

# COVIVIO

Projet de reconversion d'un site tertiaire  
Avenue Brancolar NICE (06)

## Etude « Air et Santé » de niveau III

Rapport

Réf : CACISE221864 / RACISE04834\_1

JUPI / AMBE / OL

28/07/2022






**GINGER**  
BURGEAP



## COVIVIO

Projet de reconversion d'un site tertiaire\_ Avenue Brancolar NICE (06)

Etude « Air et Santé » de niveau III de niveau III

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	28/07/2022	01	J. PICHEROT A. BERTRAND 	O. LLONGARIO 	O. LLONGARIO 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CACISE221864 / RACISE04834_1
Numéro d'affaire :	A58240
Domaine technique :	PA01
Mots clé du thésaurus	IMPACT TRAFIC ROUTIER

## SOMMAIRE

<b>RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>6</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>8</b>
<b>1. Cadre réglementaire de l'étude.....</b>	<b>9</b>
1.1 Définitions .....	9
1.2 Situation géographique du projet.....	9
1.3 Domaine d'étude et scénarios étudiés.....	9
1.4 Bande d'étude.....	10
1.5 Niveau d'étude .....	11
1.6 Polluants étudiés.....	12
<b>2. Description de la zone d'étude .....</b>	<b>13</b>
2.1 Caractéristiques générales du projet.....	13
2.2 Occupation des sols .....	14
2.3 Climatologie .....	16
2.4 Population .....	18
<b>3. Qualification de l'état initial .....</b>	<b>21</b>
3.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques.....	21
3.2 Données bibliographiques .....	25
3.3 Campagne de mesures in situ .....	33
3.4 Conclusions sur l'état initial de la qualité de l'air.....	37
<b>4. Estimation des émissions.....</b>	<b>39</b>
4.1 Méthodologie .....	39
4.2 Données d'entrée .....	41
4.3 Résultats des estimations des émissions totales de la zone d'étude .....	45
4.4 Bilan de la consommation énergétique .....	48
4.5 Bilan des Gaz à Effet de Serre (GES) .....	48
<b>5. Monétarisation des coûts collectifs .....</b>	<b>49</b>
5.1 Coûts liés à la pollution locale de l'air .....	49
5.2 Coûts liés à l'effet de serre.....	50
<b>6. Analyse des incertitudes.....</b>	<b>51</b>
<b>7. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique .....</b>	<b>52</b>
7.1 Mesures destinées à limiter les impacts du projet .....	52
7.2 Mesures destinées à limiter les impacts du projet en phase chantier .....	55
<b>8. Conclusion .....</b>	<b>57</b>

## TABLEAUX

Tableau 1. Définition de la largeur de la bande d'étude.....	11
Tableau 2. Définition des niveaux d'étude .....	12
Tableau 3 : Liste des polluants à prendre en compte (d'après le guide Cerema, 2019) .....	13
Tableau 4 : Liste des ICPE à proximité du projet .....	15
Tableau 5 - Températures moyennes à la station météorologique de l'aéroport de Nice .....	16
Tableau 6 : Effectif de la population municipale (source : INSEE, 2018, 2019, 2022) .....	18
Tableau 7 : Répartition de la population par tranche d'âge (source : INSEE 2017) .....	18

Tableau 8: Caractéristiques des logements (source: INSEE 2018) .....	18
Tableau 9 : Evolution démographique de la population municipale de 1968 à 2017 .....	19
Tableau 10 : Réglementation du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	22
Tableau 11 : Réglementation du benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	23
Tableau 12 : Réglementation des particules en suspension PM <sub>10</sub> .....	23
Tableau 13 : Réglementation des particules en suspension PM <sub>2.5</sub> .....	23
Tableau 14 : Réglementation du dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	23
Tableau 15 : Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP) .....	24
Tableau 16. Réglementation des métaux lourds .....	24
Tableau 17. Réglementation du monoxyde de carbone (CO) .....	24
Tableau 18. Réglementation de l'ozone (O <sub>3</sub> ) .....	24
Tableau 19 : Emissions sur la zone d'étude .....	25
Tableau 20: Concentrations moyennes annuelles à la station Nice Arson .....	26
Tableau 21: Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières .....	26
Tableau 22: Indices ATMO de l'année 2021 à la station Nice Arson .....	27
Tableau 23: Concentration en µg/m <sup>3</sup> - Blanc .....	36
Tableau 24: Concentration en µg/m <sup>3</sup> - Doublon point 4 .....	36
Tableau 25: Résultats des concentrations en NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) .....	37
Tableau 26: Concentrations moyennes en NO <sub>2</sub> mesurées à la station ATMO SUD Nice Arson .....	37
Tableau 27 : Liste des origines des émissions de polluants .....	39
Tableau 28: Distances totales sur le domaine d'étude par scénario .....	41
Tableau 29. Émissions totales journalières des tronçons de routes étudiées .....	46
Tableau 30. Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude .....	48
Tableau 31. Bilan de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude .....	48
Tableau 32. Coûts de pollution (en €/100 véh.km) .....	49
Tableau 33. Densité de population du projet .....	49
Tableau 34. Valeur de la pollution atmosphérique (€/jour) .....	50
Tableau 35. Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel .....	50
Tableau 36. Critères rue canyon .....	54

## FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du projet .....	9
Figure 2: Domaine d'étude et axes routiers pris en compte dans les 5 scénarios .....	11
Figure 3 : Vue globale du projet (Source : ROUGERIE + TANGRAM) .....	13
Figure 4 : Occupation des sols sur le domaine d'étude .....	14
Figure 5 : Localisation des ICPE à proximité du projet .....	15
Figure 6 – Evolution des températures journalières à la station de l'aéroport de Nice (2019-2021) .....	16
Figure 7: Hauteur d'eau et fraction de jour de pluie par mois (moyenne sur 2019-2021) .....	17
Figure 8 - Rose des vents de la station de l'aéroport de Nice- Côte d'Azur (2019-2021) .....	17
Figure 9 : Localisation des populations les plus proches .....	19
Figure 10: Localisation des populations sensibles .....	20
Figure 11 - Localisation de la station de surveillance de la qualité de l'air réglementaire d'ATMO Sud proche du site du projet .....	26
Figure 12: Classes de l'indice ATMO .....	27
Figure 13: Evaluation de l'impact des actions du PPA sur les émissions de NO <sub>x</sub> (source : ATMO SUD 2021) .....	31
Figure 14: Principe de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique (source : ORS Ile-de-France) .....	32
Figure 15: Principe de l'échantillonnage passif .....	33
Figure 16: Localisation des points de mesure .....	34

Figure 17 : Comparaison des conditions météorologiques .....	35
Figure 18: Evolution de la température durant la campagne à la station de l'aéroport de Nice .....	35
Figure 19 : Méthodologie générale d'estimation des émissions.....	39
Figure 20 : Méthodologie d'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation .....	40
Figure 21: Trafics exprimés en TMJA pour les différents scénarios étudiés.....	42
Figure 22: Valeur du CO2 recommandée par la commission A. Quinet .....	51
Figure 23 : Accumulation des polluants dans une rue canyon.....	53
Figure 24 : Comparaison des teneurs en NO <sub>2</sub> entre une rue canyon et non canyon – Etude Lig'air .....	54

## ANNEXES

- ANNEXE 1 : PV d'analyses
- ANNEXE 2. Caractéristiques des tronçons
- ANNEXE 3. Répartition des véhicules et TMJA des tronçons
- ANNEXE 4. Cartes des TMJA
- ANNEXE 5. Emissions journalières

## RESUME NON TECHNIQUE

La présente étude « Air et Santé » concerne un projet de reconversion d'un site tertiaire d'une emprise de 15 000 m<sup>2</sup> en programme résidentiel incluant commerces, résidence sénior et logements situé dans le nord de la ville de Nice (06).

Les méthodes et le contenu du volet « Air et Santé » sont définis par le « Guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières » (Cerema – Février 2019).

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact évolutions de trafic routier induit par le projet sur les émissions de polluants atmosphériques de la zone. Dans ce contexte, il a été réalisé :

- Une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats d'une campagne de mesures réalisées in situ ;
- Une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air à partir de l'estimation des émissions liées au trafic routier ;
- Une estimation des coûts collectifs ;
- Un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé ;
- Une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

### Phase 1 : Qualification de l'état initial

L'objectif de la première étape (qualification de l'état initial) est de disposer d'un bilan de la qualité de l'air **actuelle** au droit de la zone du projet. Pour cela une **analyse bibliographique** des mesures réalisées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air sur les communs alentours a été réalisée.

D'après les mesures réalisées par ATMO Sud entre 2019 et 2021 à proximité de la zone d'étude les concentrations annuelles en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub> respectent les valeurs limite sur la station de type fond urbain (Nice Arson). En 2021, la qualité de l'air a été catégorisée 62% du temps de qualité moyenne et 38% du temps de qualité dégradée ou médiocre.

En complément des mesures d'ATMO Sud, GINGER BURGEAP a réalisé des mesures validées de NO<sub>2</sub> sur la zone d'étude du 29 Juin au 6 Juillet 2022.

Pour le NO<sub>2</sub>, les concentrations sont homogènes sur les différentes zones instrumentées incluant un point représentatif du bruit de fond (exposition moyenne des habitants). Le niveau moyen observé de 16.1 µg/m<sup>3</sup> est bien inférieur à la valeur limite du NO<sub>2</sub> fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

**Les concentrations en NO<sub>2</sub> respectent la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle sur la station réglementaire proche du site du projet (2019-2021) et sur les points de mesures GINGER BURGEAP lors de la campagne de mesures complémentaire.**

### Phase 2 : évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air

L'objectif de la seconde étape de cette étude est d'évaluer les impacts relatifs aux émissions atmosphériques liées au trafic automobile généré par le projet, sur la qualité de l'air au travers de 5 scénarios (état actuel, fil de de l'eau et avec le projet pour les horizons 2026 et 2046).

L'étude porte sur les 10 substances retenues par le guide méthodologique du Cerema :

- Poussières fines (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) ;
- Métaux (arsenic et nickel),
- Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) – sous forme de NO<sub>2</sub> ;
- Benzo(a)pyrène.
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Composés Organiques Volatils Non Méthanique (COVNM) ;
- Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) ;
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),

Les émissions liées au trafic ont été estimées à partir d'un système d'équations mathématiques (logiciel ARIA-TREFIC) pour les 5 scénarios. Ces équations font intervenir les données du trafic, la composition du parc roulant et des facteurs d'émission issus de la littérature (facteurs COPERT V).

Entre le scénario « Etat Initial - 2022 » et le scénario « Fil de l'eau - 2026 », on observe une diminution des émissions (comprise entre -0.1 et - 44 %) selon les polluants. Le réseau n'étant pas modifié, ces diminutions sont dues strictement à l'amélioration des performances du parc roulant (amélioration des performances des véhicules et diminution des émissions de polluants atmosphériques). A l'horizon 2046, pour le scénario fil de l'eau, la tendance à la baisse est confirmée quel que soit le polluant. Elle est plus importante qu'en 2026.

**La mise en service du projet a peu d'impact sur les émissions.** Les émissions tendent à baisser dans un ordre de grandeur similaire à celui observé pour les scénarios au fil de l'eau et ce dû principalement à l'amélioration des performances des véhicules. Hormis pour les métaux, les variations entre scénarios avec et sans projet sont inférieures à 1 %.

En outre, **la mise en service du projet n'a pas d'impact significatif sur la consommation énergétique et l'émission des gaz à effet de serre.**

### Phase 3 : Coût collectif liés à la pollution locale et à l'effet de serre

Les coûts liés à la pollution de l'air à l'horizon 2026 sont évalués à 5 934€/j. Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs d'environ 42 €/j. **L'augmentation est peu significative.**

A l'horizon 2046, les coûts induits par le projet sont en baisse. Les coûts liés à la pollution de l'air sont évalués à 2 916 €/j. Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs d'environ 18 €/j. **L'augmentation est peu significative.**

A l'horizon 2026 et 2046, les coûts liés à l'effet de serre additionnel du projet sont évalués à respectivement 704€/jour et 1796 €/j. **Le projet n'aurait pas d'influence sur ces coûts pour les 2 horizons étudiés** (respectivement 4€/j et 10 €/j).

**L'impact du projet sur les émissions atmosphériques émises par le trafic routier modélisées est de façon générale négligeable sur la zone d'étude.**

## Introduction

COVIVIO porte avec l'agence Rougerie Tangram un projet de reconversion d'un site tertiaire d'une emprise de 15 000 m<sup>2</sup> en programme résidentiel incluant commerces, logements, résidence sénior et crèche au 125 avenue Brancolar au nord de la ville de Nice (06).

La présente étude « Air et Santé » concerne l'évaluation détaillée des impacts des changements de trafic routier induits par le projet sur la qualité de l'air et la santé des populations riveraines.

Les méthodes et le contenu du volet « Air et Santé » sont définis par le « Guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières » (Cerema – Février 2019). Ainsi, cette étude comprend :

- Une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats d'une campagne de mesures de NO<sub>2</sub> réalisées au niveau de la zone du projet ;
- Une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air à partir de l'estimation des émissions liées au trafic routier ;
- Une estimation des coûts collectifs ;
- Un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé ;
- Une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

Cette étude porte sur les 5 scénarios suivants :

- Le scénario « Etat Initial » pour l'année 2022 ;
- A l'année de livraison des niveaux bâtiments en 2026 pour :
  - Le scénario futur sans le projet ou « Fil de l'eau »
  - Le scénario futur avec le projet
- A l'horizon de 20 ans après la réception du projet soit 2046 pour :
  - Le scénario futur sans le projet ou « Fil de l'eau »
  - Le scénario futur avec le projet



## 1. Cadre réglementaire de l'étude

### 1.1 Définitions

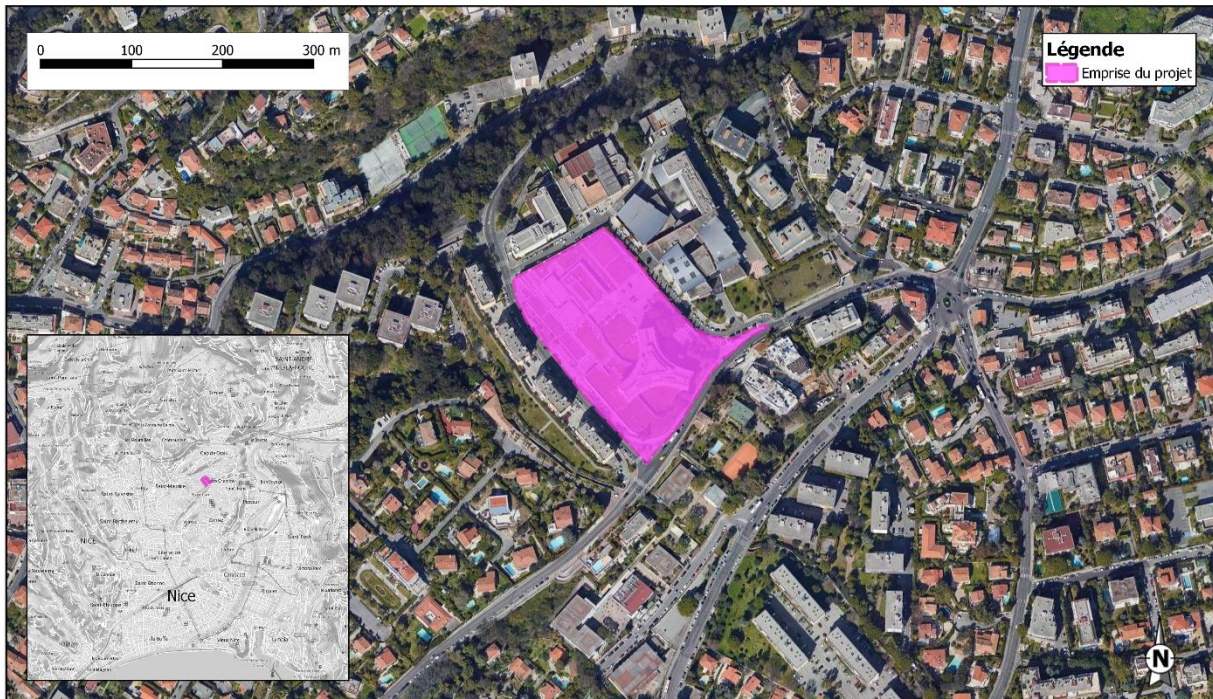
- Zone d'étude :** la zone d'étude est une zone de 1 à 50 km autour du projet, permettant d'établir l'état initial de la qualité de l'air (état actuel avant-projet).
- Domaine d'étude :** le domaine d'étude est composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une modification des flux de trafic supérieure à  $\pm 10\%$  du fait de la réalisation du projet.
- Bande d'étude :** la bande d'étude, plus ou moins importante selon le projet, définit les limites du domaine d'étude.

### 1.2 Situation géographique du projet

La présente étude « Air et Santé » concerne un projet de conversion d'un site tertiaire d'environ 15 000 m<sup>2</sup> en un nouveau quartier avec logements, commerces, résidence senior et crèche, situé dans le quartier Rimiez au nord de la ville de Nice (06).

Au nord du site, à 700 m passe la route européenne E80 qui est aussi l'Autoroute A8. A l'est, le site est bordé par l'autoroute Urbaine Est appelée la Pénétrante du Paillon qui est un des principaux axes urbains de la ville de Nice.

**Figure 1 : Situation géographique du projet**



### 1.3 Domaine d'étude et scénarios étudiés

En termes de qualité de l'air et de santé, le domaine d'étude doit être composé du projet lui-même, à savoir l'emprise du projet, et de l'ensemble des axes du réseau routier subissant, du fait du projet, une modification (augmentation ou diminution) de plus de 10%.

La Figure 2 présente les tronçons de routes étudiés, sur la base de l'étude de diagnostic de trafic réalisé par le bureau d'étude CeRyX Trafic System en mars 2020<sup>1</sup>. Certains tronçons bien que faiblement impactés (modification inférieure à  $\pm 10\%$ ), ont été intégrés au domaine d'étude conformément au guide du Cerema (2019), afin de garantir une certaine continuité du réseau.

Les scénarios, retenus dans cette étude, correspondent aux scénarios définis dans l'étude trafic réalisée par CeRyX Trafic System avec additionnellement, deux projections supplémentaires 20 ans après la mise en service du site permettant d'évaluer l'impact avec l'évolution attendue du parc roulant. Ces scénarios permettent de déterminer l'impact sanitaire sur la qualité de l'air du projet aux trois horizons et sont décrits ci-dessous :

- **Scénario actuel (2022)**. Il s'agit du scénario caractérisant les conditions de circulation actuelles dans la zone d'étude à partir des données de comptage réalisé aux heures de pointe du matin et soir d'un jour ouvré hors vacances scolaires par CeRyX Trafic System.
- **Scénario futur sans projet (2026)**. Il correspond au scénario fil de l'eau à l'horizon 1. Il reprend les conditions de circulation dans la zone d'étude à l'état actuel, mais en intégrant les évolutions de parc roulant entre 2022 et 2025 (remplacement des véhicules les plus anciens, prise en compte de nouvelles technologies moins émissives, etc.) ;
- **Scénario futur avec projet (2026)**. Il correspond au scénario à l'horizon de réception des nouveaux bâtiments du projet, intégrant les évolutions de conditions de circulation dans la zone d'étude, notamment :
  - La mise en place de la circulation Rue Monnier en double-sens permettant l'accès aux bâtiments du site
  - La demande de trafic générée par le site incluant des logements, commerces, local associatif en sens entrant et sortant qui diffère de la demande actuelle du site qui est tertiaire.
- **Scénario futur sans projet (2026 + 20 ans)**. Il correspond au scénario fil de l'eau à l'horizon 2. Il reprend les conditions de circulation dans la zone d'étude similaire au précédent scénario fil de l'eau mais en intégrant les évolutions de parc roulant entre 2022 et 2046. A cet horizon, il est difficile à l'heure actuelle d'estimer une évolution naturelle des volumes de trafic du fait des nouvelles politiques qui tendraient à engendrer une diminution naturelle. En considérant les mêmes volumes qu'à l'horizon 2026, les scénarios à l'horizon 2046 apparaissent majorants.
- **Scénario futur avec projet (2026 + 20 ans)**. Il correspond au scénario avec le projet à l'horizon 2. Il reprend les conditions de circulation dans la zone d'étude similaire au précédent scénario avec projet mais en intégrant les évolutions de parc roulant entre 2022 et 2046 ;

## 1.4 Bande d'étude

Une bande d'étude est appliquée pour chacun des axes étudiés dans le cadre de cette étude.

Concernant la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude appliquée de part et d'autre de l'axe routier est définie selon les critères présentés dans le tableau ci-après. Cette largeur est fonction du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) exprimé en nombre de véhicules (véh/j) prévu à terme. Dans le cas de la pollution particulaire, le document méthodologique du Cerema (2019) recommande une largeur de la bande d'étude à 200 m centrée sur les axes routiers considérés.

<sup>1</sup> CeRyX Trafic System (2020) - « COVIVIO : Diagnostic de l'état existant\_Etude trafic-Nice \_ Projet n° CTA002 » - Version2 -75p.



**Tableau 1. Définition de la largeur de la bande d'étude (Source : Note méthodologique du Cerema – 2019)**

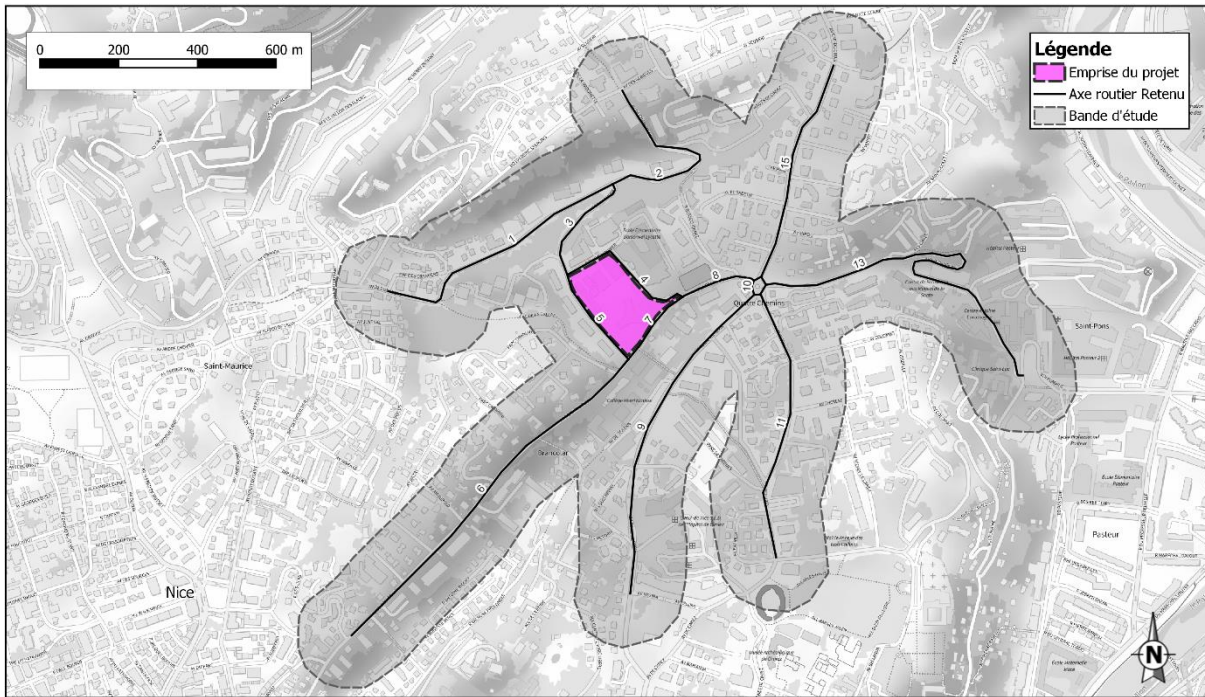
TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Largeur minimale de la bande d'étude (en m) centrée sur l'axe de la voie
T > 50 000	600
25 000 < T < 50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
≤ 10 000	200

Avec des trafics ≤10 000 véh/j sur les axes routiers pris en compte, une bande d'étude de 300 m centrée sur les axes étudiés a été appliquée, quel que soit le trafic supporté, afin d'obtenir une homogénéité de traitement sur l'ensemble du domaine d'étude.

Pour cette étude 18 tronçons ont été retenus.

Les limites du domaine d'étude ainsi que les axes, pris en compte, sont présentés sur la carte page suivante.

**Figure 2: Domaine d'étude et axes routiers pris en compte dans les 5 scénarios**



## 1.5 Niveau d'étude

Le guide Cerema (2019) définit le contenu des études « Air et Santé » qui se veulent plus ou moins détaillées selon les enjeux du projet d'aménagement. Le niveau d'étude est défini, à l'horizon d'étude le plus lointain et avec aménagement, c'est-à-dire celui pour lequel les trafics seront les plus élevés ; et ceci à l'aide de trois critères :

- La charge prévisionnelle du trafic exprimé en TMJA ;
- La densité de population correspondant à la zone la plus densément peuplée traversée par le projet ;
- La longueur du projet d'aménagement.

Quatre niveaux d'étude sont ainsi définis en fonction des niveaux de trafics attendus à terme sur la voirie concernée et de la densité de population à proximité de cette dernière.

**Tableau 2. Définition des niveaux d'étude – Le niveau d'étude retenu dans cette étude est indiqué en vert**

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

Source : Guide méthodologique du Cerema – Février 2019

Compte tenu, d'une part des trafics attendus sur les axes étudiés (≤ 10 000 véh/j sur les axes routiers impactés de plus de 10% par le projet) ; et d'autre part de la densité de population sur le domaine d'étude (de type G II), la note méthodologique du Cerema (2019) préconise la réalisation **d'une étude de niveau III**.

Une étude de niveau III comprend les éléments suivants repris dans ce document :

- Un diagnostic de l'état actuel de la qualité de l'air (données bibliographiques et mesures in situ) ;
- Une évaluation des impacts sur la qualité de l'air avec une estimation des émissions de polluants dans le domaine d'étude ;
- Une estimation des coûts collectifs ;
- Une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique ;
- Des mesures visant, en phase chantier et en phase exploitation, à réduire les impacts sur la qualité de l'air.

## 1.6 Polluants étudiés

Conformément à la note méthodologique du Cerema (2019), dans le cadre d'une étude de niveau III, les polluants à prendre en considération sont présentés dans le tableau ci-après.

**Tableau 3 : Liste des polluants à prendre en compte (d'après le guide Cerema, 2019)**

Polluants à prendre en compte dans une étude air et santé de niveau III
• Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )
• Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )
• Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)
• Benzène
• Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )
• Arsenic
• Nickel
• Benzo(a)pyrène (BaP)
• Monoxyde de Carbone (CO)

## 2. Description de la zone d'étude

### 2.1 Caractéristiques générales du projet

Le projet immobilier prévoit la construction de 7 immeubles de 6 à 7 étages de hauteur sur l'ancien site tertiaire avec des commerces et crèche au niveau des rez-de-chaussée des immeubles avec en son centre un jardin aménagé.

**Figure 3 : Vue globale du projet (Source : ROUGERIE + TANGRAM)**

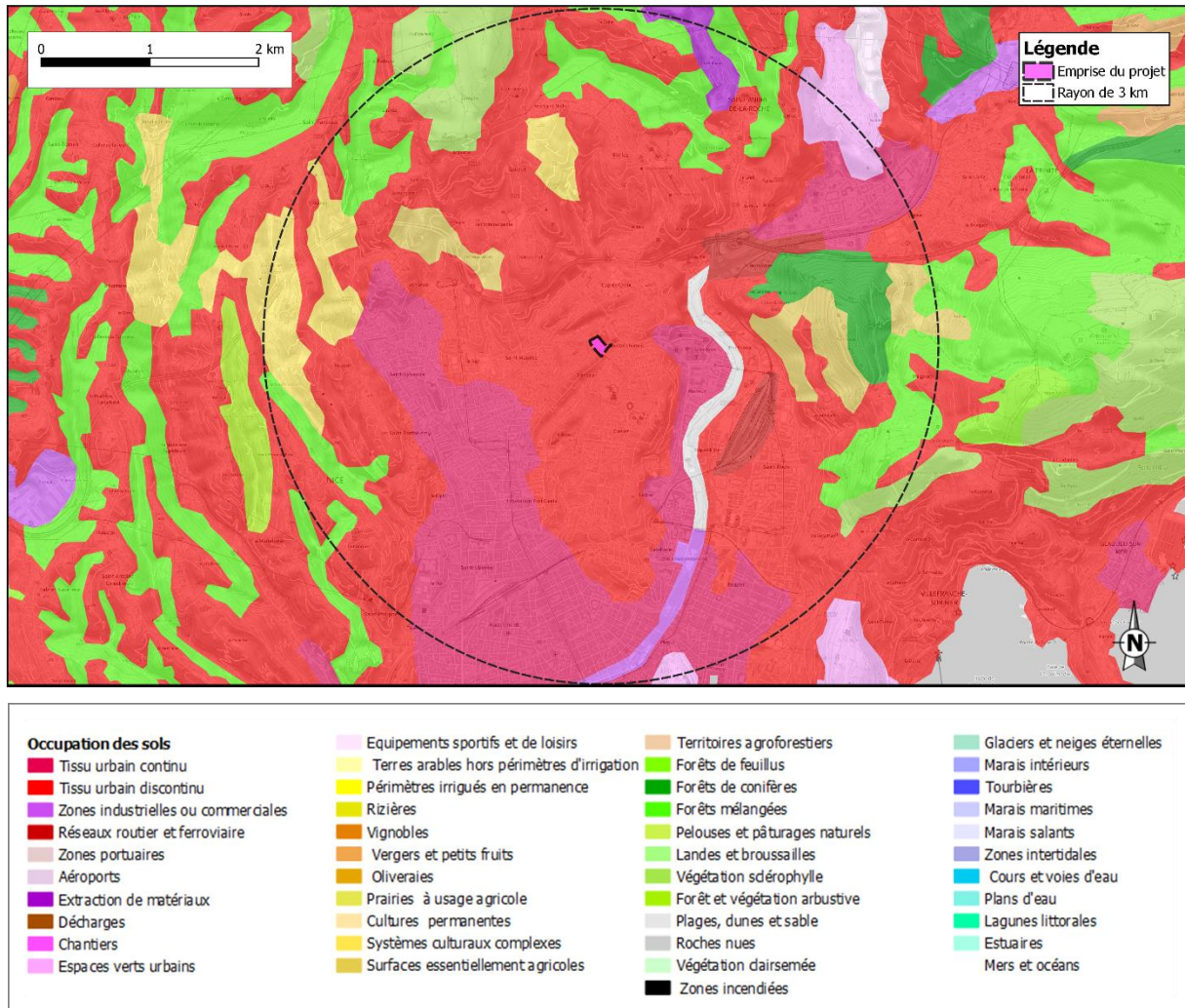




## 2.2 Occupation des sols

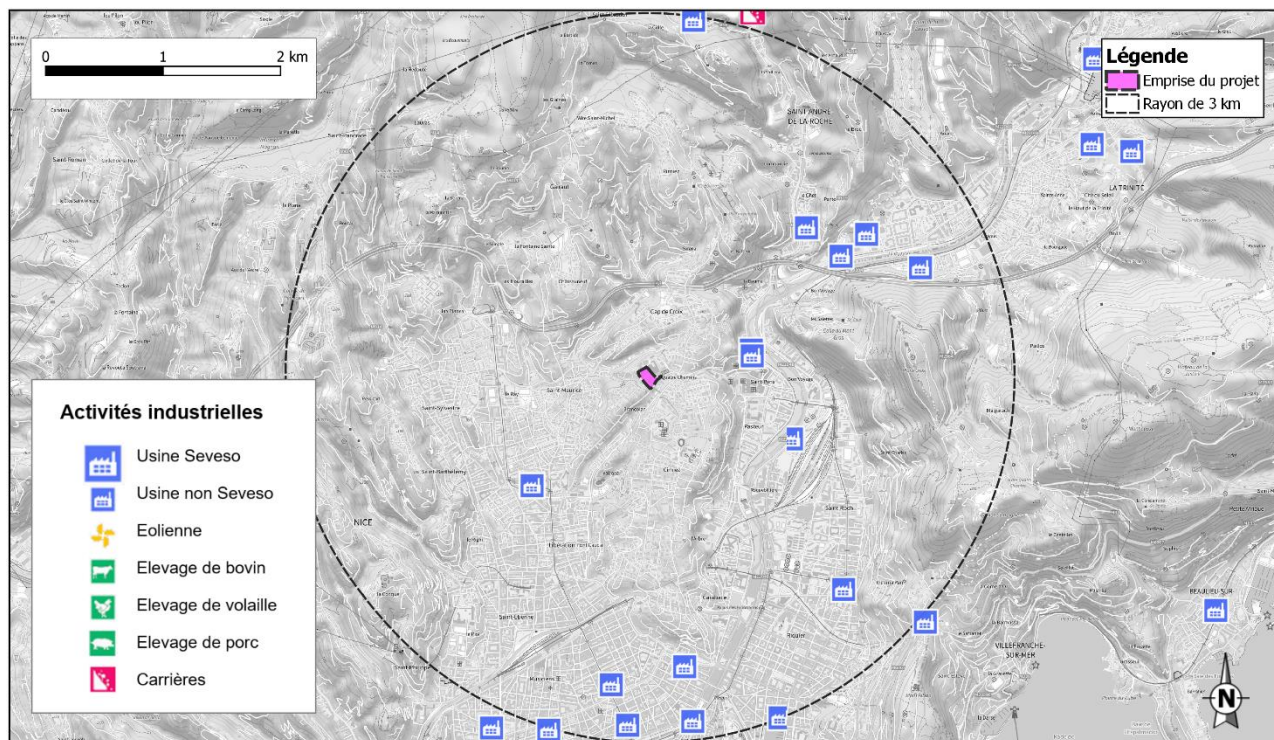
La suivante illustre l'occupation des sols de la zone d'étude établie à partir de la base de données Corine Land Cover (CLC) datant de l'année 2018, fournie par l'IFEN (Institut Français de l'Environnement).

**Figure 4 : Occupation des sols sur le domaine d'étude**



La zone d'étude est située en zone urbaine avec bâti discontinu. Le bâti est continu de part et d'autre du site du projet et au sud. En périphérie de la zone de 3 km autour du site se trouve des parcelles agricoles ou végétalisées. A l'est du site se situe une zone sableuse le long de l'Autoroute Urbaine Est.

La carte suivante présente les installations classées pour la protection de l'environnement à proximité du projet.

**Figure 5 : Localisation des ICPE à proximité du projet**


Nous notons la présence de 13 d'installations classées pour la protection de l'environnement dans un rayon de 3 km autour du projet. Ces entreprises sont listées ci-dessous.

**Tableau 4 : Liste des ICPE à proximité du projet**

Nom Etablissement	Type de Régime	Activité émettrice
Station ELF de Roquebillière	Enregistrement	Stockage et distribution des carburants
Carrefour Hypermarché France SAS	Enregistrement	Parking, stationnement, stockage et distribution de carburants
Centre Hospitalier Universitaire	Enregistrement	Blanchisseries, Combustion
SA Total Marketing Services	Enregistrement	Stockage et distribution des carburants
Ariano (ex Sonitherm)	Autorisation	Traitement thermique de déchets dangereux et non dangereux
Seca	Enregistrement	Fabrication de produits minéraux non métalliques
Sita Sud	Autorisation	Collecte, traitement et élimination de déchets non dangereux
Sud-est Assainissement	Enregistrement	Stockage de déchets non dangereux
Aluchrome	Enregistrement	Fabrication de produits métalliques
Chromalux	Enregistrement	Fabrication de produits métalliques
Hôpital Saint Roch	Enregistrement	Installation de refroidissement
SPPP Station SHELL Paillon	Autorisation	Stockage et distribution des carburants
Syndicat des Copro C/O HAMMERSON PROPERT	Enregistrement	Installations de combustion et refroidissement, importants parcs de stationnement

D'après la base de données IREP (Registre français des Emissions Polluantes), la société ARIANO (ex-Sonitherm) est susceptible d'impacter la qualité de l'air de la zone d'étude avec des polluants traceurs de l'activité automobile (Métaux, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>...). Elle est située à environ 1,8 km au nord-est du périmètre du projet.

De même, les stations essences présentes sur la zone d'étude sont susceptibles d'émettre des traceurs du trafic automobile (comme le benzène) ainsi que de manière indirecte d'influer sur le trafic automobile. Cette influence peut également être soulevée pour les centres hospitaliers et la surface commerciale.

## 2.3 Climatologie

Les données météorologiques utilisées au cours de cette étude sont celles issues de la station météorologique de Météo-France de l'aéroport de Nice-Côte d'Azur situé à environ 9 km au sud-ouest du site. Ces données correspondent aux statistiques de température et de pluviométrie et rose des vents de 2019 à 2021.

Le climat de la zone d'étude présente les caractéristiques d'un climat méditerranéen avec une faible amplitude thermique journalière, des hivers doux et humides et des étés secs aux précipitations rares. A l'automne, des épisodes de précipitations intenses avec des orages parfois violents ont en général lieu.

### 2.3.1 Les températures

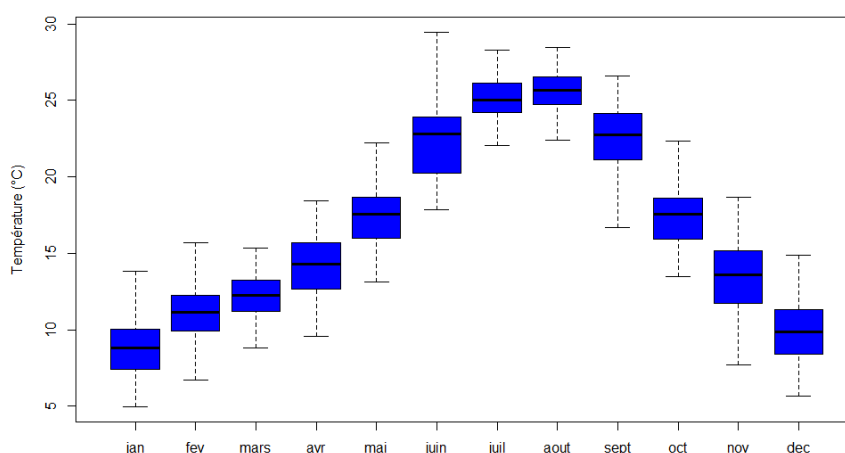
Sur la période 2019-2021, la température moyenne mensuelle est de 16,7°C sur l'année avec 8,8°C pour le mois le plus froid (janvier) et 25,5°C pour le mois le plus chaud (août).

Sur la période, la journée la plus froide a présenté une température journalière de 4,9°C et la journée la plus chaude, une température journalière de 29,4°C.

**Tableau 5 - Températures moyennes à la station météorologique de l'aéroport de Nice (2019-2021)**

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T <sub>mini</sub> (°C)	4,9	6,1	7,9	9,6	13,1	17,9	22,0	20,9	16,2	13,5	7,7	5,6
T <sub>moy</sub> (°C)	<b>8,8</b>	<b>11,1</b>	<b>12,1</b>	<b>14,1</b>	<b>17,4</b>	<b>22,4</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>22,5</b>	<b>17,4</b>	<b>13,4</b>	<b>10,1</b>
T <sub>max</sub> (°C)	13,9	17,7	16,4	18,4	22,2	29,4	28,3	28,4	26,6	22,4	18,7	15,9

**Figure 6 – Evolution des températures journalières à la station de l'aéroport de Nice (2019-2021)**



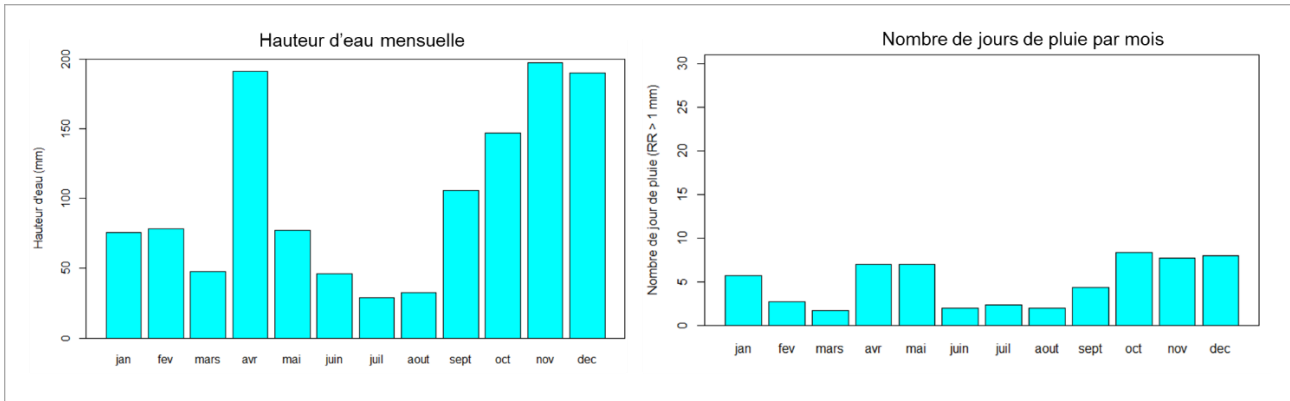
### 2.3.2 Les précipitations

La figure ci-dessous présente la hauteur de pluie moyenne et la fraction de jours de pluie (hauteur d'eau > 1 mm) sur la période 2019-2021.



Les pluies sont présentes à l'autonome et au printemps avec un peu plus de 7 jours de pluies par mois en moyenne (période 2019-2021). En été, les pluies sont rares avec une moyenne de 2 jours de pluies pour ces mois. Les épisodes de précipitation se déroulent fréquemment sous forme d'orages.

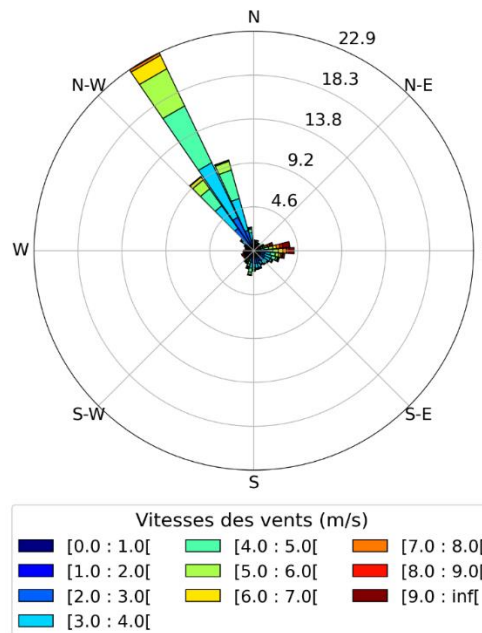
**Figure 7: Hauteur d'eau et fraction de jour de pluie par mois (moyenne sur 2019-2021)**



### 2.3.3 Les vents

La rose des vents triennale de la station de l'aéroport de Nice-Côte d'Azur (2019-2021) est présentée sur la figure suivante.

**Figure 8 - Rose des vents de la station de l'aéroport de Nice- Côte d'Azur (2019-2021)**



L'axe prédominant d'origine des vents provient du secteur nord-ouest. Des axes secondaires correspondant au secteur Est et au secteur sud-ouest sont également observés. A noter que l'aéroport de Nice-Côte d'Azur est situé directement au bord de mer et peut donc être plus influencé par les phénomènes journaliers de brises marines. Ces influences peuvent être moindre au niveau du site de projet, localisé de manière plus retiré dans les terres.

### 2.3.4 L'ensoleillement

La ville de Nice bénéficie de 2 724 h par an d'ensoleillement (source Météo-France) qui en fait sa renommée vis-à-vis du beau temps. A titre de comparaison, la médiane nationale est de 1 852 heures d'ensoleillement par an.

## 2.4 Population

### 2.4.1 Population générale

A partir des données INSEE (recensement de la population en 2018<sup>2</sup>), nous décrivons les populations en termes d'effectif total, de répartition par tranche d'âge, ainsi que les caractéristiques des logements. Cette description concerne la commune de Nice sur lequel est implanté le site du projet.

L'effectif de la population est de 341 032 habitants. Nice est la cinquième ville de France.

**Tableau 6 : Effectif de la population municipale (source : INSEE, 2018, 2019, 2022)**

Commune	Population totale (INSEE, 2018)	Indicateur de densité communale (INSEE, 2022)	Densité de population (habitants/km <sup>2</sup> ) (INSEE, 2019)	Variation de la population entre 2015 et 2018 (en %)
Nice	341 032	Grand centre urbain	4 765	- 0,1

Le tableau suivant présente les répartitions des effectifs de la population par classe d'âge dans la commune de Nice et au niveau national. Par rapport à la moyenne nationale, l'effectif des personnes de plus de 75 ans est supérieur dans la commune de Nice et inférieur pour les enfants de moins de 15 ans. Ces deux catégories de population correspondent à une population vulnérable vis-à-vis de la pollution atmosphérique.

**Tableau 7 : Répartition de la population par tranche d'âge (source : INSEE 2017)**

Commune	0 - 14 ans	15 - 29 ans	30 - 44 ans	45 - 59 ans	60 - 74 ans	75 ans et plus
Nice	<b>15.6%</b>	18.8%	18.3%	18.4%	17.4%	<b>12.3%</b>
Moyenne nationale	17.8%	17.8%	18.8%	19.8%	16.4%	9.3%

Le tableau suivant présente les caractéristiques des logements de la ville de Nice. Les logements sont principalement des appartements et présentent un effectif inférieur de résidences principales par rapport à la moyenne nationale.

**Tableau 8: Caractéristiques des logements (source: INSEE 2018)**

Commune	Résidences principales (en %)	Résidences secondaires (en %)	Logements vacants (en %)	Maisons (en %)	Appartements (en %)
Nice	72.3%	13.8%	13.9%	6.8%	92.4%
Moyenne nationale	82.3%	9.6%	8.2%	52.7%	46.3%

<sup>2</sup> Il s'agit des données disponibles les plus récentes sur ces communes.

Le tableau suivant présente les évolutions des effectifs des populations totales depuis 1968 à l'échelle communale.

**Tableau 9 : Evolution démographique de la population municipale de 1968 à 2017 (source : INSEE 2017)**

Commune	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Nice	322 442	344 481	337 085	342 439	342 738	348 721	343 629	340 017

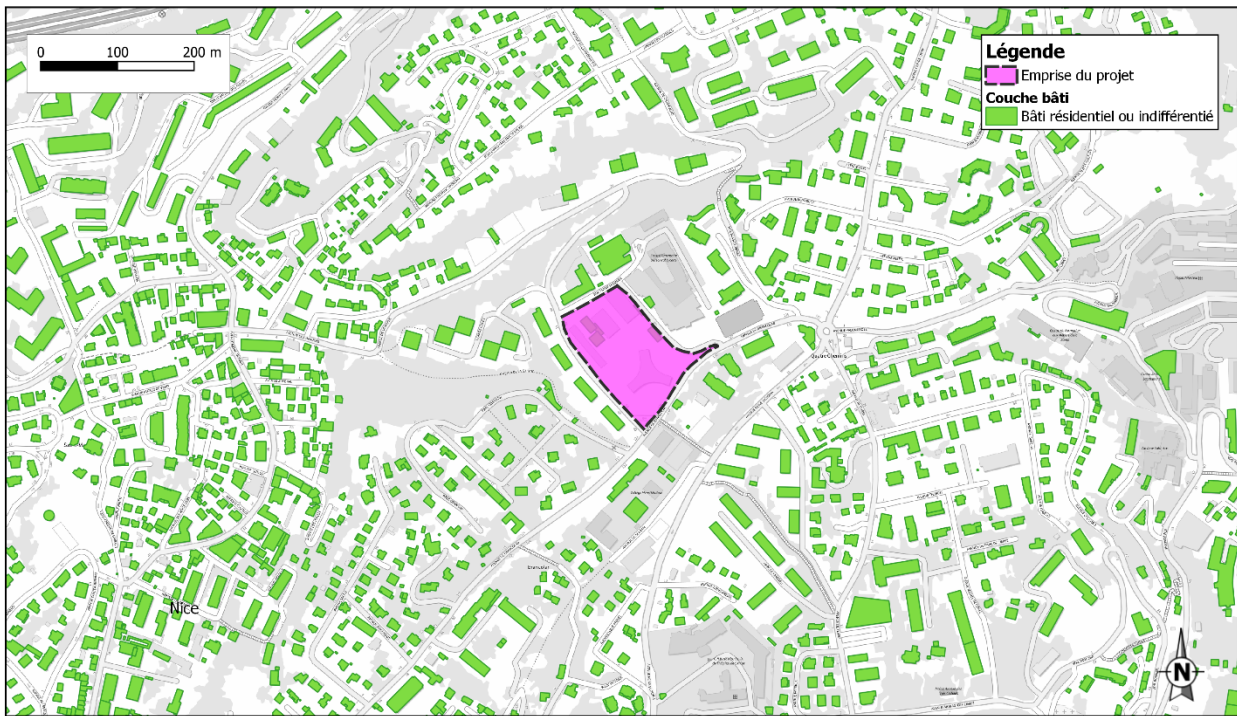
La population de la ville de Nice a crû entre 1968 et 1975 en raison, notamment de l'afflux de rapatriés des anciennes colonies françaises telle l'Algérie. Depuis les années 1970, le nombre d'habitants n'évolue pratiquement plus.

Ainsi, il apparaît que sur la zone d'étude, la population présente est de type **urbaine**, habitant très majoritairement **dans des appartements et plus âgée que la moyenne française**.

La population résidant dans la zone d'étude a été caractérisée à l'échelle communale. Le recensement à l'échelle communale majore les effectifs du domaine d'étude étant donné que la commune n'est incluse qu'en partie dans le domaine d'étude,

Les riverains les plus proches de la zone d'étude sont localisés sur la figure ci-après,

**Figure 9 : Localisation des populations les plus proches**

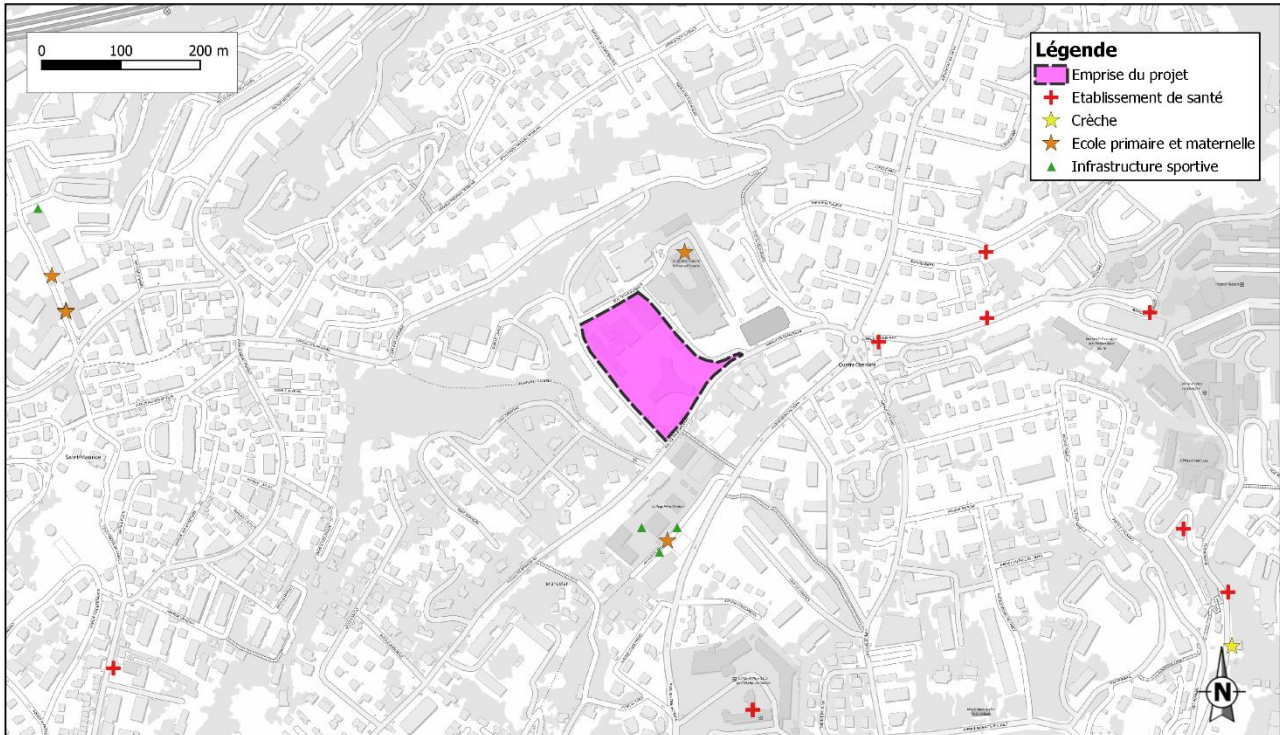


### 2.4.2 Populations sensibles

La localisation des crèches, écoles primaires et maternelles et établissements de santé autour du projet permet d'évaluer la sensibilité du projet vis-à-vis des populations dites vulnérables au regard de la pollution atmosphérique.

Ces sites sont localisés sur la figure suivante :

**Figure 10: Localisation des populations sensibles**



A moins de 400 m du site du projet se situent une école primaire (Lycette Darsonval), un collège (Henri Matisse), un cabinet médical et l'hôpital Cimiez. Ces établissements seront donc susceptibles d'être impactés par le projet.



### 3. Qualification de l'état initial

Avant de décrire l'état initial de la qualité de l'air à partir des données bibliographiques et de mesures réalisées in situ, les notions générales sur les polluants atmosphériques sont présentées.

#### 3.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques<sup>3</sup>

##### 3.1.1 Présentation et sources d'émission

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile), et parce que leurs effets nuisibles sur la santé et sur l'environnement sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont les suivants :

- **Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)** : les oxydes d'azote sont formés lors de combustions, par oxydation de l'azote contenu dans le carburant. La proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote) varie selon le procédé de combustion, et est entre autres fonction de la température. Le NO est majoritairement émis, mais il s'oxyde et évolue en NO<sub>2</sub> dans l'air d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO<sub>2</sub> est essentiellement issu de combustion automobile, industrielle et thermique. Le secteur du transport (routier et non-routier) contribue pour environ 63% aux émissions de NO<sub>x</sub> nationales en 2017.
- **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** : les composés organiques volatils (dont le benzène) sont émis lors des processus de combustion (transport, résidentiel/tertiaire, industrie, transformation d'énergie) et par évaporation notamment de carburants. En 2017, le secteur du résidentiel est le secteur le plus émissif (46%) suivi par l'industrie manufacturière (36%). Le transport contribue à hauteur de 14% des émissions totales de COVNM.
- **Particules en suspension (PM)** : on distingue les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>) et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM<sub>2.5</sub>). En ce qui concerne les PM<sub>10</sub>, la répartition des émissions anthropiques en France et en 2017 est la suivante : 33% résidentiel/tertiaire, 31% industrie manufacturière, 21% agriculture/sylviculture, 14% transports. En ce qui concerne, les PM<sub>2.5</sub>, le résidentiel/tertiaire le contributeur le plus important (50%), suivi par l'industrie manufacturière (23%) et les transports (17%).
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Le CO est exclusivement d'origine anthropique. Sa formation se déroule lors de combustions incomplètes de tout combustible fossile ou non (gaz, charbon, fioul ou bois) dans le trafic routier (gaz d'échappement) et le chauffage résidentiel (bois notamment). Le CO est également émis depuis certains secteurs industriels (métallurgie par exemple). En 2017, les émissions de CO en France sont réparties comme suit : 45% résidentiel/tertiaire, 31% industries, 17% transports.
- **Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** : les émissions de dioxyde de soufre peuvent être d'origine naturelle (océans et volcans), mais sont principalement d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle. Le SO<sub>2</sub> est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO<sub>2</sub> sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et charbon du secteur. Le secteur du transport routier ne contribue quasiment pas aux émissions de SO<sub>2</sub> nationales en 2017, les principaux secteurs étant la transformation d'énergie (25%) et l'industrie manufacturière (50%).
- **Métaux lourds** : les émissions de métaux lourds peuvent provenir de différentes sources. En ce qui concerne le zinc et le cuivre, le transport routier est le principal émetteur. Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, sélénium, plomb), ils proviennent majoritairement d'autres sources d'émission (industrie manufacturière, transformation d'énergie, résidentiel et tertiaire, ...)
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : les HAP tels que le benzo(a)pyrène (HAP reconnu comme cancérigène) proviennent principalement de combustion incomplète ou de pyrolyse.

<sup>3</sup> Source : Gaz à effet de serre et polluants atmosphérique – Bilan des émissions en France de 1990 à 2017. Rapport National d'inventaire / Format SECTEN. (CITEPA, Edition juillet 2019)

Le secteur du transport routier contribue peu (15%) aux émissions de HAP nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.

- **Ozone (O<sub>3</sub>)** : l'ozone est considéré comme un polluant « secondaire » (non émis directement dans l'atmosphère), produit à partir de polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, COV) dans des conditions d'ensoleillement particulières et par des mécanismes complexes. Les concentrations les plus élevées sont identifiées en périphérie des zones émettrices de polluants primaires, engendrant ainsi un transport de l'ozone sur de grandes distances.

### 3.1.2 La réglementation des polluants atmosphériques<sup>4</sup>

Les concentrations de polluants dans l'air sont réglementées. On distingue ainsi **5 niveaux de valeurs réglementaires** :

- **Objectif de Qualité (OQ)** : niveau de concentration 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 (VC)** : niveau de concentration 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 pour la protection de la santé (VL)** : niveau de concentration 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 l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'Information et de recommandation (SI)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'Alerte de la population (SA)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Tableau 10 : Réglementation du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 99,8 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 200 µg/m <sup>3</sup>	2010
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	2010
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : - 400 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives) ; - 200 µg/m <sup>3</sup> si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	

<sup>4</sup> Source : article R221.1 – Code de l'environnement

**Tableau 11 : Réglementation du benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 2 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 5 µg/m <sup>3</sup>	2010

**Tableau 12 : Réglementation des particules en suspension PM10**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 90,4 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 50 µg/m <sup>3</sup>	2005
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
24 heures	Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m <sup>3</sup> (moyenne 24 heures)	
24 heures	Seuil d'alerte : 80 µg/m <sup>3</sup> (moyenne 24 heures)	

**Tableau 13 : Réglementation des particules en suspension PM2.5**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 10 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 20 µg/m <sup>3</sup>	2010
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 25 µg/m <sup>3</sup>	2015

**Tableau 14 : Réglementation du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 50 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 99,7 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 350 µg/m <sup>3</sup>	2005
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 99,2 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 125 µg/m <sup>3</sup>	2005

Période de référence	Seuils d'information et d'alerte
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)
1 heure	Seuil d'alerte : 500 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives)

**Tableau 15 : Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)**

Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	1 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012

**Tableau 16. Réglementation des métaux lourds**

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Arsenic	Année civile*	6 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012
Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Cadmium	Année civile*	5 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012
Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Nickel	Année civile*	20 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012

Composé	Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Plomb	Année civile*	250 ng/m <sup>3</sup>	2002
	Période de référence	Valeur limite	Date d'application
	Année civile*	500 ng/m <sup>3</sup>	2010

\* Année civile : 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre

**Tableau 17. Réglementation du monoxyde de carbone (CO)**

Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m <sup>3</sup>	2005

**Tableau 18. Réglementation de l'ozone (O<sub>3</sub>)**

Période de référence	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	120 µg/m <sup>3</sup> (en moyenne glissante sur 8 h, à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne calculée sur 3 ans)	-
Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	120 µg/m <sup>3</sup> (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h)	-
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 240 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)	



## 3.2 Données bibliographiques

Ce paragraphe a pour objectif de décrire la qualité de l'air de la zone d'étude à partir des données bibliographiques disponibles. Cette analyse s'appuiera principalement sur :

- Le bilan 2019<sup>5</sup> des émissions de l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air dans la région PACA (ATMO Sud)
- Les concentrations mesurées sur les stations du réseau de mesures d'ATMO Sud sur les trois dernières années représentatives du bruit de fond moyen soit 2021, 2020 et 2019.

### 3.2.1 Bilan des émissions dans la zone d'étude

Le tableau suivant expose le bilan des émissions atmosphériques de l'année 2019 réalisé par ATMO Sud pour la Métropole Nice Côte d'Azur.

**Tableau 19 : Emissions sur la zone d'étude**

Polluant	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	COVNM <sup>6</sup>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO <sub>2</sub> *	CH <sub>4</sub>
Emissions annuelles de la Métropole de Nice (t/an)	4056	502	7029	919	675	1229 kteqCO <sub>2</sub>	6.6 kteqCO <sub>2</sub>
Secteur d'émissions anthropique principal	Transport routier (65%)	Industrie (25%)	Résidentiel (22%)	Résidentiel (25%) Transport routier (20%)	Résidentiel (32%) Transport routier (19%)	Transport routier (35%)	Agriculture (27%)
% d'émission par rapport à la Région Provence Alpes Côte d'Azur	2.6	2.8	4.4	5.4	5.4	6.1	1.0

\*Emissions de CO<sub>2</sub> hors biomasse

Les émissions sur la zone représentent entre 1.0 et 6.1% des émissions régionales.

Comme dans de nombreux centre urbain, le secteur du transport routier est le principal émetteur de NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> et le deuxième principal émetteur de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>. Le secteur d'émissions résidentiel (chauffage principalement) est le secteur d'émissions anthropique majeur pour les COVNM, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>.

### 3.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude entre 2019 et 2021

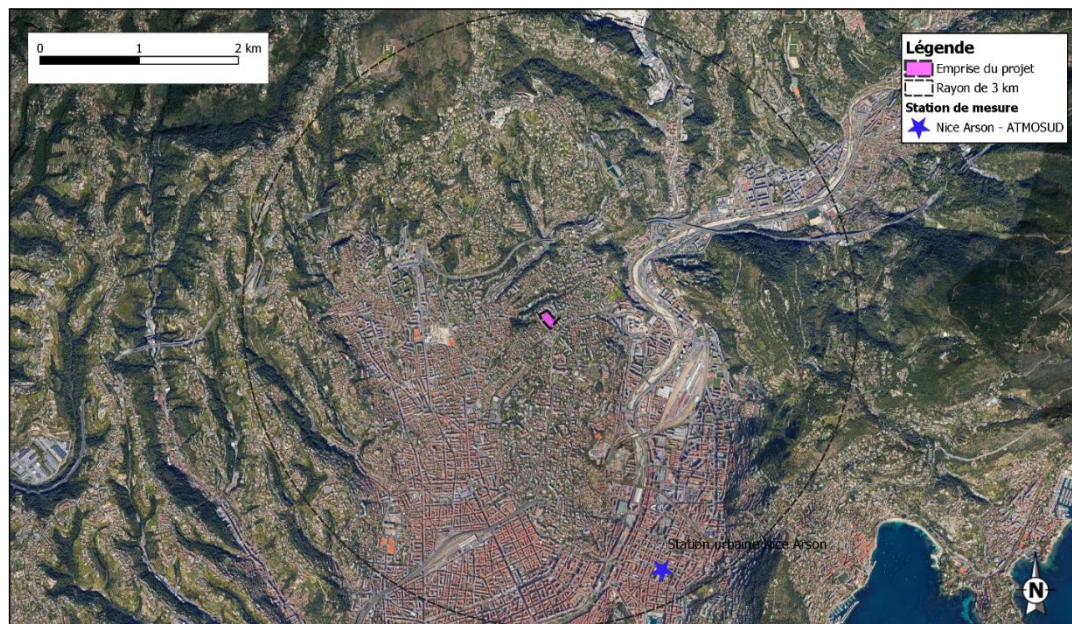
Le bilan de la qualité de l'air au droit de la zone d'étude est établi à partir des mesures effectuées entre 2019 et 2021 sur la station ATMO SUD de Nice Arson, située non loin de la gare de Nice-Riquier et à environ 2.5km au sud-est du site du projet. Cette station est de type fond urbain et mesure en continu le NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>1.0</sub>.

<sup>5</sup> Bilan de l'inventaire territorial de 2020 non encore disponible à l'échelle communale. Les données sont issues du site cigale.ATMO Sud.org

<sup>6</sup> Composés organiques volatils non méthaniques

La figure suivante présente la localisation de la station.

**Figure 11 - Localisation de la station de surveillance de la qualité de l'air réglementaire d'ATMO Sud proche du site du projet**



► **Concentrations PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et NO<sub>2</sub>**

Les tableaux ci-après présentent les concentrations annuelles mesurées en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub> sur la station de mesure de Nice Arson entre 2019 et 2021. L'ozone est un polluant secondaire dont certains précurseurs sont émis par le trafic routier (NO<sub>2</sub>, COV).

**Tableau 20: Concentrations moyennes annuelles à la station Nice Arson**

Station de mesure	NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>			PM <sub>2.5</sub>			O <sub>3</sub>		
	(µg/m <sup>3</sup> )			(µg/m <sup>3</sup> )			(µg/m <sup>3</sup> )			(µg/m <sup>3</sup> )		
Année	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Station Nice Arson - station urbaine -	30.8	24.2	11.0	9.8	10.1	25.1	20.3	18.1	20.2	49.1	49.3	49.8
<b>Valeurs de référence</b>	<b>40 (VL et OQ)</b>			<b>40 (VL) 30 (OQ)</b>			<b>25 (VL) 10 (OQ)</b>			<b>120 (OQ)</b>		

Le tableau suivant présente le nombre de dépassements pour les paramètres disposant de valeurs limites horaires ou journalières réglementaires.

**Tableau 21: Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières**

Station de mesure	NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>			O <sub>3</sub>		
	(µg/m <sup>3</sup> )			(µg/m <sup>3</sup> )			(µg/m <sup>3</sup> )		
Année	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Station Nice Arson - station urbaine -	0	0	0	0	0	6	20	16	8
<b>Valeurs de référence</b>	<b>200 (VL horaire) 18 dépassements autorisés</b>			<b>50 (VL journalière) 35 dépassements autorisés</b>			<b>120 (VL journalière) 25 dépassements autorisés</b>		

La station Nice Arson présente des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et O<sub>3</sub> qui respectent les valeurs limites fixées en moyenne annuelle. Des dépassements de la valeur limite journalière ont été observés en 2021 lors de deux épisodes en février et mars dont un serait relié aux poussières du Sahara. Néanmoins, ces dépassements demeurent peu fréquents. Concernant l'ozone, le nombre de dépassements autorisés est également respectés bien que le nombre de dépassements soit plus élevée et l'écart entre la concentration annuelle et la valeur limite plus faible que pour les autres polluants.

ATMO Sud notait dans son bilan de qualité de l'air à l'échelle départementale que :

- Dans les Alpes-Maritimes, depuis 2000, les niveaux de dioxyde d'azote ont baissé de 47% et les niveaux de particules fines PM<sub>10</sub> d'environ 60%.
- Les concentrations d'ozone reste relativement stable avec cependant une dégradation lente au fil des ans.

### ► L'indice ATMO

L'indice ATMO, diffusé quotidiennement au grand public, est un indicateur permettant de caractériser chaque jour la qualité de l'air.

Depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2021, l'indice ATMO Français s'est harmonisé avec les seuils de l'indice de l'Agence Européenne pour l'Environnement, et qualifie l'air selon 6 classes.

Figure 12: Classes de l'indice ATMO



Source : ATMO-France

Cinq polluants entrent en compte dans le calcul de cet indice : NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub>.

Pour chaque polluant, un sous-indice est calculé. Chaque sous-indice est déterminé chaque jour à partir d'une moyenne des niveaux du polluant considéré sur l'ensemble des stations retenues.

Pour les particules, c'est la concentration moyenne journalière sur chaque site qui est considérée, tandis que pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone, c'est la concentration maximale horaire du jour qui est prise en compte. C'est le sous-indice maximal qui est choisi comme indice ATMO final caractérisant la qualité de l'air globale de la journée considérée.

Tableau 22: Indices ATMO de l'année 2021 à la station Nice Arson

Indice ATMO	Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
jours	0	224	127	11	0	0
%	0%	62%	35%	3%	0%	0%

En 2021, la qualité de l'air mesurée à la station Nice Arson a été :

- Moyenne pendant 62% de l'année ;
- Dégradé pendant **35% de l'année**. L'**ozone** apparait comme polluant majoritaire pour déterminer l'indice dans 96% des situations.

- Mauvaise pendant **3% de l'année**. Ces conditions sont liées à un épisode de pollution particulaire en hiver (la source de chauffage résidentielle est très probablement à l'origine d'une majorité des émissions) et de pollution photochimique à l'ozone en été.

La qualité de l'air est donc de façon globale moyenne sur le quartier et est *sensible principalement à l'ozone*.

### 3.2.3 Les documents de planification

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées. Les documents ayant un impact direct sur la qualité de l'air au droit de la zone d'étude sont listés ci-dessous :

- Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE PACA 3) ;
- Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) ;
- Le Plan régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) de la Région PACA ;
- Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de la Région PACA (2017-2021);
- Le Plan Climat Air Energie de la Métropole de Nice 2019-2025.
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes (2022-2025)

#### 3.2.3.1 Les principales politiques régionales

##### ► Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

Le PRSE de la Région Provence Alpes Côte d'Azur décline à l'échelle régionale, afin de répondre aux préoccupations et problématiques locales, le Plan National Santé Environnement (PNSE). Le plan n'a pas vocation à se substituer aux différents plans sectoriels existants (Plan de protection de l'atmosphère, Plan régional santé, Plan Ecophyto, Plan régional santé travail, Plan alimentation...). Il s'agit principalement de mobiliser autour des préoccupations de santé environnement les acteurs des territoires : collectivités territoriales, associations de protection de l'environnement, associations de malades, syndicats, entreprises, services et établissements public de l'Etat.

A ce jour, le 3<sup>ème</sup> PRSE PACA (2017-2021) est encore actuel, le 4<sup>ème</sup> PNSE (2021-2025) n'ayant pas encore été décliné à l'échelle régionale. Il est constitué d'un plan d'orientation constitué de 55 actions<sup>7</sup> concernant l'air, l'eau, l'habitat, le bruit, les risques émergents et changement climatique, le système de santé, l'urbanisme, les déchets et l'alimentation.

A ce jour, le PRSE 3 est constitué de 622 membres du réseau, a permis de labelliser 170 projets portés par 99 porteurs subventionnés pour un montant de 1.4 M€ en 2021.

Parmi les actions ciblées pour l'air en lien avec le trafic routier figurent les objectifs suivants :

- Améliorer la prise en compte de la problématique santé environnement dans les documents de planification territoriale relatifs aux déplacements, urbanisme et au logement
- Promouvoir les mobilités actives, évaluer et valoriser leurs effets sur la santé et l'environnement
- Réduire les émissions polluantes issues des transports, notamment par la promotion des transports en commun

##### ► Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Le SRCAE de la Région PACA<sup>8</sup> a été adopté en 2013 conformément aux dispositions du décret n°2011-678 du 11 juin 2011. Il définit les objectifs et orientations régionales, au nombre de 46, aux horizons 2020 -2030 - 2050 en matière de maîtrise de l'énergie, de développement des énergies renouvelables, de baisses des émissions de gaz à effet de serre et de polluants et d'adaptation au changement climatique.

<sup>7</sup> Consultable sur <https://prsepaca.fr/wordpress/plan-dorientations-du-prse3/>

<sup>8</sup> Consultable sur [https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese\\_VFIN\\_Basse\\_Def\\_cle0bd4d9.pdf](https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese_VFIN_Basse_Def_cle0bd4d9.pdf)



Il est intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de Développement durable et d'Égalité des territoires (SRADDET). Il s'impose au plan climat air énergie territorial (PCAET), aux plans de protection de l'atmosphère (PPA) et aux plans de déplacements urbains (PDU).

A noter que depuis 2013, de nombreuses évolutions ont eu lieu dans le domaine de l'énergie notamment, menant à des réflexions à de possibles nouvelles stratégies<sup>9</sup>.

En termes de qualité de l'air, les grands objectifs du SRCAE étaient de diminuer de 40% les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) en 2020 et de 30% les émissions de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) en 2015 par rapport au niveau de référence de 2007. Pour ce faire, quatre types d'orientations ont été définis :

- Améliorer les connaissances sur l'origine des pollutions et l'efficacité des actions envisageables
- Veiller à une application stricte de la réglementation existante
- Sensibiliser et informer l'ensemble des acteurs sur leurs obligations et actions potentielles de réduction de la pollution de l'air
- Agir pour réduire cette pollution dans les zones les plus exposées et en ciblant les principales sources de pollution, telles que l'ozone ou les particules.

Le transport étant une des premières sources d'émissions de polluants atmosphériques, les orientations permettant de développer les solutions et aménager le territoire pour une mobilité moins consommatrice et moins polluante sont également en lien direct avec la qualité de l'air. Si les évolutions technologiques constituent un des leviers, d'autres leviers sont visés pour atteindre l'objectif de diminuer de 25% les consommations d'énergie à l'horizon 2030 comme l'adaptation de l'urbanisme, le changement de comportements, les carburants alternatifs.

A noter également que la Région a inscrit dans le SRADDET en 2018, une règle préconisant l'intégration de la qualité de l'air dans les critères pour les futurs aménagements, les axes routiers et les centres-villes étant les lieux principaux d'exposition des populations.

### ► Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA)

Régi par le code de l'environnement, le Plan Régional pour la Qualité de l'Air de la région Provence Alpes Côte d'Azur a été approuvé en 2000 et préconise 38 orientations de nature à améliorer la qualité de l'air dans les domaines de :

- La surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé
- L'information du public sur la qualité de l'air et sur les moyens dont il peut disposer pour concourir à son amélioration
- La maîtrise des émissions de sources fixes (lutte contre la pollution photochimique et industrielle) et mobiles (réduction de la pollution liée au trafic automobile).

Ce document a pour objectif d'être un outil de planification, d'information et de concertation à l'échelon régional. A noter cependant qu'aucune mention de ce document n'est reportée dans la présentation de la politique régionale en matière de qualité de l'air<sup>10</sup> mentionnant d'autres outils de planification (tels que le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air ou le Plan Climat régional « cap vers l'écomobilité »).

### ► Le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA)

Le PRSQA de la Région Provence Alpes Côte d'Azur vise à présenter les principales orientations de l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air du territoire : ATMO Sud, tous les 5 ans. Le PRSQA 2017-2021 a été construit autour de 4 axes structurant visant l'objectif commun d'amélioration de la qualité de l'air et de minimisation de l'impact des pollutions atmosphériques de la population et de l'environnement :

- Exposition à la pollution de l'air,
- Lien Air-Energie -Climat-Santé,
- Ecoute et Incitation à l'action environnementale,
- Innovation et amélioration de l'expertise.

<sup>9</sup> <https://www.maregionsud.fr/la-region-en-action/transition-energetique>

<sup>10</sup> Consultable sur <https://www.maregionsud.fr/la-region-en-action/transition-energetique/qualite-de-lair>

### 3.2.3.2 Les plans locaux

#### ► Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Métropole de Nice

Le Plan Climat 2019-2025 reprend les objectifs du SRADDET de la région Sud Provence-Alpes -Côte d'Azur adopté le 26 juin 2019. Les objectifs majeurs de ce plan sont de diminuer, à l'échelle de la Métropole :

- 22% des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2026 ;
- 44% des émissions de polluants atmosphériques ;
- 18% des consommations d'énergie ;
- Augmentation de 9% à 18% d'énergies renouvelables dans le mix énergétiques.

La stratégie Climat Air est fondée sur 167 projets recensés dans le programme d'actions et les fiches actions du plan<sup>11</sup>. Les actions ayant un impact majeur sur la qualité de l'air concernent (liste non-exhaustive) :

- La création d'une Zone à Faibles Emissions réservant l'accès à une zone délimitée aux véhicules les moins polluants
- Le Plan d'Action Métropolitain pour l'Amélioration de la Qualité de l'Air (PAMAQA) : validé en 2016, ce plan met en place des mesures de lutte contre la pollution de l'air : mesures d'urgence lors des pics de pollution et actions pérenne
- La création d'une ligne 2 du tramway de Nice avec un projet d'écologie urbaine sur 10 hectares sur les espaces libérés
- L'attribution d'une aide financière aux habitants de la Métropole faisant l'acquisition d'un broyeur à végétaux réduisant le brûlage des végétaux
- Les actions en faveur des modes actifs et de promotion les transports alternatifs
- L'adoption d'une charte chantier vert pour les projets de construction permettant de réduire les impacts des chantiers sur l'environnement en termes, entre autres, de pollution de l'air, émissions de GES, de production des déchets.

Le Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes mis à jour en 2019-2020 fait également parti des actions du Plan permettant d'améliorer la qualité de l'air et réduire l'exposition de la population aux pics de pollution.

#### ► Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) des Alpes maritimes

Le PPA 06 « Objectif 2025 » des Alpes Maritimes a été adopté le 5 avril 2022 par arrêté préfectoral. En Basse-Normandie, aucun PPA n'a été jugé nécessaire compte tenu des teneurs des polluants réglementés.

Le périmètre du PPA intègre 69 communes. Les principaux objectifs sont (i) le respect des valeurs limites de la qualité de l'air en tout point du territoire (ii) viser les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de qualité de l'air pour un « 0 habitant exposé en 2025 à des dépassements des valeurs limites ».

Le Plan est constitué de 52 actions portant sur les transports maritime, aérien, l'industrie, la biomasse-agriculture, le résidentiel-aménagement, la mobilisation des acteurs et de manière prépondérante les transports terrestres (19 actions).

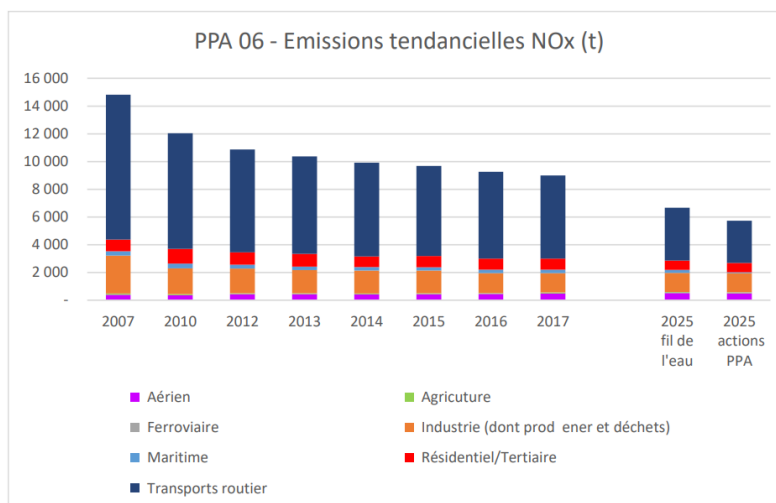
ATMO Sud a évalué en 2021<sup>12</sup> l'impact des actions quantifiables du PPA sur les émissions des polluants atmosphériques réglementés. Les actions portant sur le transport routier visant à promouvoir les modes de transports doux et alternatifs permettraient de diminuer de 32.8% les émissions totales de l'année de référence de 2017, faisant de ces actions les plus impactantes.

La figure ci-dessous rapporte les émissions tendanciennes en NOx sur les différents secteurs.

<sup>11</sup> Consultable sur <https://www.nicecotedazur.org/environnement/l-%C3%A9nergie-et-le-climat/plan-climat-air-energie-territorial#:~:text=Le%20nouveau%20Plan%20Climat%202019,%C3%A9nergie%20%C3%A0%20l%27horizon%202030.>

<sup>12</sup> Consultable sur [https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/4-3\\_evalATMO\\_Sud\\_ep-2.pdf](https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/4-3_evalATMO_Sud_ep-2.pdf)

**Figure 13: Evaluation de l'impact des actions du PPA sur les émissions de NOx** (source : ATMO SUD 2021)



### ► Synthèse

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional et local. L'étude des différents documents de planification a permis de faire ressortir plus d'une centaine d'actions à tous niveaux, en lien direct ou indirect avec les émissions de polluants atmosphériques. Ces actions s'appuient sur plusieurs thèmes :

- **La planification urbaine** : les actions mises en place ou envisagées visent à réduire l'usage de la voiture et favoriser le recours à des modes de transports collectifs ou doux, ainsi qu'améliorer la qualité des services proposés en termes d'aménagements urbains ;
- **L'habitat et l'efficacité énergétique du bâti** : plusieurs mesures visent à la promotion d'économies d'énergie en agissant sur la construction ou sur la réhabilitation de bâti existant en influençant les caractéristiques de construction, de mode de chauffage et d'alimentation en énergie. Par extension, ce thème englobe les mesures visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques lors de la phase de construction et les émissions associées aux comportements individuels ;
- **Le secteur de l'industrie** : les mesures visent à accroître le contrôle, le suivi et l'accompagnement des industries émettrices, ainsi qu'à promouvoir des bonnes pratiques dans le secteur industriel ;
- **Le secteur de l'agriculture** : les mesures ont pour ambition de réduire les émissions liées à ce secteur d'activité, en accentuant la maîtrise des épandages, des différentes pratiques du milieu et le contrôle des matériels utilisés ;
- **Le secteur des transports** : ces mesures visent à diminuer la part de la voiture individuelle, améliorer l'offre de services de transports en commun, et promouvoir les modes de déplacement actifs (marche, vélo).

### 3.2.4 Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur les populations

Pour un grand nombre d'agglomération de plus de 100 000 habitants, une Etude d'Impact Sanitaire de la Pollution Atmosphérique (EIS-PA) est réalisée afin de quantifier l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans l'agglomération considérée.

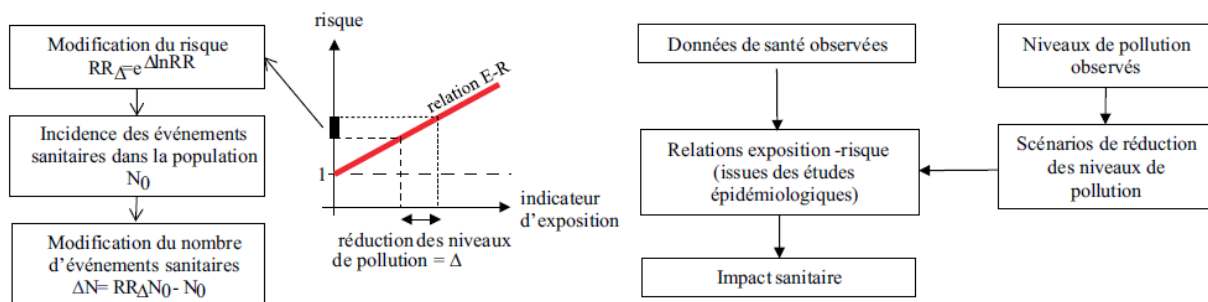
Elle permet également de fournir des estimations des bénéfices attendus en termes de santé publique, pour différents scénarios d'évolution de la pollution atmosphérique, de façon à comparer l'efficacité de différentes stratégies en termes de bénéfices sanitaires et d'orienter les décisions pouvant avoir une influence sur la qualité de l'air.

D'autres données relatives à l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sont également disponibles suite aux travaux menés notamment dans le cadre du programme européen APHEKOM (Amélioration des connaissances et de la communication sur la pollution de l'air et la santé en Europe).

Le principe de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique est présenté dans la figure suivante.

**Figure 14: Principe de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique**

(source : ORS Ile-de-France)



L'Institut de Veille Sanitaire a évalué en 2007 (mis à jour en 2019) l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique à court et à long terme sur les agglomérations de Cannes et de Nice<sup>13</sup>. Les niveaux moyens déterminant l'exposition des populations pris en compte sont de 33 µg/m<sup>2</sup> pour le NO<sub>2</sub>, 99 µg/m<sup>3</sup> pour l'ozone et 27 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub> sur l'agglomération de Nice. L'étude a déterminé que sur l'agglomération de Nice :

- Le nombre annuel de décès anticipés attribuables à la pollution atmosphérique s'élève à 108 décès dont 42 décès pour causes cardio-vasculaires et 9 décès pour causes respiratoires.
- L'impact sanitaire annuel de la pollution atmosphérique est de 50 admissions hospitalières l'hiver et 36 en été pour les pathologies cardiovasculaires, de 16 admissions pour pathologies cardiaques et de 29 admissions pour pathologies respiratoires chez les personnes de 65 ans et plus.

Deux scénarios ont été étudiés afin d'évaluer les gains sanitaires : (i) le 1<sup>er</sup> concerne la diminution des niveaux de polluant au niveau de l'objectif de qualité pour chaque polluant (respect des valeurs limites réglementaires), (ii) le 2<sup>ème</sup> concerne une diminution de 25% de la moyenne journalière pour chaque polluant.

Le scénario 2 conduit un gain sanitaire supérieur de 35% par rapport au scénario 1 (38 décès anticipés évités contre 7). L'enseignement majeur de cette étude a été de montrer que les actions les plus efficaces sont celles associées à une réduction des émissions à la source de façon quotidienne que celle associée à une diminution importante du nombre de pics annuels de pollution.

Les nombreuses actions visées par les différents documents de planification de la Région Provence Alpes Côte d'Azur, de la Métropole de Nice mais également à l'échelle nationale et européenne pour améliorer la qualité de l'air vont dans ce sens.

<sup>13</sup> Consultable sur <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/provence-alpes-cote-d-azur-et-corse/documents/rapport-synthese/2007/evaluation-de-l-impact-sanitaire-de-la-pollution-atmospherique-urbaine.-agglomerations-de-cannes-et-de-nice.-impact-a-court-et-long-terme#:~:text=Concernant%20l%27impact%20sanitaire%20-%20C3%A0,c%20B4ti%20C3%A8re%20de%20Cannes%20-%20C3%A0%20Nice>.



### 3.3 Campagne de mesures in situ

Afin de qualifier au mieux la qualité de l'air sur la zone d'étude, une campagne de mesures complémentaires a été réalisée par GINGER BURGEAP en Juillet 2022 dans l'environnement de la zone d'étude.

Conformément à la méthodologie du Cerema, la campagne de mesures a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi, le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), polluant considéré comme étant un indicateur fiable de la pollution atmosphérique émise dans les zones avec un fort taux d'occupation urbaine a été mesurée. En effet, le NO<sub>2</sub> est typiquement le traceur le plus représentatif de la pollution routière tel que défini dans le guide du Cerema (2019).

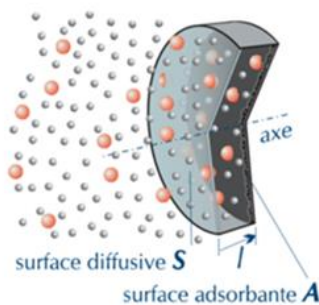
#### 3.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse

La méthode de prélèvement du NO<sub>2</sub> était la méthode par échantillonnage passif. Elle permet de mesurer la concentration en polluants gazeux de façon autonome.

Cette méthode ne nécessite pas d'alimentation électrique et l'analyse chimique en laboratoire des supports fournit une valeur moyenne (concentration des polluants gazeux) pendant la durée d'exposition.

Le tube contient un adsorbant adapté pour le piégeage du polluant à mesurer. Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle. Celle-ci repose sur le principe de la diffusion passive des molécules sur le milieu adsorbant. Quand l'échantillonneur est exposé, un gradient de concentration s'établit entre l'air à l'extérieur du tube et l'air en contact avec la surface de l'adsorbant. Ce différentiel de concentration va entraîner une diffusion du composé à travers la membrane poreuse, sans mouvement actif de l'air. L'échantillonneur passif est exposé à l'air pour une durée d'une semaine.

**Figure 15: Principe de l'échantillonnage passif**



*Les surfaces diffusive et adsorbante de l'échantillonneur diffusif axial sont deux faces planes et opposées d'une boîte fermée, d'habitude cylindrique. Sous un gradient de concentration, les molécules adsorbables (en couleur sur le schéma) pénètrent la surface diffusive et viennent d'être piégées par celle adsorbante.*

Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle. Celle-ci repose sur le principe de la diffusion passive des molécules sur le milieu adsorbant. La quantité de polluant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est décrite par la loi de Fick simplifiée :

$$C = m / (Q.t)$$

Avec :

- C : concentration moyenne en polluant dans l'air pendant la période d'échantillonnage,
- m : masse du composé adsorbé sur le support,
- Q : facteur caractérisant la diffusion du polluant dans le capteur (déterminé par le fabricant),
- t : temps d'échantillonnage.

Les tubes sont disposés de façon à prélever l'air à hauteur des voies respiratoires (environ 1,5 mètres).

Les tubes passifs sont reconnus et décrits par la norme Européenne « Ambient Air Quality – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – requirements and test methods » [EN 13528:2002].

L'utilisation des tubes à diffusion passive TERA est optimale pour des conditions de températures journalières comprises entre 5°C et 30°C. Pour des températures moyennes journalières non comprises dans cet intervalle, une erreur relative de 20 % peut être notée.

Le tube en extérieur est placé à 1,5 m du sol dans un abri pour le protéger de la pluie et pour minimiser les effets du vent. Les obstacles ont été évités autant que possible (tels que des grands bâtiments ou une forte végétation) permettant au site d'être aéré pour éviter les phénomènes d'accumulation.

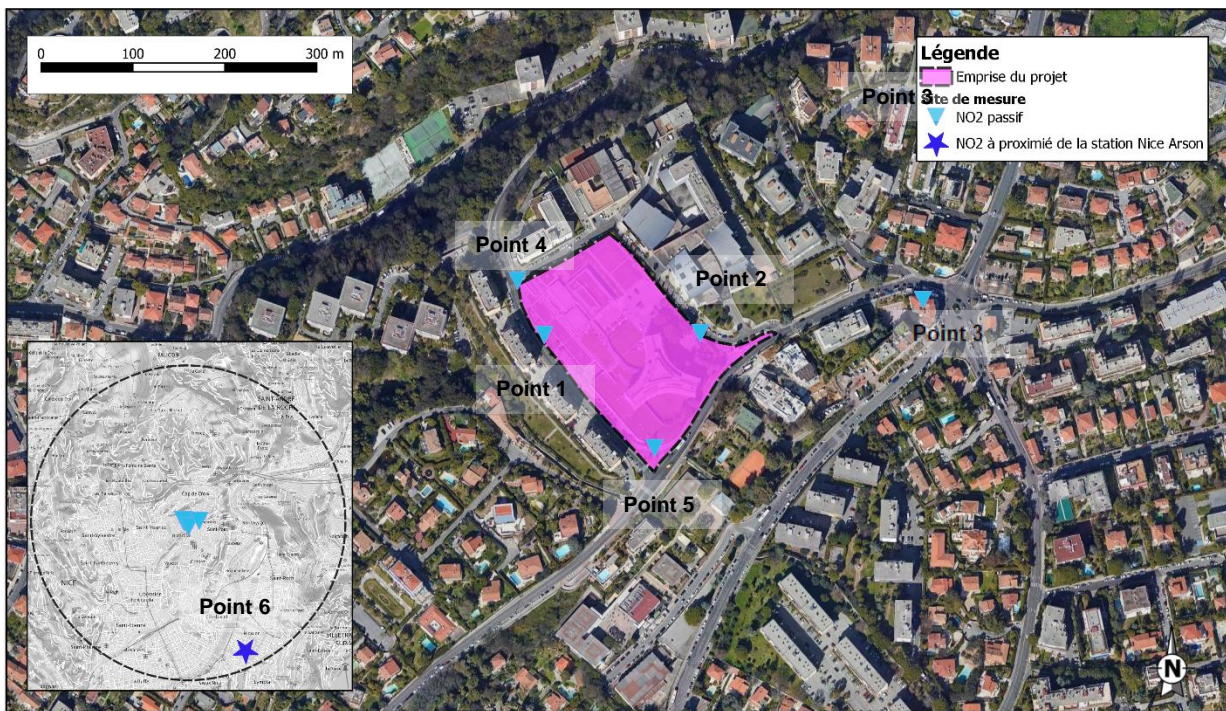
Le NO<sub>2</sub> est dosé ensuite en laboratoire après exposition par la méthode de Saltzmann (spectrophotométrie).

### 3.3.2 Emplacement des points de mesure

Lors de la campagne de mesures, 6 points ont été échantillonnés. La carte suivante présente la localisation des points de mesures.

Le choix des emplacements des points de mesures répond au guide méthodologique du Cerema (2019) concernant le critère de représentativité des mesures dans le domaine d'étude. Le plan d'échantillonnage intègre un emplacement représentatif du bruit de fond situé à proximité de la station de mesure réglementaire d'ATMO Sud Nice-Arson. Le point 4 a été placé au droit du futur emplacement de la nouvelle crèche et le point 1, au droit du futur emplacement du local associatif dans le projet.

Figure 16: Localisation des points de mesure



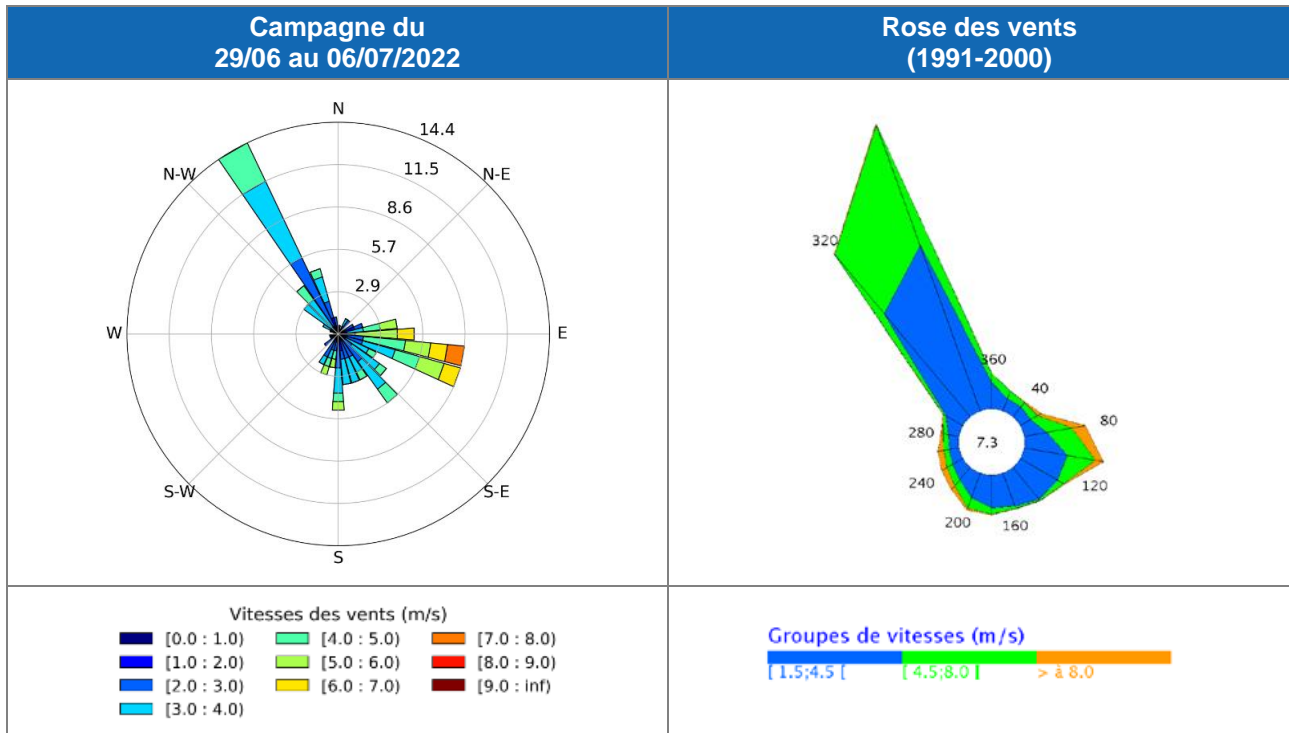
### 3.3.3 Campagne de mesures

Les prélèvements ont été effectués sur une période de 7 jours : **du 29 juin au 06 juillet 2022.**

#### 3.3.3.1 Données météorologiques durant la campagne

La figure suivante présente la rose des vents associée aux vents mesurés lors de la campagne sur la station Météo-France de l'aéroport de Nice Côte d'Azur, ainsi que la rose des vents décennale issue de cette même station.

**Figure 17 : Comparaison des conditions météorologiques**



La rose des vents sur la période de la campagne met en évidence la composante dominante de la rose des vents décennale de secteur nord-ouest ainsi que de manière, un peu plus importante par rapport à la rose des vents décennale les axes des vents secondaires de secteur est et sud-est.

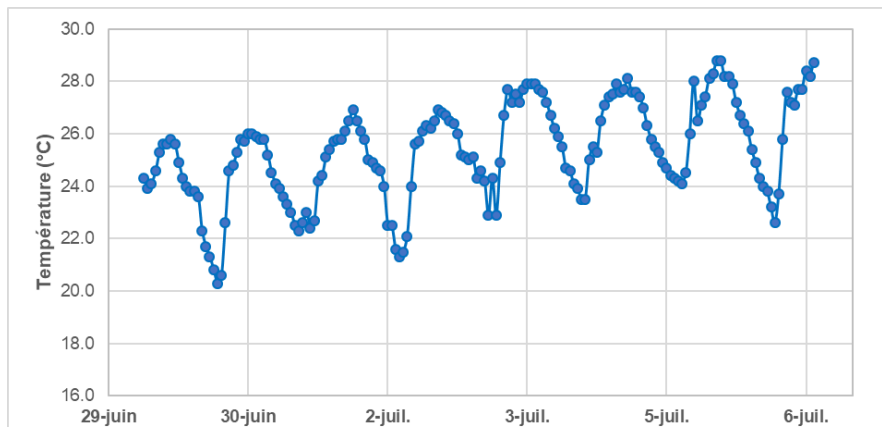
Les conditions de vents observées peuvent être considérées comme représentatives des conditions de vents habituellement rencontrées dans la zone d'étude.

D'autre part, nous observons durant la campagne de mesure une majorité de vents modérés (vitesses moyennes entre 3 et 6 m/s), favorables à la dispersion des polluants atmosphériques.

La figure ci-après présente l'évolution des températures durant la campagne où aucune précipitation n'a eu lieu. Les températures varient entre 20 et 29°C en présentant une faible amplitude thermique journalière, caractéristique du climat de la zone d'étude. Ces conditions sont représentatives des conditions météorologiques habituellement rencontrées sur la zone d'étude pour la saison.

Les conditions climatiques rencontrées lors de la campagne de mesures et notamment les températures relevées sont favorables à une utilisation des capteurs passifs (températures moyennes journalières comprises entre 5 et 30 °C).

**Figure 18: Evolution de la température durant la campagne à la station de l'aéroport de Nice**





### 3.3.3.2 Validité des points de mesure

Un tube témoin appelé « blanc », a été réalisé pendant la durée d'échantillonnage de la campagne de mesures afin de contrôler la qualité des résultats en NO<sub>2</sub>. Ce blanc, dont le bouchon n'a pas été ôté, a suivi le parcours des autres tubes lors de la pose, de la dépose et du transport des tubes au laboratoire.

**Tableau 23: Concentration en µg/m<sup>3</sup> - Blanc**

Point	NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup>
Blanc	< 1.35

La concentration mesurée sur ce tube est inférieure au seuil de quantification.

**Les échantillons n'ont donc pas été contaminés et il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur du blanc aux autres mesures.**

### 3.3.3.3 Répétabilité de la mesure

Afin d'évaluer la répétabilité des mesures, un doublon a été réalisé sur le Point 4. Les concentrations en NO<sub>2</sub> ont été mesurées au moyen de deux tubes passifs placés dans le même support. Pour évaluer cette répétabilité, nous avons réalisé une comparaison des deux résultats en calculant l'écart normalisé avec la formule suivante :

$$Ecart\ normalisé = \frac{|0.3 \times C1 + 0.3 \times C2|}{\sqrt{C1^2 + C2^2}}$$

**Tableau 24: Concentration en µg/m<sup>3</sup> - Doublon point 4**

Point	NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup>
Point 4	17.7
Point 4 (Doublon)	16.0
Ecart normalisé	0.42
Moyenne mesurée retenue	16.9

On observe un écart normalisé inférieur à 1 : **la répétabilité de la mesure est validée.**

### 3.3.3.4 Résultats de la campagne de mesures

Les cartes et les graphiques ci-après présentent les résultats de la campagne de mesures. Le rapport d'analyse fourni par le laboratoire TERA est présenté en Annexe 1.

Le tableau suivant reprend les résultats des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> mesurées pendant la campagne de mesures.

**Tableau 25: Résultats des concentrations en NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**

Point	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )
Point 1	13.8
Point 2	15.9
Point 3	18.0
Point 4	16.9
Point 5	15.1
Point 6	16.2

En prenant compte de l'incertitude des mesures, les concentrations de NO<sub>2</sub> mesurées sont homogènes autour du site du projet, au niveau du giratoire à la croisée des avenues Brancolar, de la Reine Victoria, Henri Filiez, Valombrese et Cap-de-Croix et au niveau de la station réglementaire de type fond urbain de Nice Arson.

Elles sont bien inférieures à la valeur limite réglementaire (40 µg/m<sup>3</sup>) mais restent supérieures à l'objectif de qualité de l'air de l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup>).

### 3.3.4 Comparaisons aux données mesurées par ATMO Sud

Le tableau ci-après présente les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées sur la station Nice Arson pendant la campagne de mesures, près de laquelle un prélèvement a été placé (point 6).

**Tableau 26: Concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> mesurées à la station ATMO SUD Nice Arson**

Point de mesure	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Station ATMO Nice Arson	17.6

Durant la période de mesures (du 29 juin au 06 juillet 2022), la concentration moyenne mesurée sur cette station de mesures est de 17.6 µg/m<sup>3</sup>. Elle est similaire à la concentration mesurée par le capteur passif au même point compte-tenu des incertitudes de mesures associées à la méthode de prélèvement et analyse (point 6 : 16.2 µg/m<sup>3</sup>).

## 3.4 Conclusions sur l'état initial de la qualité de l'air

D'après les mesures réalisées entre 2019 et 2021 par ATMO Sud sur la station de type fond urbain Nice Arson située à proximité de la zone d'étude :

- Les **concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et O<sub>3</sub>** mesurées sur la station **respectent les valeurs limites réglementaires fixées pour chacun des polluants**. Les concentrations de NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> s'approchent de l'objectif de qualité en concentration annuelle en restant toutefois supérieurs. Quelques dépassements journaliers de PM<sub>10</sub> ont été observés en 2021. Le nombre de dépassements journalier est plus important pour l'ozone et s'approche du nombre de dépassements autorisés.
- Par ailleurs, la **qualité de l'air mesurée par la station Nice Arson a été catégorisée pour 62 % comme moyenne pour 62% de l'année 2021 et pour 38% de l'année 2021 comme dégradée ou mauvaise** due à l'ozone principalement et de manière peu fréquente aux particules fines.

En complément des mesures d'ATMO Sud, GINGER BURGEAP a réalisé des mesures de NO<sub>2</sub> sur la zone d'étude du 29 juin au 06 juillet 2022 afin de connaître les concentrations présentes sur la zone d'étude.

Les résultats indiquent des **concentrations de NO<sub>2</sub> homogènes** sur le site du projet, au niveau d'un important carrefour situé non loin du site et à la station Nice Arson. Le niveau moyen est de 16.1 µg/m<sup>3</sup> ce qui est **bien inférieure à la valeur limite** fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

## 4. Estimation des émissions

L'estimation des émissions dues au trafic automobile est réalisée pour les polluants définis au paragraphe 1.6 et ce pour les 5 scénarios d'études à savoir :

- L'état initial – 2022 ;
- Scénario fil de l'eau – 2026 ;
- Scénario avec projet – 2026 ;
- Scénario fil de l'eau – 2046 ;
- Scénario avec projet – 2046

### 4.1 Méthodologie

#### 4.1.1 Méthodologie générale

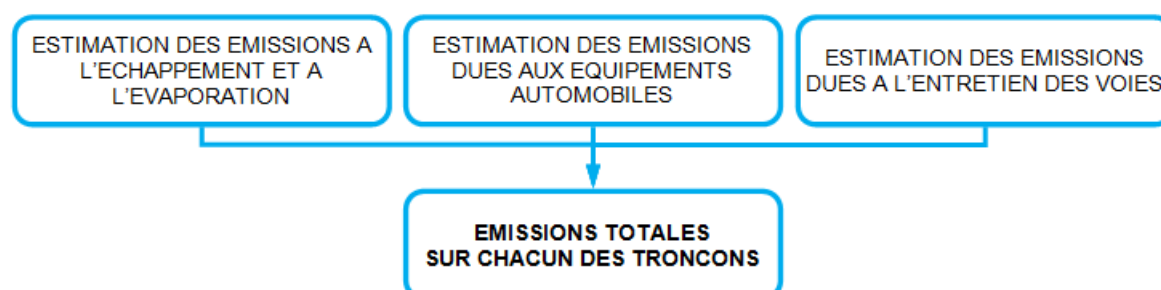
L'origine des émissions des polluants automobiles peut être multiple. Le tableau suivant présente les différentes sources d'émission prises en compte.

**Tableau 27 : Liste des origines des émissions de polluants**

Polluant	Polluant émis à l'échappement et à l'évaporation	Polluant émis par les équipements automobiles	Polluant émis par l'entretien des voies
Oxydes d'azote	X		
PM10 / PM2.5	X	X	X
CO	X		
COVNM	X		
Benzène	X		
Dioxyde de soufre	X		
Nickel	X	X	X
Benzo(a)pyrène	X	X	
Arsenic		X	X

Le graphique ci-après présente le principe général de la méthodologie d'estimation des émissions.

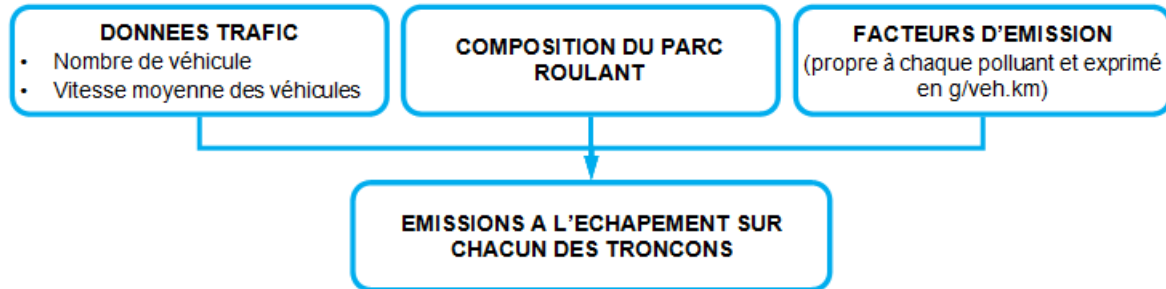
**Figure 19 : Méthodologie générale d'estimation des émissions**



#### 4.1.2 Méthodologie – émissions à l'échappement et à l'évaporation

L'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation est réalisée à l'aide du logiciel ARIA TREFIC, basé sur la méthodologie **COPERT V**. Le graphique ci-dessous présente le principe général du mode de calcul du logiciel.

**Figure 20 : Méthodologie d'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation**



Ainsi, il est nécessaire de disposer, pour chaque tronçon étudié, de la longueur du tronçon, des trafics moyens journaliers (TMJA), de la répartition des véhicules par catégorie : VL<sup>14</sup>, VUL<sup>15</sup>, BUS<sup>16</sup> et PL<sup>17</sup>) et de la vitesse moyenne des véhicules pour les 3 scénarios étudiés.

Le logiciel ARIA TREFIC permet également de calculer la consommation énergétique ainsi que les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). Les émissions de GES regroupent les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et sont exprimées en équivalent CO<sub>2</sub> (eqCO<sub>2</sub>).

#### 4.1.3 Méthodologie – émissions dues aux équipements automobiles

Les émissions sont quantifiées à l'aide de facteurs d'émission, exprimés en ng/véhicule.km. Aussi, pour la réalisation de ce calcul, il est nécessaire de disposer, pour chacun des tronçons étudiés :

- De la longueur du tronçon ;
- Des TMJA spécifiés (VL, VUL, BUS et PL).

#### 4.1.4 Méthodologie – émissions dues à l'entretien des voies

Les émissions sont quantifiées à l'aide de facteurs d'émission, exprimés en g/km.an. Aussi, pour la réalisation de ce calcul, il est nécessaire de disposer de la longueur de chacun des tronçons étudiés.

<sup>14</sup> VL : Véhicules légers

<sup>15</sup> VUL : Véhicules Utilitaires Légers

<sup>16</sup> BUS : bus et cars

<sup>17</sup> PL : Poids lourds



## 4.2 Données d'entrée

### 4.2.1 Données trafic

Les données de trafic nécessaires à l'estimation des émissions pour chacun des tronçons routiers considérés sont :

- Le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) ;
- La longueur des tronçons ;
- La vitesse moyenne des véhicules pour chacun des tronçons routiers considérés ;
- La répartition par catégorie de véhicules, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés.

Les caractéristiques des tronçons routiers pris en compte dans le cadre de cette étude sont présentées en annexe.

#### ► Vitesses

Pour l'ensemble des scénarios pris en compte, les vitesses considérées sont les vitesses maximales autorisées.

#### ► TMJA

Les informations suivantes issues de l'étude de diagnostic du trafic de CeRyx Traffic System en 2020 ont été employées pour estimer les TMJA sur chacun des tronçons :

- Comptage du nombre de l'ensemble de véhicules sur les tronçons retenus en heure de pointe matinale, HPM, et heure de pointe du soir, HPS (comptage réalisé sur 1 jour de semaine hors vacances et hors weekend)
- Comptage des bus et poids lourds lors des heures de pointes de la journée de comptage sur 2 avenues
- Évaluation de la demande de véhicule générée par le projet.

Les TMJA de chacun des tronçons ont été obtenues à partir de la formule suivante :

$$TMJA = 10 * \frac{(HPM + HPS)}{2}$$

Les données de comptage sont présentées en Annexe 3. Le tableau ci-après présente les distances parcourues totales<sup>18</sup> considérées dans le cadre de cette étude.

**Tableau 28: Distances totales sur le domaine d'étude par scénario**

	Longueur totale du réseau (avec trafic) étudié	Distance parcourue totale <sup>19</sup>
<b>Scénario Etat actuel - 2022</b>	5.01 km	44 923 km/jour
<b>Scénarios Fil de l'Eau</b>	5.01 km	44 923 km/jour
<b>Variation au fil de l'eau<sup>20</sup></b>	0.0%	0.0%
<b>Scénarios Projet</b>	5.01 km	45 170 km/jour
<b>Impact du projet<sup>21</sup></b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>

<sup>19</sup> Distances parcourues totales =  $\sum$  (TMJA x longueur du tronçon)

<sup>20</sup> Différence relative entre le scénario futur sans projet et l'état initial

<sup>21</sup> Différence relative entre le scénario futur avec projet et le scénario fil de l'eau sans projet

Le projet n'engendre pas de création de nouvelles voiries mais modifie la structure du trafic :

- (i) En rendant la rue Monier à double-sens au lieu d'à sens unique, actuellement
- (ii) En modifiant le sens du trafic, le site hébergeant des logements et non plus qu'un site tertiaire

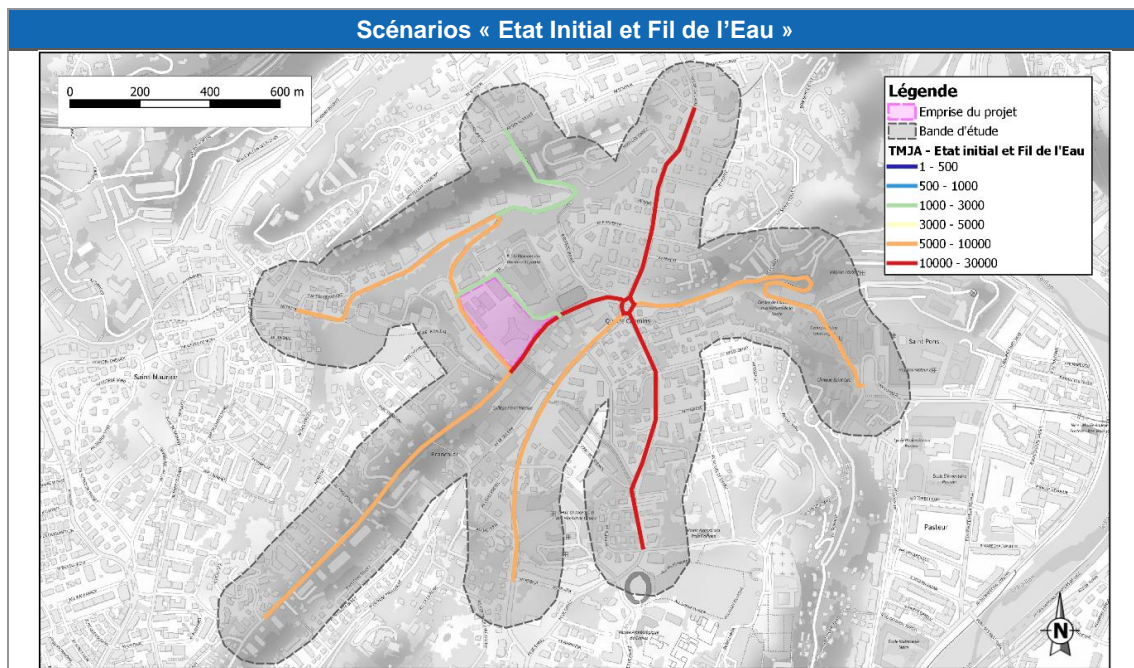
La différence estimée entre la demande actuelle en véhicules et la demande future liée au projet est très faible.

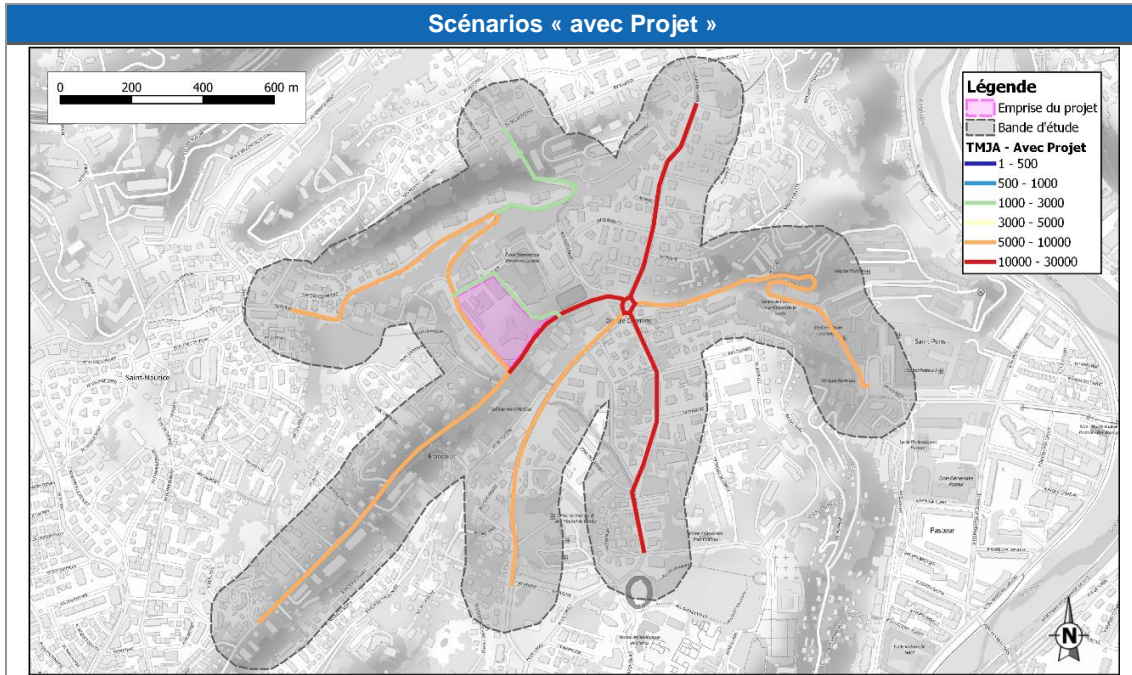
La longueur totale du réseau étudié est ainsi inchangée selon les 5 scénarios tandis que la légère augmentation de trafic et les modifications de la structure du trafic avec le projet engendre une augmentation de 1% de la distance parcourue totale.

Comme mentionné précédemment, les volumes de trafic à l'horizon 2046 ont été considérés comme identiques à ceux de l'horizon 2026, ce qui majorerait les émissions du fait des nouvelles politiques mises en œuvre en matière de mobilité.

Les cartes suivantes indiquent la répartition en TMJA sur les tronçons pris en compte sur la base du diagnostic trafic établie par CeRyX Traffic System, à l'état initial et à la mise en service du projet. Les cartes sont présentées en haute-résolution en Annexe 4.

**Figure 21: Trafics exprimés en TMJA pour les différents scénarios étudiés**





Ces cartes mettent en évidence l'impact peu significatif du projet sur l'ensemble de la structure du trafic.

#### 4.2.2 Répartition du parc automobile

Pour les calculs d'émissions à l'échappement et à l'évaporation, il est également nécessaire de connaître la répartition du parc roulant automobile (nombre de véhicules essence ou diesel, catalysés ou non, année de mise en service du véhicule par rapport aux normes sur les émissions). Pour cela, le parc roulant est généralement désagrégé en 4 ou 5 catégories de véhicules permettant de décrire avec suffisamment de précision l'état du trafic dans les études d'impact des infrastructures routières. Les catégories pour décrire le parc roulant sont les suivantes :

- Véhicules Particuliers (VP) : regroupant les véhicules utilisés par les particuliers, il s'agit des véhicules citadines et berlines ;
- Véhicules Utilitaires Léger (VUL) : cette catégorie regroupe les petits utilitaires et les très gros véhicules particuliers (gros SUV, 4x4, hummer, etc.) ;
- Poids Lourds (PL) : Il s'agit des véhicules de plus de 3,5 tonnes possédant généralement plus de deux essieux ;
  - Bus et autocars (BUS) : Il s'agit d'une sous-catégorie de la classification PL, décrite de façon explicite, la catégorie BUS permet de représenter avec précision les modifications/créations plans de circulation des BUS ;
- Motos et scooters (2RM)<sup>22</sup> : cette catégorie intègre l'ensemble des véhicules motorisés à deux roues.

Les informations renseignées par CeRyX Traffic System n'étant pas exhaustives pour décrire la répartition du parc roulant, des hypothèses ont été employées concernant :

- L'estimation de la fraction de poids lourds et bus sur l'ensemble des tronçons à partir des observations et de la connaissance des lignes de bus

<sup>22</sup> Les tricycles motorisés n'ont pas été considérés dans cette étude

- L'estimation de la fraction des VUL par rapport au volume VL de 14.3% issue de l'étude d'émissions d'ATMO Sud de la Métropole de Nice<sup>23</sup>.
- La considération, comme dans l'étude de CeRyX Traffic System, des motos comme des véhicules particuliers en l'absence d'information
- La considération d'aucune évolution de trafic liée au projet aux différents horizons (2026 et 2046) sur les tronçons qui ne sont pas rapportés dans l'étude de CeRyX Traffic System.
- Les données du parc roulant diffèrent entre tronçons mais la répartition par catégorie de véhicules reste identique dans les différents scénarios.

Les tableaux présentant la répartition du parc roulant selon les différents scénarios sont présentés en Annexe 2.

### 4.2.3 Les facteurs d'émission

On appelle « facteur d'émission », les quantités de polluants rejetées par un véhicule. Ces facteurs d'émissions varient selon le polluant considéré et selon l'origine des émissions.

#### 4.2.3.1 Facteurs d'émissions à l'échappement et à l'évaporation

Pour les émissions à l'échappement et à l'évaporation, les facteurs d'émissions sont exprimés en g/véh.km. Ces facteurs proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- De la nature des polluants ;
- Du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL, etc.);
- Du « cycle » (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- De la vitesse du véhicule ;
- De la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions que nous utiliserons pour la présente étude sont ceux recommandés par l'Union Européenne, c'est-à-dire ceux du programme **COPERT V**. En France, son utilisation est par ailleurs recommandée par le Cerema (2019) pour la réalisation des études d'impact du trafic routier. Pour les horizons futurs, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicule.

Dans le cadre de l'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation, il existe également des facteurs de surémissions dues aux démarrages à froid. Ces facteurs sont liés à la typologie des routes (autoroute, urbaine, rurale) et au parcours moyen. En zone urbaine, la longueur moyenne d'un trajet est de l'ordre de 3 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid de l'ordre de 50 % alors que sur autoroute la longueur moyenne d'un trajet est de l'ordre de 60 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid de l'ordre de 10 %. En moyenne, en France, la longueur moyenne d'un trajet est de 12 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid moyen de l'ordre de 30%.

Dans le cadre de cette étude, le parcours moyen retenu sur la zone d'étude localisée en zone urbaine sera de 3 km.

#### 4.2.3.2 Facteurs d'émissions unitaires pour les émissions dues aux équipements automobiles

Les facteurs d'émission choisis pour les polluants émis par les équipements automobiles sont issus de la méthodologie EMEP publié en 2019<sup>24</sup> qui propose une description précise de ce type d'émissions par type d'usure (freins et pneus) et couvrent les émissions de matière particulaire en incluant la spéciation du « black

<sup>23</sup> Plan d'Action Qualité de l'Air sur le territoire de la Métropole Nice Côte d'Azur, 2021. Disponible sur [https://nicedotdazur.org/uploads/media\\_items/paga.original.pdf](https://nicedotdazur.org/uploads/media_items/paga.original.pdf)

<sup>24</sup> EMEP, Guidebook, 2019. Road transport : Automobile tyre and brake wear, automobile road abrasion



carbon », des métaux ainsi que des HAP principaux. Ils sont exprimés en g/véh.km et peuvent être émis par les pneumatiques et les garnitures de freins (notons que les émissions par les huiles lubrifiantes ne sont pas quantifiables, et par conséquent non prises en compte dans cette étude).

#### 4.2.3.3 Facteurs d'émissions unitaires pour les émissions dues à l'entretien des voies

Les facteurs d'émission choisis pour les polluants émis par l'entretien des voies sont issus du document « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières » (Ministère de la Santé - Novembre 2004). Ils sont exprimés en g/km.an et sont émis uniquement par les fondants routiers (notons que les émissions par les glissières de sécurité ne sont pas quantifiables, et par conséquent non prises en compte dans cette étude).

### 4.3 Résultats des estimations des émissions totales de la zone d'étude

Le bilan des émissions totales de chacun des polluants est présenté dans le tableau suivant, et ce pour l'ensemble du domaine d'étude et pour les 5 scénarios. Les tableaux détaillés des émissions estimées sur chacun des tronçons selon le scénario considéré sont fournis en Annexe 5

La liste des polluants présentée ici est la liste des polluants nécessaires à la réalisation des volets air et santé dans le cadre d'une étude trafic de niveau III, conformément au guide méthodologique du Cerema (2019).

Tel que recommandé dans le guide, une évaluation des émissions des 16 HAP principaux doit être réalisée. Ces 16 HAP ont également été exprimés sous la forme d'équivalent BaP, « BaP<sub>eq</sub> ». Concernant les HAP, la position de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans différents ouvrages ou publications et aussi celle de l'US-EPA est de considérer que le BaP a valeur d'indicateur pour les HAP potentiellement cancérigènes, qui ont plus de 3 noyaux aromatiques. Différentes possibilités sont laissées à l'initiative de l'évaluateur de risque, en particulier celle de recourir à la méthode des équivalents toxiques<sup>25</sup>.

**Remarque :** Pour les poussières totales PM, le logiciel TREFIC permet d'obtenir une spéciation des poussières en PM<sub>10</sub> (poussières de diamètre inférieur à 10 µm) et en PM<sub>2,5</sub> (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm).

<sup>25</sup> Les facteurs d'équivalence toxique ou « toxic equivalent factor (TEF) » sont des coefficients de pondération qui expriment la toxicité relative de chaque substance (appelée congénère) de manière individuelle par rapport à la substance de référence de la famille. Ces coefficients de pondération se fondent sur les similarités structurales entre les molécules et l'hypothèse d'un mécanisme d'action commun.



**Tableau 29. Émissions totales journalières des tronçons de routes étudiées**

	NOx (kg/j)	SO2 (kg/j)	CO (kg/j)	Benzène (g/j)	COV (kg/j)
Etat Initial - 2022	18.8	0.2	12.9	28.6	0.8
Scénario Futur sans Projet - 2026	13.3	0.2	9.4	16.0	0.4
<b>Impact sans Projet - 2026*</b>	<b>-29.06%</b>	<b>-2.7%</b>	<b>-27.11%</b>	<b>-43.96%</b>	<b>-43.72%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2026	13	0.2	9	16.1	0.4
<b>Impact du Projet - 2026**</b>	<b>0.56%</b>	<b>0.58%</b>	<b>0.55%</b>	<b>0.48%</b>	<b>0.57%</b>
Scénario Futur sans Projet - 2046	4	0.2	6	6.7	0.2
<b>Impact sans Projet - 2046***</b>	<b>-77%</b>	<b>-28.63%</b>	<b>-49.85%</b>	<b>-76.52%</b>	<b>-70.07%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2046	4	0.2	7	6.7	0.2
<b>Impact du Projet - 2046****</b>	<b>0.54%</b>	<b>0.59%</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.66%</b>
	PM <sub>10</sub> (kg/j)	PM <sub>2,5</sub> (kg/j)	As (g/j)	Ni (g/j)	BaP (mg/j)
Etat Initial - 2022	1.7	1.1	0.3	0.7	47.8
Scénario Futur sans Projet - 2026	1.5	1.0	0.3	0.7	42.0
<b>Impact sans Projet - 2026*</b>	<b>-8.38%</b>	<b>-12.64%</b>	<b>-0.01%</b>	<b>-0.02%</b>	<b>-12.12%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2026	1.5	1.0	0.3	0.7	42.3
<b>Impact du Projet - 2026**</b>	<b>0.53%</b>	<b>0.53%</b>	<b>0.07%</b>	<b>0.15%</b>	<b>0.55%</b>
Scénario Futur sans Projet - 2046	1.3	0.8	0.3	0.7	24.8
<b>Impact sans Projet - 2046***</b>	<b>-19.13%</b>	<b>-28.28%</b>	<b>-0.06%</b>	<b>-0.26%</b>	<b>-48.19%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2046	1.3	0.8	0.3	0.7	24.9
<b>Scénario Futur avec Projet - 2046</b>	<b>0.52%</b>	<b>0.52%</b>	<b>0.07%</b>	<b>0.14%</b>	<b>0.57%</b>

\* Différence relative entre le scénario futur sans projet à l'horizon 2026 et l'état initial

\*\* Différence relative entre le scénario futur avec projet à l'horizon 2026 et le scénario fil de l'eau sans projet à l'horizon 2026

\*\*\* Différence relative entre le scénario futur sans projet à l'horizon 2046 et l'état initial

\*\*\*\* Différence relative entre le scénario futur avec projet à l'horizon 2046 et le scénario fil de l'eau sans projet à l'horizon 2046

### ► Entre le scénario « état initial - 2022 » et les scénarios « fil de l'eau – 2026 et 2046 »

On observe Entre le scénario « état initial - 2022 » et le scénario « fil de l'eau – 2026 », **une baisse des émissions** :

- Comprise entre -10% et -44% pour les NOx, CO, benzène, COV, PM<sub>2,5</sub> et BaP
- Inférieure à -10% pour les PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, As et Ni.

Le réseau n'étant pas modifié, ni la structure du trafic, ces diminutions sont dues strictement à l'évolution du parc roulant : application des normes d'émissions EURO, au renouvellement du parc automobile et à l'utilisation de nouvelles technologies moins polluantes (véhicules hybrides, etc.).

A l'horizon 2046, la tendance à la baisse des émissions se confirme, elle est liée à l'évolution du parc roulant, et est comprise entre -0.1% (pour l'arsenic et le nickel) et -77% (pour les NO<sub>x</sub> et le benzène).

Les variations de la baisse des émissions selon le polluant sont liées à :

- Une baisse importante pour les polluants caractéristiques des véhicules essences pour lesquels l'évolution du parc roulant est accompagnée d'amélioration technologique : CO, COV, benzène
- Une baisse des émissions en SO<sub>2</sub> : les émissions de ce polluant sont directement liées à la consommation de carburant, en baisse entre la situation actuelle en 2022 et la situation à l'horizon 2026 et 2046. Les améliorations technologiques ainsi que les améliorations de composition des carburants entraînant une baisse de la consommation de carburant expliquent la diminution des émissions de SO<sub>2</sub> à l'horizon 2026 et 2046.

- Une baisse des émissions de NO<sub>x</sub>, BaP et des PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> émis par l'ensemble des véhicules du parc roulant qui s'améliore technologiquement.
- Des émissions en nickel et arsenic pratiquement stables : pour ces polluants, l'évolution du parc roulant n'est accompagnée que de faibles améliorations technologiques pour ces polluants.

### ► Entre les scénarios « fil de l'eau – 2026 et 2046 » et les scénarios « avec projet – 2026 et 2046 »

**La mise en service du projet a peu d'impact sur les émissions avec des variations inférieures à 1% entre les scénarios fil de l'eau et avec projet.** Les variations observées sont donc liées comme précédemment aux variations au fil de l'eau résultats dans le cadre de ce projet à l'évolution du parc roulant (pas d'évolution de la longueur du réseau et peu d'impact sur les distances parcourues).

Les émissions varient également avec les facteurs liés à l'entretien des voies et/ou à l'usure des équipements automobiles et/ou dues à l'échappement et l'évaporation :

- Les émissions liées à l'entretien des voies vont dépendre uniquement de la longueur du tronçon : quel que soit le polluant, les émissions augmentent avec la longueur du tronçon ;
- Les émissions liées à l'usure des équipements automobiles vont dépendre :
  - Des distances parcourues : les émissions augmentent avec les distances parcourues,
  - Du nombre de véhicules par catégorie : les facteurs d'émissions varient entre les VP, VUL, PL, BUS et les VL ;
- Les émissions à l'échappement et à l'évaporation vont dépendre principalement :
  - Des distances parcourues : quel que soit le polluant, les émissions augmentent avec les distances parcourues,
  - Du nombre de véhicules par catégorie : les facteurs d'émissions varient entre les VP, VUL, PL, BUS;
  - Des vitesses de circulation : selon le polluant, les émissions évoluent différemment avec la vitesse. Pour les COVNM, les émissions diminuent lorsque la vitesse augmente, alors que pour les autres polluants, la vitesse n'influe pas de manière significative sur les émissions, si celle-ci est comprise entre 40 et 90 km/h (l'évolution des émissions en fonction de la vitesse présente un point d'inflexion vers 65 km/h).

#### 4.4 Bilan de la consommation énergétique

Le tableau suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en Tonne Équivalent Pétrole par jour (TEP/j).

**Tableau 30. Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude**

	Consommation énergétique
	TEP / j
Etat Initial - 2022	2.79
Scénario Futur sans Projet - 2026	2.76
<b>Impact sans Projet - 2026</b>	<b>-0.9%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2026	2.78
<b>Impact du Projet - 2026</b>	<b>0.6%</b>
Scénario Futur sans Projet - 2046	2.54
<b>Impact sans Projet - 2046</b>	<b>-8.8%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2045	2.56
<b>Impact du Projet - 2046</b>	<b>0.6%</b>

La consommation énergétique totale diminue de façon peu significative (< 1%) entre le scénario Etat Initial et Fil de l'eau à l'horizon 2026 et de manière plus importante à l'horizon 2046 (-9%). Cette évolution est liée à l'évolution du parc roulant.

Par rapport aux scénarios Fil de l'eau, les scénarios avec le projet présentent très peu d'écart (une variation de 0.6%). **La mise en service du projet n'a donc pas d'impact significatif sur la consommation énergétique.**

#### 4.5 Bilan des Gaz à Effet de Serre (GES)

Le tableau suivant présente les résultats des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) sur le domaine d'étude. Ces émissions de GES regroupent les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). Le total est exprimé en équivalent CO<sub>2</sub>. Pour convertir les émissions en équivalent CO<sub>2</sub>, nous avons utilisé le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) sur 100 ans du GIEC des gaz étudiés.

**Tableau 31. Bilan de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude**

	GES
	T eq CO <sub>2</sub> / j
Etat Initial - 2022	8.98
Scénario Futur sans Projet - 2025	8.88
<b>Impact sans Projet - 2025</b>	<b>-1.1%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2025	8.93
<b>Impact du Projet - 2025</b>	<b>0.6 %</b>
Scénario Futur sans Projet - 2045	8.15
<b>Impact sans Projet - 2045</b>	<b>-9.3%</b>
Scénario Futur avec Projet - 2045	8.19
<b>Impact du Projet - 2045</b>	<b>0.6%</b>

La variation des émissions de gaz à effet de serre est analogue à celle de la consommation énergétique.

En effet, comme précédemment, à l'horizon 2026, une faible diminution des gaz à effet de serre est observée (-1.1 %) qui ne sera que très peu impactée par la mise en service du projet.

De la même façon que pour la consommation énergétique, à l'horizon 2046, la diminution est significative sur les deux scénarios par rapport à au scénario Etat Initial (-9.3%)

**La mise en service du projet n'a pas d'impact significatif sur le bilan des gaz à effet de serre (< 1 %).**

## 5. Monétarisation des coûts collectifs

Le décret n°2003-767 introduit les notions de monétarisation et d'analyse des coûts collectifs.

Dans le cadre d'une étude « air et santé », les effets monétarisés sont ceux **en lien avec les thèmes liés à la pollution atmosphérique**, à savoir :

- les coûts liés à la pollution de l'air,
- les coûts liés aux gaz à effet de Serre.

Dans le cadre de cette étude, ces coûts ont été calculés en tenant compte de la Note technique du 27 juin 2014 qui présente la méthode d'évaluation des projets de transports et notamment les outils de calcul de monétarisation des coûts. Elle remplace l'instruction-cadre du 25 mars 2004, mise à jour le 27 mai 2005.

### 5.1 Coûts liés à la pollution locale de l'air

Les coûts liés aux effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones impactées. Cela conduit à retenir des valeurs de coûts différentes selon le milieu considéré (en campagne, en milieu urbain diffus...).

Le tableau suivant précise les coûts de pollution (en €/100.véh.km) pour chacune des catégories de véhicules et pour chacun des seuils d'urbanisation.

**Tableau 32. Coûts de pollution (en €/100 véh.km)**

Catégorie de véhicule	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Inter urbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
PL	186,6	37	17,7	9,4	6,4
BUS	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Source : Note technique relative à l'évaluation des projets de transport du 27 juin 2014 et Fiches outils associées

Le choix du seuil d'urbanisation est défini dans le tableau ci-après.

**Tableau 33. Densité de population du projet**

Paramètre	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette (hab/km <sup>2</sup> )	< 37	37 - 450	450 - 1500	1500 – 4500	> 4500
Densité moyenne (hab/km <sup>2</sup> )	25	250	750	2250	6750

Source : Note technique relative à l'évaluation des projets de transport du 27 juin 2014 et Fiches outils associées

Une évolution temporelle de ces valeurs (par rapport à l'année de référence 2010) doit être prise en compte sur la base de :

- l'évolution du PIB par tête : l'instruction de 2014 propose une augmentation de +1,8%/an jusqu'en 2030. Aucune information n'est cependant disponible pour une projection plus lointaine que 2030.

- l'évolution des émissions individuelles : l'instruction de 2014 propose une réduction annuelle de 6% (liée au développement des véhicules Euro/EURO 5 et 6). Aucune information n'est cependant disponible pour une projection plus lointaine que 2020. Ainsi, en l'absence d'informations complémentaires, nous avons également considéré une réduction 6%/an au-delà de 2020.

Compte-tenu de la densité de population sur la zone d'étude, le calcul des coûts collectifs liés à la pollution de l'air a été effectué à partir des coefficients d'un milieu urbain très dense.

Le tableau ci-dessous présente les coûts, liés à la pollution de l'air, estimés dans le cadre de cette étude.

**Tableau 34. Valeur de la pollution atmosphérique (€/jour)**

Coûts liés à la pollution de l'air				
Etat initial - 2022	Fil de l'eau - 2026	Avec projet - 2026	Fil de l'eau - 2046	Avec projet - 2046
7 045 €/jour	5 934 €/jour	5 975 €/jour	2 516 €/jour	2 533 €/jour

Les coûts liés à la pollution de l'air à l'horizon 2026 sont évalués à 5 934€/j. Le projet contribuerait à une hausse des coûts collectifs d'environ 42 €/j soit **0.7%**. **Cette augmentation est peu significative.**

Il en est de même à l'horizon 2046 où les coûts sont évalués à 2 516 €/j avec une contribution du projet d'environ + 18 €/j soit, une augmentation également de 0.7%. **Cette augmentation est peu significative.**

La diminution des coûts entre les horizons 2026 et 2046 est liée aux hypothèses d'évolution du PIB par habitant, de l'évolution du parc circulant et des émissions individuelles qui diminueraient (à titre d'exemple, ces dernières sont estimées diminuer annuellement de 6% pour le mode routier).

## 5.2 Coûts liés à l'effet de serre

Les coûts liés à l'effet de serre additionnel sont calculés sur la base d'une valeur du coût de la tonne de CO<sub>2</sub>, et d'une évolution dans le temps de cette dernière préconisée par la note technique de 2014 et le rapport « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » du CGSP<sup>26</sup> de 2013 à savoir :

- Une valeur de 32 € la tonne de CO<sub>2</sub> en 2010 ;
- Une valeur de 56 € la tonne de CO<sub>2</sub> en 2020 ;
- Une valeur de 100 € la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030 ;
- Au-delà de 2030, la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> croît selon le taux d'actualisation pris en compte pour le calcul de la valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE) soit, en première approche 4,5% si la VAN-SE est sensible au risque systémique, 4% sinon. Dans une approche majorante, c'est la valeur de 4,5%/an qui a été retenue dans le cadre de cette étude.

En l'absence de valeurs entre 2010, 2020 et 2040, il a été considéré une augmentation linéaire.

Les résultats des coûts des nuisances liées à l'effet de serre additionnel sont présentés dans le tableau suivant (le détail des calculs est présenté en annexe 5).

**Tableau 35. Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel**

Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel en €/jour				
Etat initial - 2022	Fil de l'eau - 2026	Avec projet - 2026	Fil de l'eau - 2046	Avec projet - 2046
564 €/jour	704 €/jour	708 €/jour	1 796 €/jour	1 806 €/jour

A l'horizon 2026, les coûts liés à l'effet de serre additionnel sont évalués à 704 €/jour et à 1 796 €/jour à l'horizon 2046 avec une très faible influence du projet qui contribuerait à une augmentation de respectivement **4 €/jour et 10 €/jour. L'influence du projet est peu significative sur ce coût.**

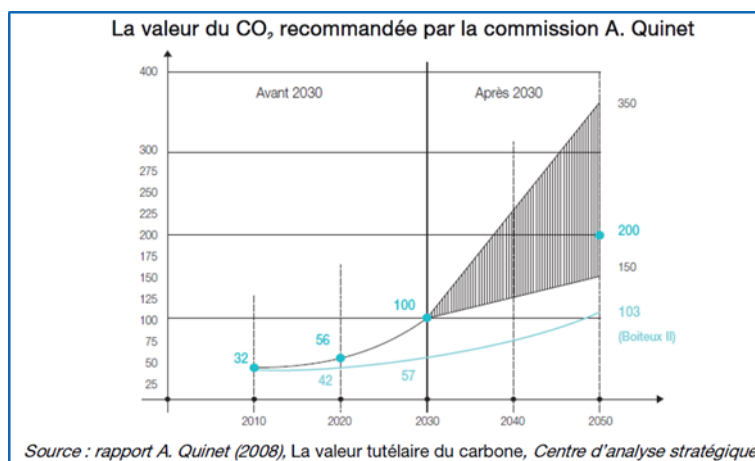
26 CGPS : Commissariat Général à la Stratégie et la Perspective



A noter que les coûts liés à l'effet de serre sont en hausse entre 2026 et 2046, de par la hausse du coût de la tonne de CO<sub>2</sub>. Le projet ayant globalement peu d'impact en terme d'émission de polluants atmosphériques, le coût collectif lié à l'effet de serre additionnel par rapport à l'état actuel sur les scénarios référence et projet est principalement lié à la valeur du CO<sub>2</sub>, recommandée par la commission A.Quinet.

L'extrait de graphe ci-dessous présente son évolution.

**Figure 22: Valeur du CO<sub>2</sub> recommandée par la commission A. Quinet**



## 6. Analyse des incertitudes

La quantification des émissions se base sur de nombreuses hypothèses qui engendrent des incertitudes.

Ces hypothèses, non exhaustives, sont :

- la vitesse de circulation des véhicules (vitesses limites de circulation actuelles). La vitesse prise en compte est considérée comme constante. Elle ne tient pas compte des accélérations et décélérations en début et fin de tronçons ;
- le nombre de véhicules pris en compte pour les différents scénarios (actuel, futur avec et sans projet) (données issues de l'étude trafic réalisée par CeRyX Trafic System en 2020) ;
- les facteurs d'émissions utilisés par TREFIC (facteurs COPERT V) ;
- la répartition du parc automobile

Les principales incertitudes, pouvant modifier les résultats de l'étude, sont le nombre de véhicules roulant ainsi que la répartition du parc automobile pour les différents scénarios, et en particulier pour les scénarios futurs. Ces incertitudes sont, en l'état actuel des connaissances, non quantifiables.

De plus, en l'absence de facteur d'émissions, les émissions liées aux huiles lubrifiantes et aux glissières de sécurité n'ont pas été prises en compte dans cette étude compte tenu du manque de données pour les quantifier.

## 7. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique

### 7.1 Mesures destinées à limiter les impacts du projet

Dans le cadre de ce projet, compte tenu des impacts non significatifs en termes de qualité de l'air et de santé aucune mesure compensatoire n'est envisagée.

Toutefois, il est important de savoir que la pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesure compensatoire quantifiable mais plusieurs types d'actions peuvent être envisagés pour limiter la pollution, à proximité d'une voie donnée :

- **La réduction ou la préservation par la « matière grise »** (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les projets neufs...), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques ;
- **La réduction des émissions polluantes à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules...). Ces mesures relèvent de la législation des transports ;
- **La limitation de la dispersion des polluants** : on distingue deux types de pollution, la pollution gazeuse et la pollution particulaire.  
 La pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique à l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre. De nouveaux procédés « digesteurs de NO<sub>x</sub> » au niveau des murs et revêtements de chaussées peuvent cependant être mis en place suivant leurs performances techniques.  
 La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée en intégrant des écrans physiques ou végétaux (mur anti-bruit, barrière végétale) mais également en agissant directement sur le tracé (adaptation des profils en long, modulation du profil en travers, utilisation d'enrobés drainants).
- **Le suivi, la surveillance et l'information.** Dans le cadre de très gros projets (études de niveau I...) ou dans le cas où des problèmes de pollution sont à attendre (dépassement des objectifs de qualité de l'air, milieu fortement urbanisé...), des capteurs de mesures de la pollution peuvent être installés à demeure. L'implantation de ce type de station vient compléter le dispositif de surveillance des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et peut être réalisé en liaison avec celles-ci. Le maître d'ouvrage pourra ainsi réaliser le suivi de l'impact de l'infrastructure, associé à l'AASQA qui en assurera la surveillance et la diffusion de l'information. Ces stations sont majoritairement équipées d'analyseurs en continu, pour les polluants tels que les NO<sub>x</sub>, le benzène ou les particules PM<sub>10</sub>.

A titre informatif, quelques-unes de ces mesures sont détaillées dans les paragraphes ci-après.

#### 7.1.1 Mesures pour réduire des émissions polluantes à la source

Ce type de mesure est entrepris dans le cadre des différentes actions du PPA 06 et du Plan Climat de la Métropole de Nice. Concernant le trafic routier, de nombreuses actions visent notamment à favoriser les transports doux et donc contribueront à diminuer les émissions.

D'autres mesures peuvent être également prises au moment de l'aménagement d'une zone, d'éviter les sources d'émissions supplémentaires au trafic routier comme la proximité d'une station-service ou de couverture végétale d'espèces allergisantes. L'impact dit « effet cocktail » sur la santé avec la présence de différentes sources d'émissions est encore aujourd'hui peu connu et fait l'objet de recherche.

#### 7.1.2 Mesures pour limiter l'exposition des habitants

Les sources de pollution locales existantes dont les effets peuvent faire l'objet d'abattement par des solutions envisageables par l'aménageur concernent uniquement les émissions du trafic routier.

La dispersion atmosphérique, est le principal moyen d'abattre les concentrations à proximité des voies de circulation. Ce phénomène est lié à la turbulence atmosphérique.

Quatre mécanismes sont mis en jeu :

- Le déplacement des voitures sur l'axe routier génère une situation turbulente qui contribue à mélanger le panache de pollution ;
- La situation de la route par rapport au niveau du sol, en dépression ou surélevée, génère également de la turbulence en fonction des directions de vent. Un encaissement de la route, notamment par la proximité d'immeubles de hauteurs importantes (rue canyon) empêchera la libre circulation des polluants et contribuera à accroître les concentrations au sol ;
- Les effets thermiques agissent aussi sur la turbulence mais essentiellement en saison chaude. Le réchauffement du sol hétérogène en fonction des surfaces (bitume, terre) provoque des recirculations des masses d'air proches du sol (effets des îlots de chaleur urbains) ;
- Les ouvrages routiers comme les murs anti-bruit ou l'implantation de végétation le long de la voie produisent de la turbulence et influence ainsi la dispersion des polluants atmosphériques.

Plusieurs mesures sont présentées ci-après.

### ► Des plantations pour filtrer l'air

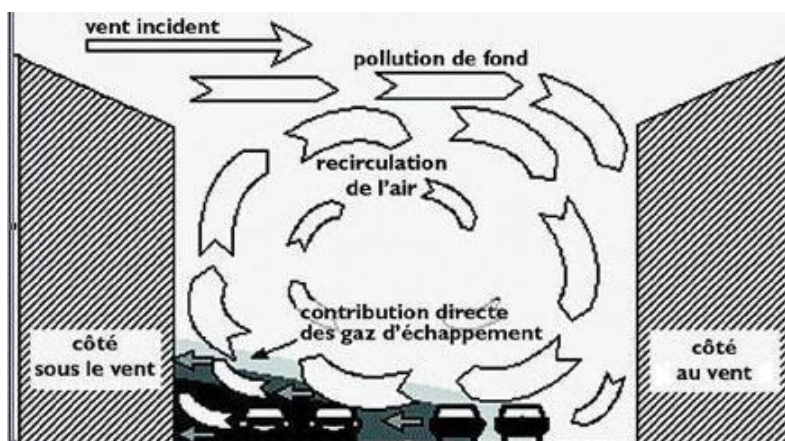
Les haies ont un impact triple sur la pollution atmosphérique routière de proximité<sup>27</sup> :

- Les stomates de feuilles ou des aiguilles peuvent capter certains polluants, notamment le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules, les espèces à feuille étant supposées plus efficaces, capables de filtrer 10 % du NO<sub>2</sub> sans que des mesures in situ ne confirment ces données ;
- Les particules peuvent être adsorbées, autrement dit se déposer sur le végétal. Peu de mesures in situ ont été réalisées mais 5 à 20 % des PM<sub>10</sub> pourraient être concernées ;
- Enfin sous l'effet du vent, la dispersion des polluants est influencée : un impact léger et difficilement observable.

La majorité des travaux réalisés montrent finalement que l'effet des haies végétales sur la qualité de l'air est incertain et probablement faible. Il n'est donc pas possible d'établir de recommandation.

### ► Limiter les effets de rues canyon

**Figure 23 : Accumulation des polluants dans une rue canyon**



<sup>27</sup> Impacts des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique – Etat de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruit, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique – ADEME – 2011  
<https://ile-de-france.ademe.fr/sites/default/files/files/DI/Air/impact-aménagements-routiers-pollution-atmosphérique.pdf>

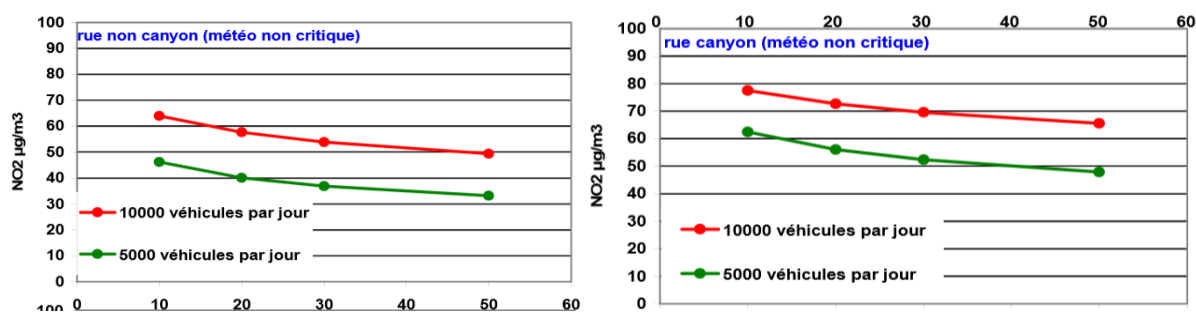
La rue « canyon avec un risque d'accumulation » est définie à l'aide du rapport entre la hauteur H des bâtiments disposés de façon continue de part et d'autre de la voirie et la largeur D de la voirie selon les règles ci-dessous.

**Tableau 36. Critères rue canyon<sup>28</sup>**

Rapport H/D	Type de voirie
< 0,3	Rue large
Entre 0,3 et 0,7	Rue canyon sans risque d'accumulation de pollution
> 0,7	Rue canyon avec risque d'accumulation de pollution

Les concentrations sont alors plus importantes dans cette configuration par rapport à une rue ouverte pour des émissions routières de proximité comme le montre les figures suivantes issues d'une étude réalisée par l'AASQA de la région Centre Lig'Air<sup>29</sup>.

**Figure 24 : Comparaison des teneurs en NO<sub>2</sub> entre une rue canyon et non canyon – Etude Lig'air**



Les voies de circulation doivent donc être adaptées aux hauteurs d'immeubles envisagées en tendant le plus possible vers un ratio hauteur sur largeur de la voie inférieure à 0,7. Pour les voies à faible circulation, cette problématique est moins importante compte tenu des faibles émissions.

### ► Les revêtements photocatalytiques

Les revêtements photocatalytiques sont des matériaux qui, sous l'action de la lumière, dégradent les oxydes d'azote.

Concernant les murs, aucune efficacité n'a été démontrée (ou une efficacité quasi-nulle) en situation réelle alors que tous les tests en laboratoire se révélaient efficaces, selon les méthodes de mesure de 0,5 à 90 M.

Concernant les chaussées, les résultats des expérimentations sur sites réels sont partagés et semblent dépendre des conditions météorologiques et du niveau de pollution avec un intérêt éventuel lors de pics de pollution (40 % de réduction des concentrations). Les tests en laboratoire indiquent une réduction des NO<sub>x</sub> entre 20 et 100 % selon les méthodes de mesure. Un nettoyage intensif, avec brossage de la chaussée, semble être nécessaire pour éviter l'encrassement.

### **Exemple de procédé : le procédé NOxer mis au point par Eurovia**

[http://www.eurovia.fr/media/29550/noxer\\_a3\\_fr\\_hd.pdf](http://www.eurovia.fr/media/29550/noxer_a3_fr_hd.pdf)

<sup>28</sup> Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air – ADEME – 2002

<sup>29</sup> Zones 30 Simulations de l'impact des aménagements urbains sur la qualité de l'air – Lig'air – 2008

Il s'agit d'un mur fabriqué en bois de béton, un matériau fait à partir de ciment et de copeaux de bois recyclé. Ce matériau, léger et alvéolé, est un excellent isolant. Dans ce cas, les alvéoles contiennent du dioxyde de titane.

L'oxyde de titane a la propriété de décomposer les oxydes d'azote (NOx) grâce aux rayons du soleil. Ils sont transformés en nitrates, en partie neutralisés par les ions calcium et carbonate du ciment, et en partie éliminés lorsque l'eau de pluie ruisselle sur le mur.

En chiffre : des valeurs de dépollution supérieures à 4 mg/m<sup>2</sup>/h et de 15 à 25 % de la pollution globale éliminée. Le procédé NOxer existe également au sein de matériaux de revêtement de chaussées.

### 7.1.3 Mesures pour favoriser la qualité de l'air intérieur

En raison du lien entre l'air intérieur et l'air extérieur, l'implantation des bâtiments doit être mise en relation avec la pollution extérieure.

Aussi, la localisation pour les établissements sensibles (telle qu'une crèche) est à privilégier dans les zones pour lesquelles les émissions sont faibles ou l'impact de ces émissions faible :

- La présence d'obstacles physiques permet d'améliorer les dispersions et ainsi réduire les concentrations environnementales. Ces établissements peuvent donc être implantés en retrait des axes principaux derrière des bâtiments, des murs ou des écrans prévus à cet effet ;
- En cas d'impossibilité, il convient d'éviter les zones de ralentissement ou de congestion entraînant une accumulation de polluants atmosphériques. Les parties de voirie qui présentent des feux rouges ou des carrefours sont donc à proscrire. Des zones permettant aux visiteurs de stationner à proximité de ces établissements sont également à prévoir afin d'éviter une accumulation de véhicules et donc de polluants.

La présence de sources inévitables doit orienter les concepteurs vers une protection du bâtiment vis-à-vis des pollutions extérieures comme :

- Positionner les prises d'air neuf extérieur, dans la mesure du possible, sur des parois non exposées aux principales pollutions extérieures identifiées. En toiture, s'éloigner également des rejets de tours aéroréfrigérantes et/ou autres bouches de rejets (extracteurs de garages collectifs, conduit de cheminées, ...)
- Positionner les ouvrants dans les pièces de vie en prenant en compte les vents dominants et les sources de pollutions ;
- Positionner judicieusement les pièces principales de vie afin de limiter l'exposition aux pollutions extérieures ;
- Filtrer, lorsque cela est possible, l'air de ventilation qui sera introduit dans le bâtiment en utilisant des filtres adaptés si besoin.

## 7.2 Mesures destinées à limiter les impacts du projet en phase chantier

En phase chantier, les travaux d'aménagements seront principalement constitués par :

- les terrassements : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer,
- les travaux de voiries et réseaux divers,
- les constructions de bâtiments,
- la construction des parkings.

La réalisation du projet pourrait provoquer des perturbations de trafic. En effet, les travaux engendreront des détournements de circulation. Les principaux impacts sur la qualité de l'air du projet en phase chantier se traduiront donc par :

- des envolées de poussières dues aux travaux (les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai et de manipulation des matériaux) : ces émissions seront dues à la



fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales ;

- des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium) liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds (chargement et le transport des matériaux).

En ce qui concerne les envolées de poussières, celles-ci seront fortement dépendantes des conditions météorologiques. Le risque d'envolées sera en pratique limité aux longues périodes sèches et venteuses, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site. Afin d'en limiter l'impact, et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter, il est conseillé d'arroser les pistes par temps sec et venteux.

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source.

## 8. Conclusion

La présente étude « Air et Santé » concerne un projet d'aménagement, porté par COVIVIO et l'agence Rougerie Tangram, sur un site tertiaire de 15000 m<sup>2</sup> situé au nord de la ville de Nice (06)

Conformément à la « *Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières* » (CERTU – Février 2005), cette étude, de niveau III comprend :

- une description de l'état actuel de la qualité de l'air (données bibliographiques et mesures *in situ*),
- une estimation des émissions de polluants liées au trafic routier au niveau du domaine d'étude,
- un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé,
- une estimation des coûts collectifs,
- une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

Dans le cadre de cette étude 5 scénarios ont été étudiés :

- le scénario « Actuel – 2022 »,
- les scénarios « Futur sans projet ou Fil de l'eau » aux horizons 2026 (livraison des nouveaux bâtiments) et 2046.
- les scénarios « Futur avec projet » aux horizons 2026 et 2046

### ► Etat actuel de la qualité de l'air

Les mesures d'ATMO Sud réalisées à proximité de la zone d'étude montre que **les niveaux des polluants (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) respectent les valeurs réglementaires**. La qualité de l'air est cependant fréquemment qualifiée de dégradée ou mauvaise en lien principalement à l'ozone. Les émissions du trafic routier participent à la formation de ce polluant.

Les niveaux de concentrations de NO<sub>2</sub> pendant la campagne de mesures complémentaires réalisée par GINGER BURGEAP sont **homogènes sur les différentes zones ciblées** y compris au niveau du point représentatif du fond urbain. Le niveau moyen de 16.1 µg/m<sup>3</sup> est **bien inférieure à la valeur limite réglementaire**.

### ► Estimation des émissions liées au trafic routier

**Aux horizons 2026 et 2046, le projet a un impact négligeable sur les émissions des différents polluants, la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre modélisées sur la zone d'étude** (variations inférieures à 1% entre les scénarios « Fil de l'eau » et les scénarios « Futur avec projet »).

### ► Impacts du projet sur les coûts collectifs

Le projet a peu d'incidence sur les coûts liés à la pollution de l'air locale et à l'effet de serre additionnel (augmentation inférieure à 0.7 % entre les scénarios Fil de l'eau et Futur avec projet aux horizons de 2026 et 2046).

# ANNEXES



# **ANNEXE 1 : PV d'analyses**

Cette annexe contient 3 pages.



Affaire N° 22AF05933

Commande N° BC22-4104

### Présentation générale

<b>Affaire N°</b>	22AF05933	<b>Version du rapport :</b>	0
<b>Client :</b>	BURGEAP 13	<b>Référence client :</b>	CACISE221864
<b>Adresse :</b>	1030, r. Jean-René Guillibert, 13290 Aix-en-Provence		
<b>Commande client :</b>	BC22-4104	<b>Devis client :</b>	22DE32139
<b>Date de fin des prélèvements :</b>	06/07/2022	<b>Rapport transmis le :</b>	12/07/2022
<b>Date de réception des échantillons :</b>	08/07/2022 10:56:00		

#### Réserves éventuelles :

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAI=LABREF30-ERP / DN=Divers / SUR=Conte de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

Dans la suite du rapport, seuls les paramètres notés avec un (c) sont couverts par l'accréditation.

### Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 8

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U280S	BLANC	25°C	/
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U285S	POINT 5	25°C	10065
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U281S	POINT 4	25°C	10053
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U287S	POINT 4 DOUBLON	25°C	10052
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U284S	POINT 1	25°C	10050
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U282S	POINT 2	25°C	10040
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U283S	POINT 3	25°C	10035
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	U286S	POINT 6	25°C	10055

**Rad code 166 pour NO2/SO2/HF**      **Numéro de lot : 22127D07**      **Lieu de réalisation des essais : Crolles**      **Date d'essais : 11/07/2022**

Composés	No CAS	Résultat en µg							
		U2805	U2855	U2815	U2875	U2845	U2825	U2835	U2865
Dioxyde d'azote (NO2)(c)	10102-44-0	12.0	11.2	13.1	11.8	9.8	11.7	13.3	<1.0

*Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.*

**Rad code 166 pour NO2/SO2/HF**

Composés	No CAS	Résultat en µg/m <sup>3</sup>							
		U2805	U2855	U2815	U2875	U2845	U2825	U2835	U2865
Dioxyde d'azote (NO2)	10102-44-0	-	15.1	17.7	16.0	13.2	15.9	18.0	<1.35

**Annexe**

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Dioxyde d'azote (NO2)	Rad code 186 pour NO2/SO2/HF	NF EN 18399	ICD	30	19	1.0	µg

**Approbation**

Nom(s) **Fiona PELLETIER**  
Fonction(s) **Ingénieur analyse**

Visa(s)



**FIN DU RAPPORT**

## **ANNEXE 2. Caractéristiques des tronçons**

Cette annexe contient 1 page.

Tronçon	Localisation	Vitesse (km/h)	Longueur (m)
1	Avenue de la Marne (côté Tennis Cimiez)	50	491.0
2	Avenue de la Marne jusqu'à Rue Monier	30	213.1
3	Avenue de la Marne jusqu'à avenue Brancolar	50	193.9
4	Avenue Brancolar Basse	50	720.9
5	Avenue Brancolar Milieu	50	154.0
6	Avenue Brancolar Haute	50	139.0
7	Avenue de la Reine Victoria	50	623.6
8	Giratoire: liaison Brancolar-Victoria	50	26.9
9	Avenue de Filiez	50	505.1
10	Giratoire: liaison Victoria-Filiez	50	11.5
11	Avenue de Valombrose	50	808.2
12	Giratoire: liaison Filiez-Valombrose	50	21.2
13	Avenue Cap de Croix	50	413.8
14	Giratoire: liaison Valombrose-Cap de Croix	50	16.6
15	Giratoire: liaison Cap de Croix -Brancolar	50	16.4
16	Avenue de Champagne	50	386.1
17	Rue Monier jusqu'à Avenue de la Marne	30	90.8
18	Rue Monier jusqu'à Brancolar	30	177.3

Les tronçons grisés 8, 10, 12, 14, 15 correspondent au giratoire situé à la rencontre des 5 avenues Brancolar, de la Reine Victoria, Henri Filiez, Valombrose et Cap de Croix.



## **ANNEXE 3. Répartition des véhicules et TMJA des tronçons**

Cette annexe contient 2 pages.

Scenarii Etat Initial et Fil de l'eau - Horizons 1 et 2				
Tronçon	Désignation	%PL	%VP	%VUL
1	Avenue de la Marne (côté Tennis Cimiez)	3.0%	84.4%	12.6%
2	Avenue de la Marne jusqu'à Rue Monier	3.0%	84.4%	12.6%
3	Avenue de la Marne jusqu'à avenue Brancolar	3.0%	84.4%	12.6%
4	Avenue Brancolar Basse	3.0%	84.4%	12.6%
5	Avenue Brancolar Milieu	5.0%	82.7%	12.3%
6	Avenue Brancolar Haute	5.0%	82.7%	12.3%
7	Avenue de la Reine Victoria	7.0%	81.0%	12.0%
8	Giratoire: liaison Brancolar-Victoria	7.0%	81.0%	12.0%
9	Avenue de Filiez	7.0%	81.0%	12.0%
10	Giratoire: liaison Victoria-Filiez	7.0%	81.0%	12.0%
11	Avenue de Valombrese	3.0%	84.4%	12.6%
12	Giratoire: liaison Filiez-Valombrese	7.0%	81.0%	12.0%
13	Avenue Cap de Croix	7.0%	81.0%	12.0%
14	Giratoire: liaison Valombrese-Cap de Croix	7.0%	81.0%	12.0%
15	Giratoire: liaison Cap de Croix - Brancolar	7.0%	81.0%	12.0%
16	Avenue de Champagne	3.0%	84.4%	12.6%
17	Rue Monier jusqu'à Avenue de la Marne	0.5%	86.6%	13.0%
18	Rue Monier jusqu'à Brancolar	0.5%	86.6%	13.0%

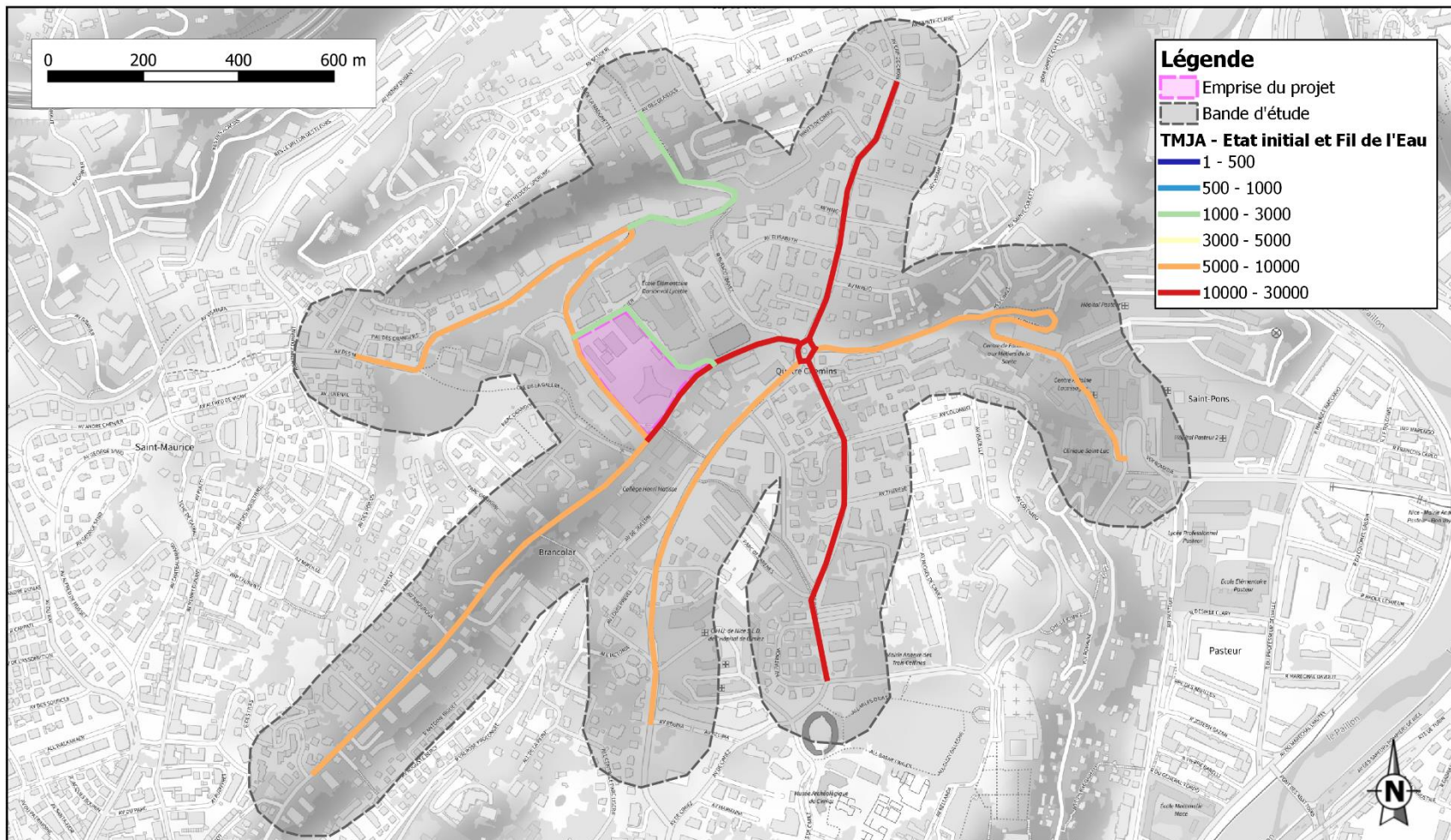
Scenarii avec le Projet - Horizons 1 et 2				
Tronçon	Désignation	%PL	%VP	%VUL
1	Avenue de la Marne (côté Tennis Cimiez)	3.0%	84.4%	12.6%
2	Avenue de la Marne jusqu'à Rue Monier	3.0%	84.4%	12.6%
3	Avenue de la Marne jusqu'à avenue Brancolar	3.0%	84.4%	12.6%
4	Avenue Brancolar Basse	3.0%	84.4%	12.6%
5	Avenue Brancolar Milieu	5.0%	82.7%	12.3%
6	Avenue Brancolar Haute	5.0%	82.7%	12.3%
7	Avenue de la Reine Victoria	7.0%	81.0%	12.0%
8	Giratoire: liaison Brancolar-Victoria	7.0%	81.0%	12.0%
9	Avenue de Filiez	7.0%	81.0%	12.0%
10	Giratoire: liaison Victoria-Filiez	7.0%	81.0%	12.0%
11	Avenue de Valombrese	3.0%	84.4%	12.6%
12	Giratoire: liaison Filiez-Valombrese	7.0%	81.0%	12.0%
13	Avenue Cap de Croix	7.0%	81.0%	12.0%
14	Giratoire: liaison Valombrese-Cap de Croix	7.0%	81.0%	12.0%
15	Giratoire: liaison Cap de Croix - Brancolar	7.0%	81.0%	12.0%
16	Avenue de Champagne	3.0%	84.4%	12.6%
17	Rue Monier jusqu'à Avenue de la Marne	0.5%	86.6%	13.0%
18	Rue Monier jusqu'à Brancolar	0.5%	86.6%	13.0%

Scenarii Etat Initial et Fil de l'eau - Horizons 2026 et 2046					
Tronçon	%PL	VP	VUL	PL	TOTAL
1	3%	6014	898	214	7125
2	3%	5727	855	204	6785
3	3%	6993	1044	249	8285
4	3%	6545	977	233	7755
5	5%	10848	1616	656	13120
6	5%	11071	1650	670	13390
7	7%	5392	802	466	6660
8	7%	23563	3504	2037	29105
9	7%	10913	1623	944	13480
10	7%	23563	3504	2037	29105
11	3%	7963	1189	283	9435
12	7%	23563	3504	2037	29105
13	7%	12342	1835	1067	15245
14	7%	23563	3504	2037	29105
15	7%	23563	3504	2037	29105
16	3%	1768	264	63	2095
17	1%	2064	309	12	2385
18	1%	1398	209	8	1615

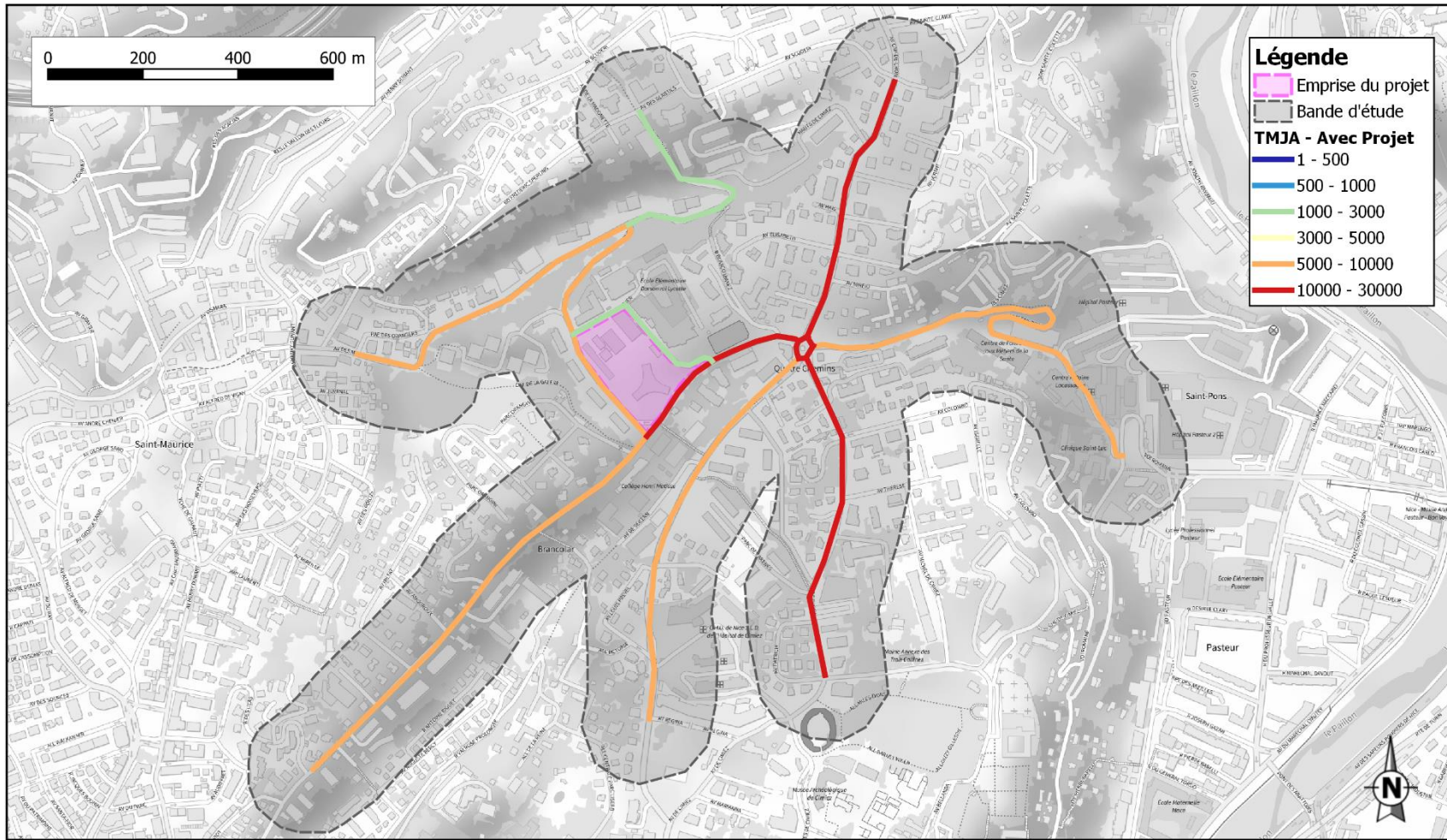
Scenarii Avec Projet - Horizon 2026 et 2046					
Tronçon	%PL	VP	VUL	PL	TOTAL
1	3%	6014	898	214	7125
2	3%	5727	855	204	6785
3	3%	6967	1040	248	8255
4	3%	6469	966	230	7665
5	5%	10757	1603	651	13010
6	5%	11596	1728	701	14025
7	7%	5416	805	468	6690
8	7%	23652	3517	2045	29215
9	7%	11342	1687	981	14010
10	7%	23652	3517	2045	29215
11	3%	8005	1195	285	9485
12	7%	23652	3517	2045	29215
13	7%	12342	1835	1067	15245
14	7%	23652	3517	2045	29215
15	7%	23652	3517	2045	29215
16	3%	1768	264	63	2095
17	1%	2064	309	12	2385
18	1%	952	142	6	1100

## **ANNEXE 4. Cartes des TMJA**

Cette annexe contient 2 pages.







## **ANNEXE 5. Emissions journalières**

Cette annexe contient 2 pages.

## Scenario Etat Initial

Tronçons	NOx (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
1	1.33E-03	1.20E-04	7.88E-05	9.76E-04	5.55E-05	2.24E-06	1.60E-05	2.83E-08	6.36E-08	3.72E-09	2.04E-01	6.56E-01
2	7.03E-04	6.92E-05	4.49E-05	4.50E-04	3.08E-05	1.19E-06	8.05E-06	1.23E-08	2.74E-08	1.54E-09	1.02E-01	3.29E-01
3	6.13E-04	5.49E-05	3.62E-05	4.48E-04	2.55E-05	1.03E-06	7.34E-06	1.13E-08	2.59E-08	1.71E-09	9.35E-02	3.01E-01
4	2.13E-03	1.91E-04	1.26E-04	1.56E-03	8.87E-05	3.58E-06	2.55E-05	4.19E-08	9.49E-08	5.94E-09	3.25E-01	1.05E+00
5	8.39E-04	7.33E-05	4.83E-05	5.78E-04	3.38E-05	1.27E-06	9.79E-06	9.59E-09	2.35E-08	2.15E-09	1.25E-01	4.01E-01
6	7.73E-04	6.75E-05	4.45E-05	5.32E-04	3.11E-05	1.17E-06	9.02E-06	8.68E-09	2.13E-08	1.98E-09	1.15E-01	3.70E-01
7	1.86E-03	1.59E-04	1.05E-04	1.22E-03	7.29E-05	2.56E-06	2.13E-05	3.62E-08	8.20E-08	4.43E-09	2.71E-01	8.71E-01
8	3.51E-04	3.00E-05	1.98E-05	2.29E-04	1.37E-05	4.81E-07	4.01E-06	2.01E-09	5.82E-09	8.34E-10	5.10E-02	1.64E-01
9	3.06E-03	2.61E-04	1.72E-04	1.99E-03	1.19E-04	4.19E-06	3.49E-05	3.19E-08	7.94E-08	7.26E-09	4.44E-01	1.43E+00
10	1.50E-04	1.28E-05	8.43E-06	9.76E-05	5.85E-06	2.05E-07	1.71E-06	8.57E-10	2.48E-09	3.55E-10	2.17E-02	6.99E-02
11	2.91E-03	2.61E-04	1.72E-04	2.13E-03	1.21E-04	4.88E-06	3.48E-05	4.79E-08	1.11E-07	8.11E-09	4.44E-01	1.43E+00
12	2.77E-04	2.37E-05	1.56E-05	1.81E-04	1.08E-05	3.80E-07	3.17E-06	1.59E-09	4.59E-09	6.59E-10	4.03E-02	1.29E-01
13	2.83E-03	2.42E-04	1.59E-04	1.85E-03	1.11E-04	3.88E-06	3.23E-05	2.67E-08	6.78E-08	6.73E-09	4.11E-01	1.32E+00
14	2.17E-04	1.86E-05	1.22E-05	1.42E-04	8.49E-06	2.98E-07	2.48E-06	1.24E-09	3.60E-09	5.16E-10	3.15E-02	1.01E-01
15	2.14E-04	1.83E-05	1.20E-05	1.40E-04	8.36E-06	2.93E-07	2.44E-06	1.23E-09	3.54E-09	5.16E-10	3.11E-02	9.99E-02
16	3.09E-04	2.76E-05	1.82E-05	2.26E-04	1.28E-05	5.17E-07	3.69E-06	2.10E-08	4.36E-08	8.60E-10	4.71E-02	1.52E-01
17	9.07E-05	9.54E-06	6.19E-06	6.43E-05	4.27E-06	1.82E-07	1.11E-06	4.95E-09	1.03E-08	2.30E-10	1.41E-02	4.54E-02
18	1.20E-04	1.26E-05	8.18E-06	8.50E-05	5.65E-06	2.41E-07	1.47E-06	9.58E-09	1.97E-08	3.04E-10	1.86E-02	6.00E-02

## Scenario Fil de l'eau – Horizon 2026

Tronçons	NOx (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
1	9.79E-04	1.10E-04	6.91E-05	7.16E-04	3.11E-05	1.26E-06	1.55E-05	2.83E-08	6.36E-08	3.26E-09	2.02E-01	6.49E-01
2	5.15E-04	6.41E-05	3.99E-05	3.31E-04	1.64E-05	6.26E-07	7.82E-06	1.23E-08	2.74E-08	1.35E-09	1.01E-01	3.24E-01
3	4.49E-04	5.04E-05	3.17E-05	3.29E-04	1.43E-05	5.78E-07	7.14E-06	1.13E-08	2.59E-08	1.50E-09	9.26E-02	2.98E-01
4	1.56E-03	1.75E-04	1.10E-04	1.14E-03	4.96E-05	2.01E-06	2.48E-05	4.19E-08	9.49E-08	5.21E-09	3.22E-01	1.04E+00
5	5.94E-04	6.71E-05	4.22E-05	4.21E-04	1.91E-05	7.13E-07	9.53E-06	9.59E-09	2.35E-08	1.89E-09	1.24E-01	3.97E-01
6	5.47E-04	6.18E-05	3.88E-05	3.88E-04	1.76E-05	6.57E-07	8.78E-06	8.68E-09	2.13E-08	1.74E-09	1.14E-01	3.66E-01
7	1.28E-03	1.45E-04	9.13E-05	8.80E-04	4.15E-05	1.44E-06	2.07E-05	3.62E-08	8.19E-08	3.90E-09	2.68E-01	8.62E-01
8	2.41E-04	2.74E-05	1.72E-05	1.66E-04	7.81E-06	2.71E-07	3.90E-06	2.01E-09	5.82E-09	7.35E-10	5.05E-02	1.62E-01
9	2.10E-03	2.38E-04	1.50E-04	1.44E-03	6.80E-05	2.36E-06	3.40E-05	3.19E-08	7.94E-08	6.40E-09	4.40E-01	1.41E+00
10	1.03E-04	1.17E-05	7.32E-06	7.06E-05	3.33E-06	1.15E-07	1.66E-06	8.57E-10	2.48E-09	3.13E-10	2.15E-02	6.91E-02
11	2.13E-03	2.39E-04	1.51E-04	1.56E-03	6.77E-05	2.74E-06	3.39E-05	4.79E-08	1.11E-07	7.11E-09	4.40E-01	1.41E+00
12	1.90E-04	2.16E-05	1.31E-05	1.31E-04	6.17E-06	2.14E-07	3.08E-06	1.59E-09	4.59E-09	5.81E-10	3.99E-02	1.28E-01
13	1.94E-03	2.21E-04	1.39E-04	1.34E-03	6.30E-05	2.19E-06	3.15E-05	2.67E-08	6.78E-08	5.93E-09	4.08E-01	1.31E+00
14	1.49E-04	1.70E-05	1.06E-05	1.03E-04	4.83E-06	1.68E-07	2.42E-06	1.24E-09	3.60E-09	4.55E-10	3.13E-02	1.00E-01
15	1.47E-04	1.67E-05	1.05E-05	1.01E-04	4.76E-06	1.65E-07	2.38E-06	1.23E-09	3.54E-09	4.48E-10	3.08E-02	9.88E-02
16	2.26E-04	2.54E-05	1.60E-05	1.66E-04	7.18E-06	2.91E-07	3.59E-06	2.10E-08	4.36E-08	7.54E-10	4.66E-02	1.50E-01
17	6.99E-05	8.89E-06	5.53E-06	4.77E-05	2.22E-06	9.58E-08	1.07E-06	4.95E-09	1.03E-08	2.01E-10	1.39E-02	4.47E-02
18	9.24E-05	1.18E-05	7.32E-06	6.31E-05	2.94E-06	1.27E-07	1.42E-06	9.58E-09	1.97E-08	2.65E-10	1.84E-02	5.91E-02

## Scenario Avec projet – Horizon 2026

Tronçons	NOx (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
1	9.79E-04	1.10E-04	6.91E-05	7.16E-04	3.11E-05	1.26E-06	1.55E-05	2.83E-08	6.36E-08	3.26E-09	2.02E-01	6.49E-01
2	5.15E-04	6.41E-05	3.99E-05	3.31E-04	1.64E-05	6.26E-07	7.82E-06	1.23E-08	2.74E-08	1.35E-09	1.01E-01	3.24E-01
3	4.48E-04	5.02E-05	3.16E-05	3.28E-04	1.42E-05	5.76E-07	7.11E-06	1.13E-08	2.58E-08	1.49E-09	9.23E-02	2.97E-01
4	1.55E-03	1.73E-04	1.09E-04	1.13E-03	4.90E-05	1.99E-06	2.45E-05	4.19E-08	9.47E-08	5.15E-09	3.19E-01	1.02E+00
5	5.89E-04	6.65E-05	4.18E-05	4.17E-04	1.89E-05	7.07E-07	9.45E-06	9.58E-09	2.34E-08	1.88E-09	1.23E-01	3.94E-01
6	5.73E-04	6.47E-05	4.07E-05	4.06E-04	1.84E-05	6.88E-07	9.20E-06	8.74E-09	2.17E-08	1.82E-09	1.19E-01	3.83E-01
7	1.29E-03	1.46E-04	9.17E-05	8.84E-04	4.17E-05	1.45E-06	2.08E-05	3.62E-08	8.20E-08	3.92E-09	2.70E-01	8.66E-01
8	2.42E-04	2.75E-05	1.73E-05	1.66E-04	7.84E-06	2.72E-07	3.92E-06	2.01E-09	5.83E-09	7.38E-10	5.07E-02	1.63E-01
9	2.18E-03	2.48E-04	1.56E-04	1.50E-03	7.07E-05	2.45E-06	3.53E-05	3.21E-08	8.04E-08	6.65E-09	4.57E-01	1.47E+00
10	1.03E-04	1.17E-05	7.35E-06	7.09E-05	3.34E-06	1.16E-07	1.67E-06	8.58E-10	2.48E-09	3.14E-10	2.16E-02	6.94E-02
11	2.14E-03	2.41E-04	1.51E-04	1.57E-03	6.80E-05	2.76E-06	3.40E-05	4.79E-08	1.11E-07	7.14E-09	4.42E-01	1.42E+00
12	1.91E-04	2.17E-05	1.36E-05	1.31E-04	6.19E-06	2.15E-07	3.09E-06	1.59E-09	4.60E-09	5.83E-10	4.01E-02	1.29E-01
13	1.94E-03	2.21E-04	1.39E-04	1.34E-03	6.30E-05	2.19E-06	3.15E-05	2.67E-08	6.78E-08	5.93E-09	4.08E-01	1.31E+00
14	1.50E-04	1.70E-05	1.07E-05	1.03E-04	4.85E-06	1.68E-07	2.43E-06	1.25E-09	3.61E-09	4.57E-10	3.14E-02	1.01E-01
15	1.47E-04	1.68E-05	1.05E-05	1.01E-04	4.78E-06	1.66E-07	2.39E-06	1.23E-09	3.55E-09	4.50E-10	3.09E-02	9.92E-02
16	2.26E-04	2.54E-05	1.60E-05	1.66E-04	7.18E-06	2.91E-07	3.59E-06	2.10E-08	4.36E-08	7.54E-10	4.66E-02	1.50E-01
17	6.99E-05	8.89E-06	5.53E-06	4.77E-05	2.22E-06	9.58E-08	1.07E-06	4.95E-09	1.03E-08	2.01E-10	1.39E-02	4.47E-02
18	6.30E-05	8.01E-06	4.99E-06	4.30E-05	2.00E-06	8.63E-08	9.69E-07	9.53E-09	1.94E-08	1.81E-10	1.25E-02	4.03E-02

## Scenario Fil de l'eau – Horizon 2046

Tronçons	NOx (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
1	3.26E-04	9.71E-05	5.67E-05	5.00E-04	1.57E-05	5.27E-07	1.13E-05	2.83E-08	6.35E-08	1.89E-09	1.85E-01	5.94E-01
2	1.63E-04	5.75E-05	3.35E-05	2.54E-04	7.62E-06	2.58E-07	5.65E-06	1.23E-08	2.73E-08	7.81E-10	9.01E-02	2.88E-01
3	1.49E-04	4.46E-05	2.60E-05	2.30E-04	7.21E-06	2.42E-07	5.17E-06	1.13E-08	2.58E-08	8.67E-10	8.50E-02	2.73E-01
4	5.20E-04	1.55E-04	9.06E-05	7.99E-04	2.51E-05	8.41E-07	1.80E-05	4.19E-08	9.47E-08	3.02E-09	2.96E-01	9.49E-01
5	1.93E-04	5.92E-05	3.46E-05	2.88E-04	1.02E-05	2.99E-07	7.00E-06	9.58E-09	2.34E-08	1.12E-09	1.14E-01	3.65E-01
6	1.78E-04	5.45E-05	3.18E-05	2.65E-04	9.40E-06	2.76E-07	6.44E-06	8.67E-09	2.13E-08	1.03E-09	1.05E-01	3.36E-01
7	4.06E-04	1.28E-04	7.47E-05	5.90E-04	2.33E-05	6.05E-07	1.54E-05	3.62E-08	8.18E-08	2.34E-09	2.49E-01	7.94E-01
8	7.65E-05	2.41E-05	1.41E-05	1.11E-04	4.39E-06	1.14E-07	2.90E-06	2.01E-09	5.79E-09	4.41E-10	4.68E-02	1.50E-01
9	6.66E-04	2.10E-04	1.22E-04	9.67E-04	3.82E-05	9.91E-07	2.52E-05	3.19E-08	7.92E-08	3.84E-09	4.07E-01	1.30E+00
10	3.26E-05	1.03E-05	5.99E-06	4.73E-05	1.87E-06	4.85E-08	1.24E-06	8.56E-10	2.47E-09	1.88E-10	1.99E-02	6.37E-02
11	7.09E-04	2.12E-04	1.24E-04	1.09E-03	3.42E-05	1.15E-06	2.45E-05	4.78E-08	1.11E-07	4.12E-09	4.03E-01	1.29E+00
12	6.04E-05	1.90E-05	1.11E-05	8.77E-05	3.47E-06	8.99E-08	2.29E-06	1.59E-09	4.57E-09	3.49E-10	3.70E-02	1.18E-01
13	6.17E-04	1.94E-04	1.13E-04	8.96E-04	3.54E-05	9.18E-07	2.34E-05	2.67E-08	6.76E-08	3.56E-09	3.77E-01	1.21E+00
14	4.73E-05	1.49E-05	8.71E-06	6.87E-05	2.72E-06	7.05E-08	1.79E-06	1.24E-09	3.58E-09	2.73E-10	2.90E-02	9.26E-02
15	4.66E-05	1.47E-05	8.57E-06	6.76E-05	2.68E-06	6.94E-08	1.77E-06	1.22E-09	3.53E-09	2.69E-10	2.85E-02	9.11E-02
16	7.53E-05	2.25E-05	1.31E-05	1.16E-04	3.63E-06	1.22E-07	2.60E-06	2.10E-08	4.36E-08	4.37E-10	4.28E-02	1.37E-01
17	2.30E-05	8.02E-06	4.67E-06	3.80E-05	9.09E-07	3.94E-08	7.61E-07	4.94E-09	1.03E-08	1.14E-10	1.23E-02	3.94E-02
18	3.05E-05	1.06E-05	6.18E-06	5.03E-05	1.20E-06	5.21E-08	1.01E-06	9.58E-09	1.97E-08	1.50E-10	1.62E-02	5.21E-02

## Scenario Avec projet– Horizon 2046

Tronçons	NOx (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
1	3.26E-04	9.71E-05	5.67E-05	5.00E-04	1.57E-05	5.27E-07	1.13E-05	2.83E-08	6.35E-08	1.89E-09	1.85E-01	5.94E-01
2	1.63E-04	5.75E-05	3.35E-05	2.54E-04	7.62E-06	2.58E-07	5.65E-06	1.23E-08	2.73E-08	7.81E-10	9.01E-02	2.88E-01
3	1.49E-04	4.44E-05	2.60E-05	2.29E-04	7.19E-06	2.41E-07	5.15E-06	1.13E-08	2.58E-08	8.64E-10	8.47E-02	2.72E-01
4	5.14E-04	1.53E-04	8.96E-05	7.90E-04	2.48E-05	8.32E-07	1.78E-05	4.18E-08	9.45E-08	2.98E-09	2.92E-01	9.38E-01
5	1.91E-04	5.87E-05	3.43E-05	2.85E-04	1.01E-05	2.97E-07	6.94E-06	9.57E-09	2.34E-08	1.11E-09	1.13E-01	3.62E-01
6	1.86E-04	5.71E-05	3.33E-05	2.78E-04	9.85E-06	2.89E-07	6.75E-06	8.73E-09	2.16E-08	1.08E-09	1.10E-01	3.52E-01
7	4.08E-04	1.29E-04	7.50E-05	5.92E-04	2.34E-05	6.07E-07	1.55E-05	3.62E-08	8.19E-08	2.35E-09	2.50E-01	7.98E-01
8	7.68E-05	2.42E-05	1.41E-05	1.11E-04	4.41E-06	1.14E-07	2.91E-06	2.01E-09	5.80E-09	4.43E-10	4.70E-02	1.50E-01
9	6.92E-04	2.18E-04	1.27E-04	1.00E-03	3.97E-05	1.03E-06	2.62E-05	3.21E-08	8.02E-08	3.99E-09	4.23E-01	1.35E+00
10	3.27E-05	1.03E-05	6.02E-06	4.75E-05	1.88E-06	4.87E-08	1.24E-06	8.57E-10	2.47E-09	1.89E-10	2.00E-02	6.40E-02
11	7.13E-04	2.13E-04	1.24E-04	1.10E-03	3.44E-05	1.15E-06	2.47E-05	4.78E-08	1.11E-07	4.14E-09	4.06E-01	1.30E+00
12	6.06E-05	1.91E-05	1.12E-05	8.80E-05	3.48E-06	9.03E-08	2.30E-06	1.59E-09	4.58E-09	3.50E-10	3.71E-02	1.19E-01
13	6.17E-04	1.94E-04	1.13E-04	8.96E-04	3.54E-05	9.18E-07	2.34E-05	2.67E-08	6.76E-08	3.56E-09	3.77E-01	1.21E+00
14	4.75E-05	1.50E-05	8.74E-06	6.90E-05	2.73E-06	7.07E-08	1.80E-06	1.24E-09	3.59E-09	2.74E-10	2.91E-02	9.29E-02
15	4.68E-05	1.47E-05	8.60E-06	6.79E-05	2.69E-06	6.96E-08	1.77E-06	1.22E-09	3.53E-09	2.70E-10	2.86E-02	9.15E-02
16	7.53E-05	2.25E-05	1.31E-05	1.16E-04	3.63E-06	1.22E-07	2.60E-06	2.10E-08	4.36E-08	4.37E-10	4.28E-02	1.37E-01
17	2.30E-05	8.02E-06	4.67E-06	3.80E-05	9.09E-07	3.94E-08	7.61E-07	4.94E-09	1.03E-08	1.14E-10	1.23E-02	3.94E-02
18	2.08E-05	7.23E-06	4.21E-06	3.42E-05	8.19E-07	3.55E-08	6.85E-07	9.53E-09	1.94E-08	1.02E-10	1.11E-02	3.55E-02