	Latitude	48.1771392			
Description du lieu de pose	Rue de Châteaudun				Longitude	1.3784693			
Conditions d'exposition									
Type de milieu	Périurbain			Début de la mesure	Fin de la mesure				
Distance à la voie la plus proche	Rue de Châteaudun (1m)			02/12/2021	16/12/2021				
Type de support	Poteau télécommunication								
Illustrations (photo, localisation)									
									
Résultats									
Composés mesurés	N° du tube / matériel			Heure de pose			Heure de dépose		
NO ₂	FIX-253			10 :54			12 :04		

2	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 2	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1809651
Description du lieu de pose	Le long de la D27 – A proximité d'un accès aménagé		Longitude	1.3676392
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	D27 (1m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Réverbère			
Illustrations (photo, localisation)				
				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-395	10 :43	11 :51	

3	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 3	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1807296
Description du lieu de pose	Le long de la D17- A proximité d'un accès aménagé		Longitude	1.3710762
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	D17 (1m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Poteau électrique			
Illustrations (photo, localisation)				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-389	10 :31	11 : 54	

4	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 4	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1779533
Description du lieu de pose	Le long de la D17 – A proximité d'un accès aménagé		Longitude	1.3712264
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	D17 (10m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Réverbère			
Illustrations (photo, localisation)				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-267	11 : 32	11 : 38	
PM ₁₀	FIX-37	11 : 35	11 : 38	
Benzène	W145-674	11 : 32	11 : 38	

5	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 5	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1769908
Description du lieu de pose	Le long de la RN10 – Parking supermarché		Longitude	1.3732383
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	RN10 (20m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Réverbère			
Illustrations (photo, localisation)				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-397	11 : 03	12 : 01	

6	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 6	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1792356
Description du lieu de pose	Sortie RN10 vers D17		Longitude	1.3734403
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	D17 (1m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Réverbère			
Illustrations (photo, localisation)				
				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-254	11 : 43	11 : 32	

7	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 7	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1758448
Description du lieu de pose	Lieu-dit La Jouannière		Longitude	1.3663154
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	La Jouannière (1m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Poteau télécommunication			
Illustrations (photo, localisation)				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-432	11 : 20	11 : 45	
	FIX-430	11 : 20	11 : 45	

8	DIAGOBAT - TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 8	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1813699
Description du lieu de pose	Le long de la D27 - A proximité d'un accès aménagé		Longitude	1.3735728
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	D27 (1m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Réverbère			
Illustrations (photo, localisation)				
				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-370	10 : 48	11 : 56	

9	DIAGOBAT – TERRA NOBILIS			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 9	Coordonnées géographiques	Latitude	48.1785969
Description du lieu de pose	Rue Denis Papin		Longitude	1.375655
Conditions d'exposition				
Type de milieu	Périurbain	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	Rue Denis Papin (1m)	02/12/2021	16/12/2021	
Type de support	Réverbère			
Illustrations (photo, localisation)				
				
Résultats				
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX-434	11 : 09	11 : 59	

14 Annexe 2 - Rapport d'analyse du laboratoire WESSLING



Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr



WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Suivi par :

WESSLING France S.A.R.L., 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

ISPIRA

Marie LEFORT

AGENCE IDF c/ Work & Share

6 rue des Bateliers

92110 CLICHY

N° rapport d'essai UPA21-047683-1

N° commande UPA-15783-21

Interlocuteur (interne) A. Santos

Téléphone +33 164 474 911

Courrier électronique Ana.Santos@wessling.fr

Date 22.12.2021

Rapport d'essai

BONNEVAL



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Rapport d'essai n° : UPA21-047683-1
 Projet : BONNEVAL



WESSLING France S.A.R.L.
 Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
 BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
 Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)9 72 53 90 56
 labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 22.12.2021

N° d'échantillon 21-216022-01
 Désignation d'échantillon Unité Point 4

Composés organiques volatils (COV)

Composés organiques volatils (COV) - NF EN ISO 16017-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	ng G	200 (A)		
CAS : 71-43-2		± 15%		
Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)				

G : Gaz

Informations sur les échantillons

Date de réception :	17.12.2021		
Type d'échantillon :	Air ambiant		
Date de prélèvement :	16.12.2021		
Récipient :	1 RAD 145		
Température à réception (C°) :	5,4°C		
Début des analyses :	17.12.2021		
Fin des analyses :	22.12.2021		
Préleveur :	client		



Rapport d'essai n° : UPA21-047683-1
Projet : BONNEVAL



WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 22.12.2021

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.

Signataire approuvateur :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité

15 Annexe 3 - Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM AG

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	échantillonneurs passifs	analyse	rapport de test
client: ISPIRA	date de réception: 22.12.2021	méthode: SP01 photomètre, Salzmann	créé le: 28.12.2021
ID client: FIX	type: tube (Palms)	analyte: NO ₂	créé par: K. Bodei
contact: Marie LEFORT	polluant: NO ₂	date: 27.12.2021	vérifié le: 29.12.2021
projet: BONNEVAL	limite de détection: 0.75 µg/m ³ (14 jours)	lieu: passam ag	vérifié par: S. Huber
référence:	aux d'échantillonnage: 0,734 [ml/min]		nom de fichier: FIX012140
	filtre de protection: oui		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%; 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	échantillon valeur [ABS]	m analyte/sampler [µg]	
Point 1	FIX-253	44292	02/12/2021	10:54	16/12/2021	12:04	337,2	0,001	1	0,041	0,09	
Point 2	395	44323	02/12/2021	10:43	16/12/2021	11:51	337,1	0,001	1	0,034	0,07	
Point 3	389	44323	02/12/2021	10:31	16/12/2021	11:54	337,4	0,001	1	0,046	0,10	
Point 4	267	44292	02/12/2021	11:32	16/12/2021	11:38	336,1	0,001	1	0,031	0,07	
Point 5	397	44323	02/12/2021	11:03	16/12/2021	12:01	337,0	0,001	1	0,048	0,10	
Point 6	254	44292	02/12/2021	11:49	16/12/2021	11:32	335,7	0,001	1	0,044	0,10	
Point 7	432	44453	02/12/2021	11:20	16/12/2021	11:45	336,4	0,002	1	0,026	0,05	
Point 7 doublon	403	44453	02/12/2021	11:20	16/12/2021	11:45	336,4	0,002	1	0,025	0,05	
Point 8	370	44323	02/12/2021	10:48	16/12/2021	11:56	337,1	0,001	1	0,041	0,09	
Point 9	434	44453	02/12/2021	11:09	16/12/2021	11:59	336,8	0,002	1	0,048	0,10	
Blanc	390	44323	02/12/2021		16/12/2021		336,0	0,001	1	0,002	< 0,01	

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

page 1

Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

passam ag

air quality monitoring

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client	échantillonneurs passifs	analyse	rapport de test
ID client: FIX	date de réception: 28.12.2021	méthode: SP27 microscopie optique	créé le: 13.01.2022
projet: BONNEVAL	type: SIGMA-2	date: 13.01.2022	nom de fichier: FIX SP27 37
référence:	polluant: PM		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 SOMBRES: conc. [µg/m ³]					Particules BRILLANT: conc. [µg/m ³]					
		date	heure		donnée pour les classes de taille de particules [µm]					donnée pour les classes de taille de particules [µm]					modélée
					2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	
Point 4	FIX 37	02/12/2021	11:35	336,1	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	1,5	1,5	0,9	0,2	0,0	10,5

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

page 1

16 Annexe 4 – Trafics considérés

	Longueur (km)	Vitesse (km/h)	Etat actuel (2020)				
			CFALL	%PL	PL	VP	VUL
Brin 1	0,44	80	1 500	2 %	30	1 235	235
Brin 2	0,13	50	2 300	11 %	253	1 719	328
Brin 3	0,56	50	3 400	5 %	170	2 713	517
Brin 4	0,26	50	900	10 %	90	680	130
Brin 5	0,27	90	9 950	25 %	2 488	6 269	1 194
Brin 6	0,13	50	1 150	14 %	161	831	158
Brin 7	0,84	90	9 950	25 %	2 488	6 269	1 194
Brin 8	0,12	50	1 500	2 %	30	1 235	235
Brin 9	0,26	50	5 200	5 %	260	4 150	790
Brin 10	0,42	70	900	10 %	90	680	130
Brin 11	0,35	50	1 500	7 %	105	1 172	223
Brin 12	0,13	50	2 300	11 %	253	1 719	328
Brin 13	0,39	50	5 200	5 %	260	4 150	790
Brin 14	0,14	50	850	14 %	119	614	117
Brin 15	0,09	50	900	10 %	90	680	130

	Longueur (km)	Vitesse (km/h)	Etat futur sans projet (2024)				
			CFALL	%PL	PL	VP	VUL
Brin 1	0,44	80	1 500	2 %	30	1 235	235
Brin 2	0,13	50	2 300	11 %	253	1 719	328
Brin 3	0,56	50	3 400	5 %	170	2 713	517
Brin 4	0,26	50	900	10 %	90	680	130
Brin 5	0,27	90	9 950	25 %	2488	6 269	1 194
Brin 6	0,13	50	1 150	14 %	161	831	158
Brin 7	0,84	90	9 950	25 %	2488	6 269	1 194
Brin 8	0,12	50	1 500	2 %	30	1 235	235
Brin 9	0,26	50	5 200	5 %	260	4 150	790
Brin 10	0,42	70	900	10 %	90	680	130
Brin 11	0,35	50	1 500	7 %	105	1 172	223
Brin 12	0,13	50	2 300	11 %	253	1 719	328
Brin 13	0,39	50	5 200	5 %	260	4 150	790
Brin 14	0,14	50	850	14 %	119	614	117
Brin 15	0,09	50	900	10 %	90	680	130

	Longueur (km)	Vitesse (km/h)	Etat futur avec projet (2024)				
			CFALL	%PL	PL	VP	VUL
Brin 1	0,44	80	1 750	2 %	35	1 441	274
Brin 2	0,13	50	1 000	2 %	20	823	157
Brin 3	0,56	50	1 200	3 %	36	978	186
Brin 4	0,26	50	4 300	2 %	86	3 540	674
Brin 5	0,27	90	11 550	23 %	2 657	7 471	1 423
Brin 6	0,13	50	3 950	11 %	435	2 953	562
Brin 7	0,84	90	11 200	24 %	2 688	7 150	1 362
Brin 8	0,12	50	3 900	10 %	390	2 948	562
Brin 9	0,26	50	8 450	3%	254	6 885	1 311
Brin 10	0,42	70	1 150	8 %	92	889	169
Brin 11	0,35	50	1 750	2 %	35	1 441	274
Brin 12	0,13	50	2 600	8 %	208	2 009	383
Brin 13	0,39	50	8 450	3 %	254	6 885	1 311
Brin 14	0,14	50	4 000	10 %	400	3 024	576
Brin 15	0,09	50	4 300	2 %	86	3 540	674