



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

## Projet de requalification du quartier de la Violette à Orange (84)



Février 2023

Etude de l'impact du projet

É T U D E A I R E T S A N T E

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	10/02/2023	Initial	FC	FC/PJ	PYN

## Table des matières

I.	CONTEXTE DU PROJET ET REGLEMENTATION.....	5	<b>PARTIE 3.</b>	<b>IMPACT DU PROJET .....</b>	<b>35</b>
I.1.	Contexte .....	5	V.	DONNEES D'ENTREE .....	36
I.1.1.	Le projet.....	5	V.1.	Données trafic .....	36
I.1.2.	La réglementation.....	6	V.2.	Répartition du parc automobile.....	36
I.1.3.	Niveau d'étude .....	6	V.3.	Définition du domaine d'étude .....	36
<b>PARTIE 1.</b>	<b>METHODOLOGIE .....</b>	<b>7</b>	V.4.	Evolution du trafic routier dans la zone d'étude .....	38
I.2.	Calcul des émissions.....	8	VI.	CALCUL D'EMISSIONS DE POLLUANTS ET DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE .....	39
I.3.	Analyse des couts collectifs .....	9	VI.1.	Bilan de la consommation énergétique .....	39
I.3.1.	La pollution atmosphérique .....	9	VI.2.	Bilan des émissions en polluants .....	39
I.3.2.	Les émissions de gaz à effet de serre .....	10	VII.	ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS .....	41
I.3.3.	Valeurs tutélaires .....	10	VII.1.	Coûts liés à la pollution de l'air.....	41
<b>PARTIE 2.</b>	<b>ETAT INITIAL .....</b>	<b>12</b>	VII.2.	Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel.....	41
II.	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE .....	13	VII.3.	Coûts collectifs globaux.....	41
II.1.	Situation géographique .....	13	VIII.	APPRECIATION DES IMPACTS EN PHASE CHANTIER .....	42
II.2.	Topographie.....	13	IX.	CONCLUSION DE L'IMPACT DU PROJET.....	43
II.3.	Climatologie.....	13	<b>PARTIE 4.</b>	<b>DEFINITION DES MESURES EVITER REDUIRE COMPENSER (ERC) .....</b>	<b>45</b>
II.4.	Population .....	14	X.	MESURES ERC .....	46
II.4.1.	Densité de population .....	14	X.1.	Mesures envisageables pour réduire l'impact sur la qualité de l'air.....	46
II.4.2.	Populations vulnérables .....	15	X.2.	Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé.....	46
III.	ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE .....	16	X.3.	Mesures envisagées pour réduire les impacts en phase chantier .....	46
III.1.	Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile .....	16			
III.1.1.	Les oxydes d'azote (NOx).....	16			
III.1.2.	Le monoxyde de carbone (CO).....	16			
III.1.3.	Le benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	16			
III.1.4.	Les particules en suspension (PM) ou poussières .....	17			
III.1.5.	Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ).....	17			
III.1.6.	Les métaux.....	17			
III.1.7.	Benzo[a]pyrène .....	18			
III.2.	L'indice ATMO .....	19			
III.3.	Valeurs et seuils réglementaires .....	19			
III.4.	Recommandations de l'OMS.....	20			
III.5.	Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local .....	21			
III.5.1.	Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air .....	21			
III.5.2.	Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) .....	22			
III.5.3.	Plan National et Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3) .....	23			
III.5.4.	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE).....	24			
III.6.	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).....	25			
III.6.1.	Plan Climat Air Energie Territoriale (PCAET) .....	26			
III.6.2.	Plan de Mobilités (PDM) .....	26			
III.6.3.	Schéma de cohérence territoriale (SCoT).....	26			
III.7.	Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude .....	27			
III.7.1.	Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité .....	27			
III.7.2.	Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude .....	29			
III.7.3.	Concentrations modélisées par l'AASQA dans la zone d'étude .....	30			
IV.	CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL .....	34			

## Liste des figures

Figure 1 : Plan de la localisation du projet de requalification du quartier de la Violette – Orange (84).....	5
Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier .....	8
Figure 3 : Carte topographique de la zone d'étude (source topographic-map.com) .....	13
Figure 4 : Normales de rose de vent sur la période de 1991 à 2010 à la station Météo France de Carpentras (84) .....	13
Figure 5 : Nombre d'habitants par maille de 200m de côté –Source Géoportail .....	14
Figure 6 : Cartographie des bâtiments abritant des populations vulnérables dans le périmètre d'étude (source :Géoportail).....	15
Figure 7 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud .....	19
Figure 8 : Évolution des recommandations de l'OMS – Source Air PARIF .....	20
Figure 9 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air – Source AtmoSud – Bouches-du-Rhône .....	21
Figure 10 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....	22
Figure 11 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....	23
Figure 12 : Objectifs du SRCAE – SRCAE PACA – Les grandes lignes .....	24
Figure 13 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2019) .....	27
Figure 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le Vaucluse (cigale AtmoSud 2019).....	28
Figure 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune d'Orange (cigale AtmoSud 2019) .....	28
Figure 16: modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO <sub>2</sub> à proximité de la zone de projet en 2019- Source AtmoSud .....	31
Figure 17 : Résultats de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM10 à proximité de la zone du projet en 2019- Source AtmoSud .....	32
Figure 18: Résultats de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en particules PM2,5 à proximité de la zone du projet en 2019- Source AtmoSud .....	33
Figure 19 : Cartographie du domaine d'étude retenu dans le calcul des émissions de polluants .....	37
Figure 20 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude .....	39

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France.....	19
Tableau 2 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2019) .....	27
Tableau 3 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans les Bouches-du-Rhône (cigale AtmoSud 2019) .....	28
Tableau 4 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune d'Orange (cigale AtmoSud 2019) .....	28
Tableau 5 : Concentrations moyennes annuelles mesurées en air ambiant par AtmoSud et comparaison avec les valeurs de référence règlementaires françaises.....	29
Tableau 6 : Données de trafic utilisées dans le calcul des émissions de polluants .....	36
Tableau 7 : Évolution du trafic dans la bande d'étude .....	38
Tableau 8 : Émissions moyennes journalières sur le domaine d'étude .....	39
Tableau 9 : Émissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude	40
Tableau 10 : Coûts liés à la pollution de l'air.....	41
Tableau 11 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel .....	41
Tableau 12 : Coûts collectifs globaux.....	41

## I. CONTEXTE DU PROJET ET REGLEMENTATION

### I.1. Contexte

#### I.1.1. Le projet

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet de développement d'une zone commerciale autour de l'Intermarché sur la commune d'Orange dans le département du Vaucluse (84).

La localisation du projet est présentée dans la cartographie suivante.

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

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

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

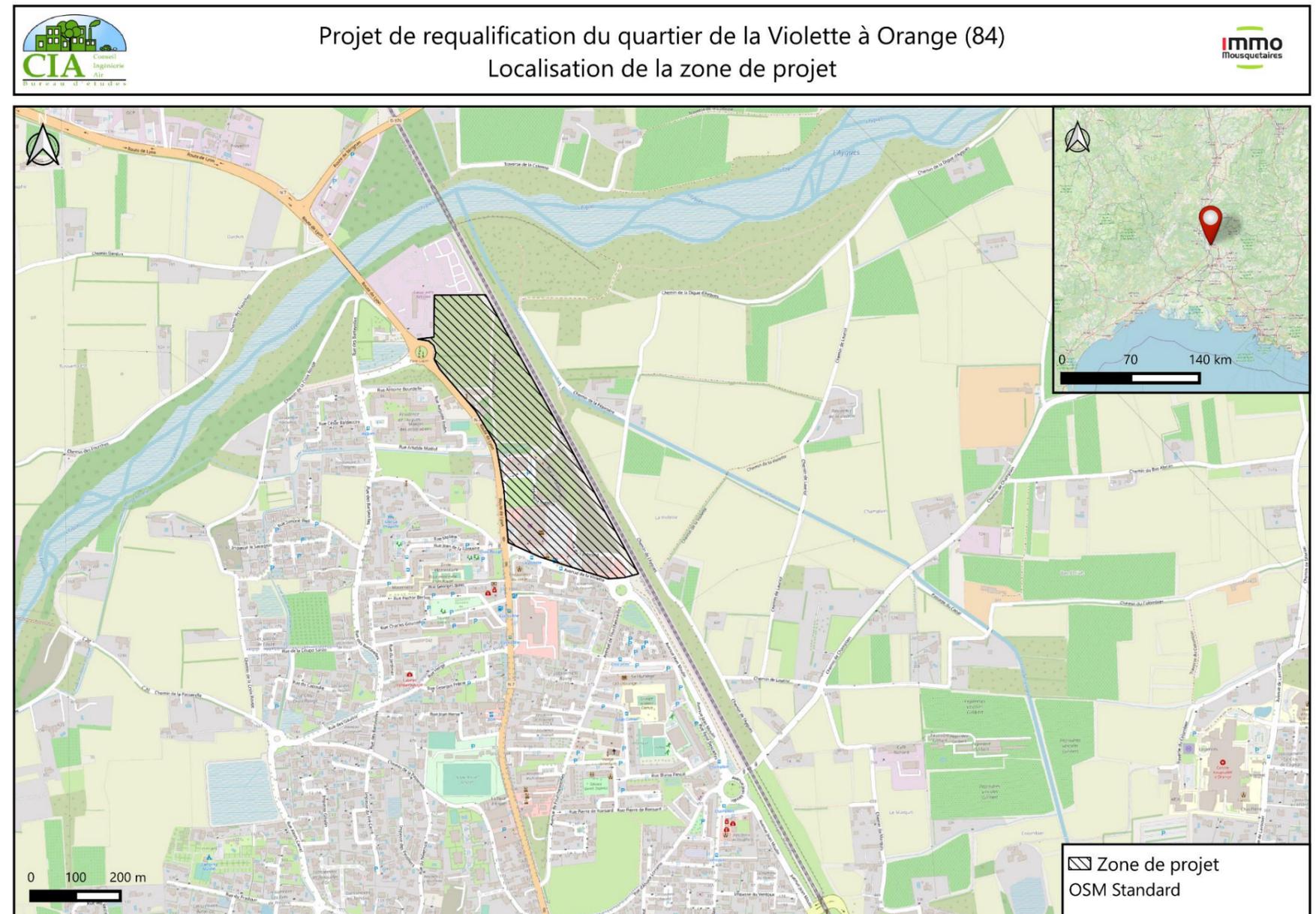


FIGURE 1 : PLAN DE LA LOCALISATION DU PROJET DE REQUALIFICATION DU QUARTIER DE LA VIOLETTE – ORANGE (84)

### I.1.2. La réglementation

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

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

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

Les méthodes et le contenu de cette étude sont définis par la note technique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières. Cette récente note technique est venue actualiser la précédente note de 2005 annexée à la circulaire DGS/SD7B/2005/273 du 25 février 2005.

L'étude est menée conformément à :

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

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

- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>),
- Particules fines (PM10 et PM2,5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),

Par ailleurs, les émissions de CO<sub>2</sub>, traceur des gaz à effets de serre, seront également estimées.

### I.1.3. Niveau d'étude

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

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

**Une étude de niveau III a été jugée suffisante dans le cadre du projet.**

Une étude de niveau III contient les étapes suivantes :

- Une étude bibliographique de la qualité de l'air locale ainsi que des documents de planifications,
- Les calculs des émissions,
- L'analyse des coûts collectifs,

# Partie 1. Méthodologie

## I.2. Calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME).

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

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

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

Elle intègre aussi :

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

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

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

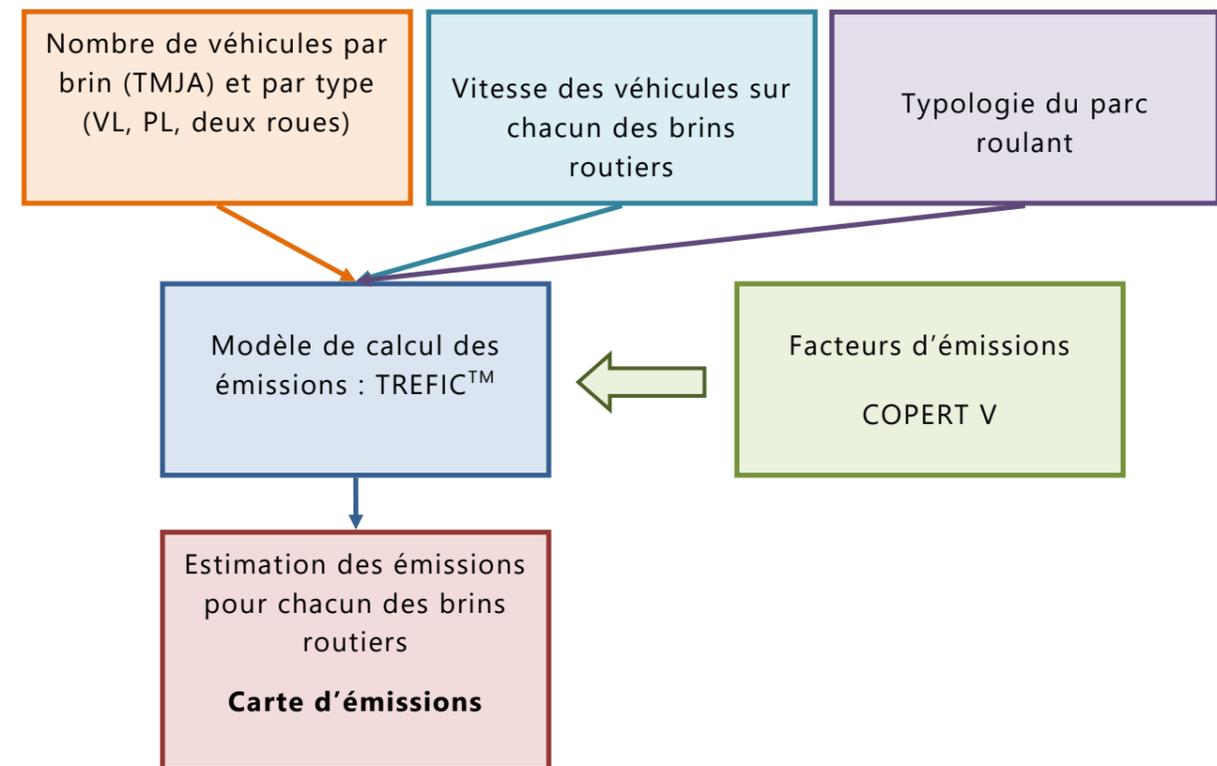


FIGURE 2 : MÉTHODOLOGIE DE CALCUL DES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER

### I.3. Analyse des coûts collectifs

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

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

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

- « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « La valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

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

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

#### I.3.1. La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les PM<sub>2,5</sub> et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM<sub>2,5</sub>) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO<sub>x</sub> : effets sur la santé (via nitrates et O<sub>3</sub>), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O<sub>3</sub>) ;
- SO<sub>2</sub> : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O<sub>3</sub>), pertes de cultures (via O<sub>3</sub>).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Équation 1).

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

Avec :

$v$  : type de véhicule

$p$  : polluant considéré

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

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

Valeur tutélaire<sub>v</sub> : valeur tutélaire du type de véhicule  $p$  (en €/km)

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

#### FACTEURS MULTIPLICATIFS DE DENSITÉ DE POPULATION POUR LE CALCUL DES COÛTS SANITAIRES LORSQUE L'INFRASTRUCTURE PASSE D'UNE ZONE À L'AUTRE

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

#### DENSITÉ DE POPULATION DES ZONES TRAVERSÉES PAR L'INFRASTRUCTURE

hab/km <sup>2</sup>	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500

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

### COEFFICIENTS DE VITESSE POUR LE CALCUL DES FACTEURS D'ÉMISSIONS LORSQUE L'INFRASTRUCTURE PASSE D'UNE ZONE À UNE AUTRE

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

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

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

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

#### TAUX D'ÉVOLUTION POUR LES ÉMISSIONS ROUTIÈRES

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

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

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

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

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

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO<sub>2</sub> (ou CO<sub>2</sub> équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO<sub>2</sub> en 2018
- 246€ 2015 la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030
- 491€2015 la tonne de CO<sub>2</sub> en 2040.

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

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

### I.3.3. Valeurs tutélaires

#### Coûts liés à la qualité de l'air

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

#### VALEURS TUTÉLAIRES (€/100 VÉH.KM) DÉCLINÉES PAR TYPE DE VÉHICULE

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

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier), suivant les des données actualisées de l'IFSTTAR (avec un parc roulant allant jusqu'à 2050).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

RÉPARTITION DU TYPE DE MOTORISATION EN FONCTION DE L'ANNÉE ET DE LA TYPOLOGIE DE L'AXE ROUTIER

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier			
	Année	2021	2026	2046	2021	2026	2046	2021	2026	2046
<b>VP essence</b>		46,9%	51,7%	71,9%	42,7%	48,2%	70,0%	34,7%	38,5%	65,3%
<b>VP diesel</b>		52,5%	47,7%	25,3%	56,8%	51,2%	27,1%	64,7%	60,8%	31,6%
<b>VP GPL</b>		0,5%	0,6%	2,7%	0,5%	0,6%	2,7%	0,5%	0,6%	2,9%
<b>VUL essence</b>		2,8%	6,3%	35,7%	3,2%	8,3%	42,9%	3,5%	7,1%	38,8%
<b>VUL diesel</b>		97,2%	93,7%	64,3%	96,8%	91,7%	57,1%	96,5%	92,9%	61,2%

Notes :

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

VARIATION ANNUELLE DU PIB PAR TÊTE ET DES ÉMISSIONS POUR CHAQUE HORIZON D'ÉTUDE

	2021	2026	2046
<b>Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2010</b>	-4,50%	-4,50%	-2,46%
<b>Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010</b>	1,07%	1,37%	1,79%
<b>Pourcentage annuel d'évolution total</b>	-3,43%	-3,13%	-0,67%

**Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel**

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

VALEUR TUTÉLAIRES DE LA TONNE DE CO<sub>2</sub>

T CO <sub>2</sub> en euro 2015	
<b>2021</b>	101,3
<b>2026</b>	181,7
<b>2046</b>	639,4

Les émissions de CO<sub>2</sub> du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT V.

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

Les valeurs tutélaire pour les horizons 2021, 2026 et 2046 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

VALEUR TUTÉLAIRES (EN €<sub>2015</sub>/100 VÉH.KM) DÉCLINÉES PAR TYPE DE VÉHICULE PAR ANNÉE ET PAR TYPOLOGIE DE VOIE

Catégorie	Année	Typologie	Urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Interurbain	
			Très dense (€/100 véh.km)	dense (€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	diffus (€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	
VP	2021	Urbain	9,5	2,7	1,1	0,9	0,7	
		Rural	10,0	2,8	1,2	0,9	0,7	
		Autoroutier	10,7	3,0	1,2	1,0	0,8	
	2026	Urbain	9,1	2,5	1,1	0,8	0,6	
		Rural	9,4	2,6	1,1	0,9	0,7	
		Autoroutier	10,7	3,0	1,2	1,0	0,8	
	2046	Urbain	6,9	1,9	0,8	0,6	0,5	
		Rural	7,0	2,0	0,9	0,6	0,5	
		Autoroutier	10,7	3,0	1,2	1,0	0,8	
	VUL	2021	Urbain	19,8	5,6	2,4	2,0	1,8
			Rural	19,8	5,6	2,4	2,0	1,8
			Autoroutier	19,7	5,6	2,4	1,9	1,7
2026		Urbain	19,3	5,5	2,4	1,9	1,7	
		Rural	19,1	5,4	2,4	1,9	1,7	
		Autoroutier	19,2	5,4	2,4	1,9	1,7	
2046		Urbain	15,2	4,3	1,9	1,5	1,3	
		Rural	14,2	4,0	1,7	1,4	1,2	
		Autoroutier	14,8	4,2	1,8	1,4	1,2	

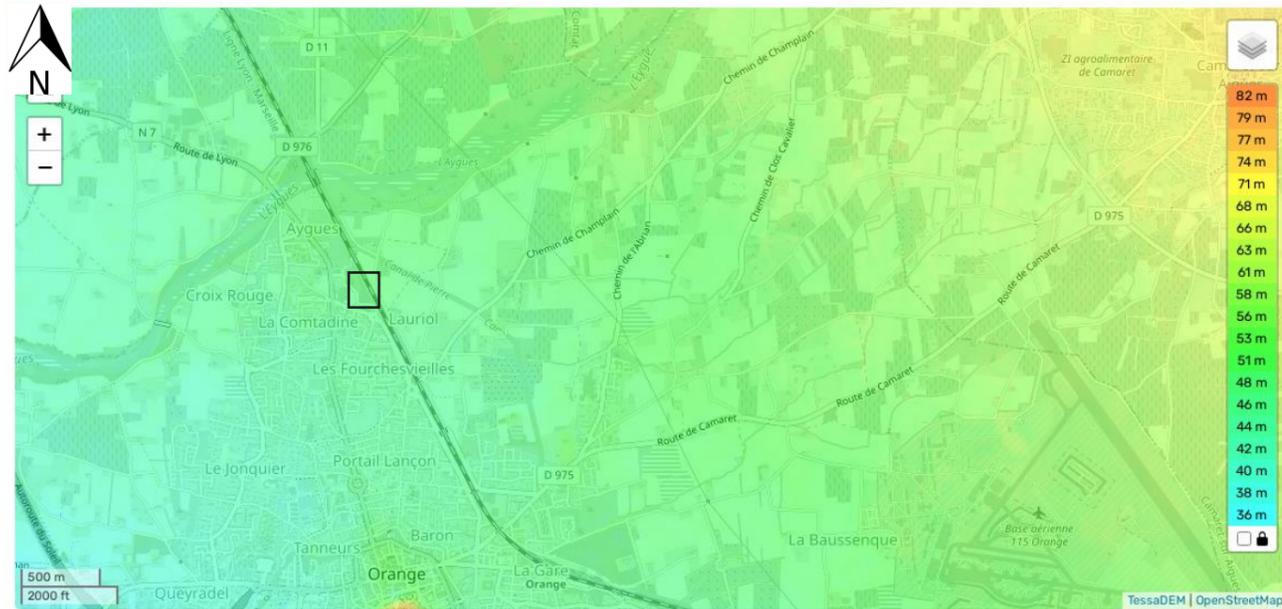
# Partie 2. Etat Initial

## II. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

### II.1. Situation géographique

Le projet se situe dans la région PACA, dans le département du Vaucluse (84), dans la commune de Orange.

### II.2. Topographie



Encadré noir : Zone du projet

FIGURE 3 : CARTE TOPOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE TOPOGRAPHIC-MAP.COM)

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

L'aire d'étude est caractérisée par un relief peu marqué Cette configuration topographique va favoriser la dispersion des polluants atmosphériques émis localement.

### II.3. Climatologie

La commune de Orange est caractérisée par un climat de type méditerranéen d'intérieur, avec une pluviométrie abondante en périodes automnale et hivernale, des hivers froids (influence continentale) et un fort ensoleillement, très marqué en été.

Afin de présenter la climatologie de la zone d'étude, les données de la station de Carpentras (84) de Météo France sont utilisées.

#### TEMPÉRATURES

Le climat méditerranéen est caractérisé par la douceur de ses saisons. Toutefois, il faut se méfier de ses excès. La station météorologique de Carpentras (Météo France), a enregistré l'été une température maximale de 44,3°C, alors qu'en plein hiver le thermomètre est déjà descendu à -15,4°C.

#### PRÉCIPITATIONS

Avec un nombre moyen de 65,7 jours de précipitations annuelles et une hauteur de précipitation moyenne annuelle de 648,2 mm, selon les relevés de la station Météo France de Carpentras, la commune est relativement peu sujette aux précipitations.

#### ENSOLEILLEMENT

L'insolation moyenne est de 2811,8 heures par an à Carpentras, valeur conforme avec les moyennes que l'on rencontre sur l'arc méditerranéen français.

#### VENTS

De par sa situation, la zone d'étude est protégée des vents en provenance du Sud-Est (Levant) mais est sous l'influence des vents du Nord-Ouest : le Mistral.

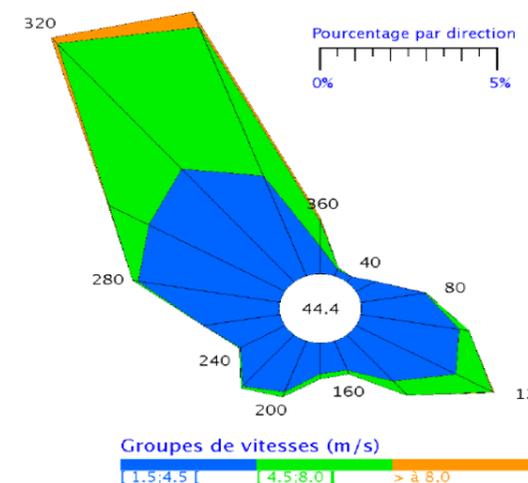


FIGURE 4 : NORMALES DE ROSE DE VENT SUR LA PÉRIODE DE 1991 À 2010 À LA STATION MÉTÉO FRANCE DE CARPENTRAS (84)

## II.4. Population

La population de la commune de Orange était de 28 772 habitants en 2019. Avec 314 décès en 2020 contre 356 naissances, la commune suit une dynamique de population croissante (Statistiques INSEE chiffres parus le : 13/12/2022).

### II.4.1. Densité de population

La figure ci-dessous présente la densité de population à proximité de la zone de projet. La zone de projet est située dans un milieu périurbain. A proximité, des zones urbaine sont observées une densité de population allant jusqu'à 12 862,5 habitants/km<sup>2</sup>(source : géoportail – densité de population Insee FiLoSoFi 2017). On notera que la densité moyenne sur la commune est d'environ 387,8 hab./km<sup>2</sup> sur l'année 2019 (données INSEE parues le 13/12/2022).

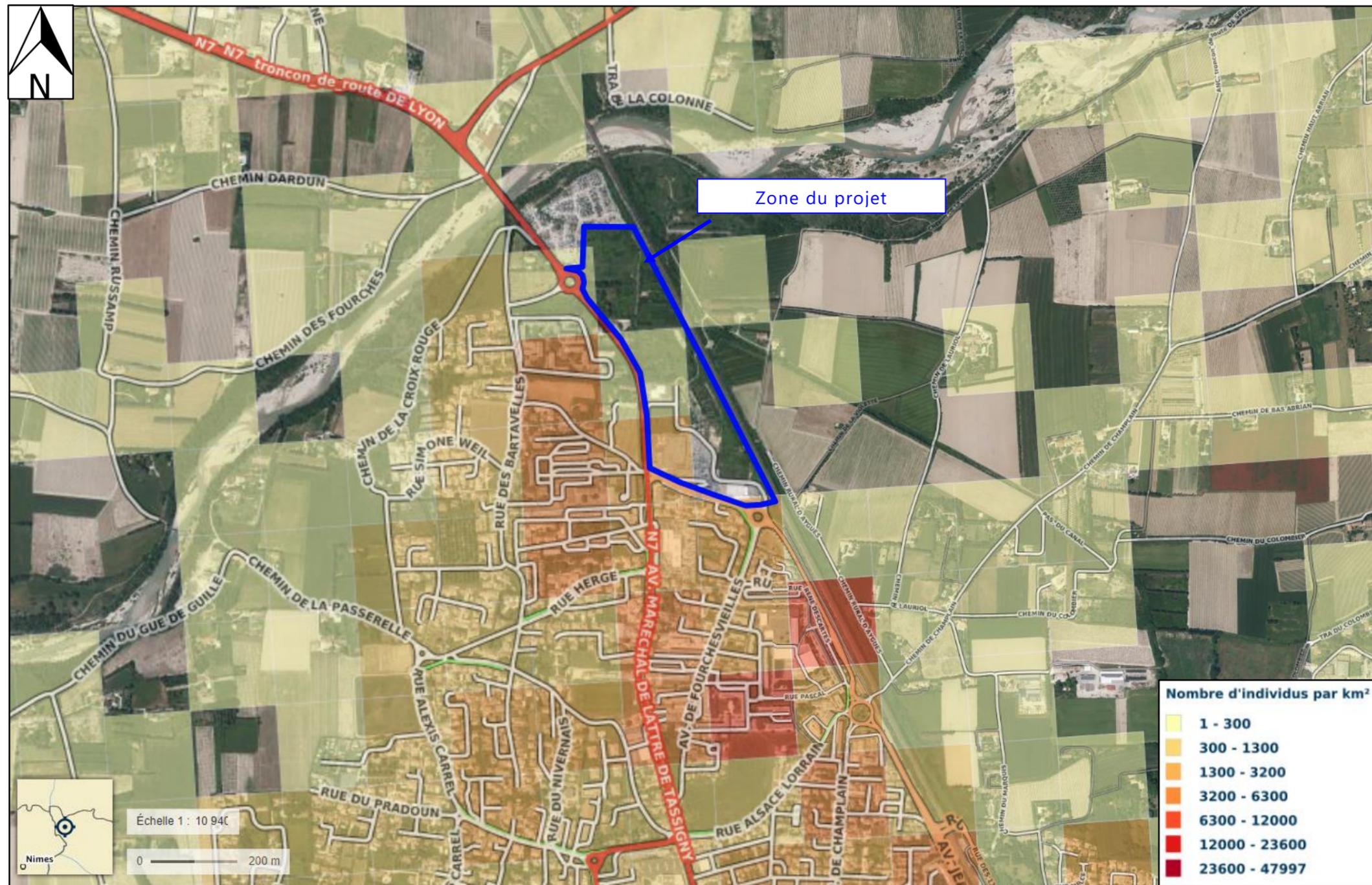


FIGURE 5 : NOMBRE D'HABITANTS PAR MAILLE DE 200M DE CÔTÉ –SOURCE GÉOPORTAIL

### II.4.2. Populations vulnérables

On remarque qu'aucun établissement abritant des populations vulnérables n'est situé dans la zone de projet ou à proximité immédiate du projet. Deux écoles sont présentes aux alentours : L'école primaire et maternelle Albert Camus ainsi que l'école primaire et maternelle Albert Camus.

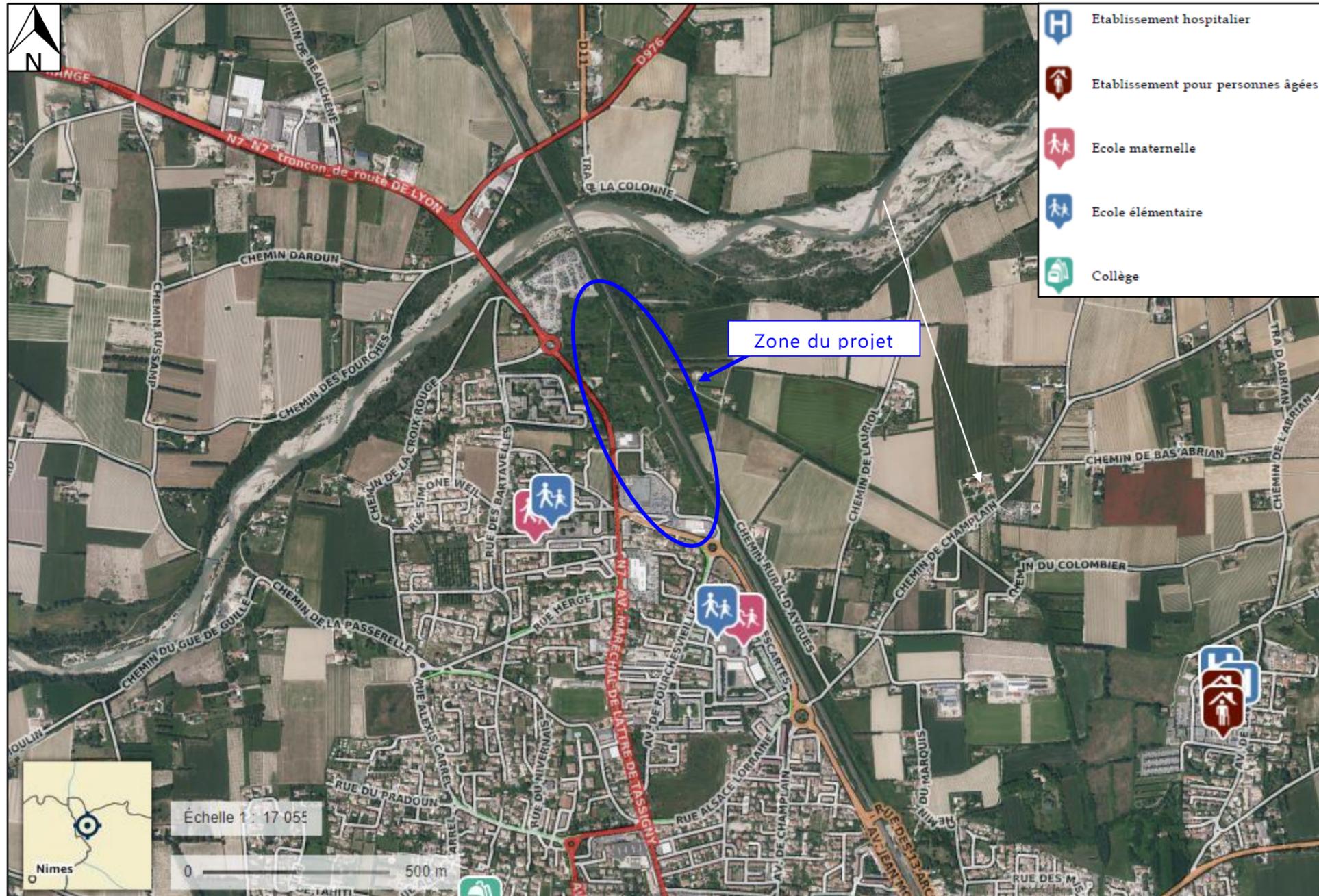


FIGURE 6 : CARTOGRAPHIE DES BÂTIMENTS ABRITANT DES POPULATIONS VULNÉRABLES DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE (SOURCE :GÉOPORTAIL).

### III. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

#### III.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile

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

- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>),
- Particules fines (PM10 et PM2,5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)).

##### III.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)

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

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

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

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

##### III.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)

Tous les secteurs d'activité anthropique contribuent aux émissions de CO, gaz inodore et incolore. Leur répartition est variable en fonction de l'année considérée. En 2017, les trois secteurs contribuant le plus aux émissions de la France métropolitaine sont (CITEPA, 2019) :

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

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

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

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

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

##### III.1.3. Le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

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

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

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

Entre 2000 et 2017, une diminution des concentrations en benzène est observée à proximité de la source du trafic routier. Elle s'explique par la limitation du taux de benzène dans l'essence (depuis la mise en application de la réglementation européenne du 01/01/2000, selon la directive 98/70/CE du 13/10/1998), ainsi que par la diminution des véhicules essences du parc automobile français.

D'après les données et études statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire : En 2017, les concentrations moyennes annuelles respectent globalement la norme européenne pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 5 µg/m<sup>3</sup>), avec des concentrations moyennes avoisinant 1,47 µg/m<sup>3</sup> à proximité du trafic routier.

### III.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières

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

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

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

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

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

### III.1.5. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

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

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre, les concentrations moyennes annuelles approchant les 0 µg/m<sup>3</sup> ces dernières années (SDES, édition 2019). Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 89 % en France entre les inventaires CITEPA de 1990 et 2017), en particulier grâce à la baisse des consommations d'énergie fossile, la baisse de la teneur maximale en soufre du gazole des véhicules (du fait de la réglementation) ou encore grâce aux progrès réalisés par les exploitants industriels en faveur de l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (entraînant des toux et des gênes respiratoires). Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Le SO<sub>2</sub> agit de plus en synergie avec d'autres polluants notamment les particules fines en suspension.

### III.1.6. Les métaux

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

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

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

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

### III.1.7. Benzo[a]pyrène

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

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

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

Concernant les concentrations dans l'air ambiant, la surveillance des HAP se focalise généralement sur les molécules les plus lourdes et les plus toxiques. En France, la valeur cible pour les benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP et reconnu pour ses propriétés cancérogènes, est fixée à 1 ng/m<sup>3</sup> dans la fraction PM10 en moyenne annuelle. Cette valeur cible est à respecter depuis le 31 décembre 2012.

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

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

### III.2. L'indice ATMO

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

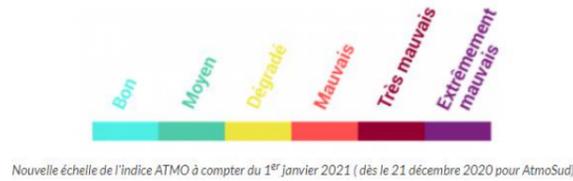


FIGURE 7 : ÉCHELLE DE L'INDICE ATMO – SOURCE ATMOSUD

Cinq polluants (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, particules PM10 et PM2,5) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces polluants résultent six sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus dégradé définit l'indice ATMO du jour.

TABLEAU 1 : ECHELLE DES SOUS-INDICES DE L'INDICE ATMO – SOURCE ATMO FRANCE

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2,5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	>150
Max horaire journalier	NO <sub>2</sub>	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	>340
Max horaire journalier	O <sub>3</sub>	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	>380
Max horaire journalier	SO <sub>2</sub>	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	>750

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

- La moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et l'ozone (O<sub>3</sub>),
- La moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM10 et PM2,5).

### III.3. Valeurs et seuils réglementaires

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

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

#### DÉFINITION DES SEUILS RÉGLEMENTAIRES DE RÉFÉRENCE

NORMES DE QUALITE	DEFINITION
« Objectif de qualité »	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble
« Valeur cible »	Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble
« Valeur limite »	Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble

Polluants	Type de seuil	Valeur	Durée considérée
PM2,5		10 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		25 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
PM10		30 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		40 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )		40 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne journalière / à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
		200 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Ozone		120 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne sur 8h
		120 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne sur 8h / A ne pas dépasser plus de 25 jours par an
Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		2 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		5 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )		50 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		125 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne journalière / A ne pas dépasser plus de 3 fois par an
		350 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 24 fois par an
Benzo(a)pyrène		1 ng/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Monoxyde de carbone		10 000 µg/m <sup>3</sup>	Maximum de la moyenne sur 8h
Nickel (Ni)		20 ng/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Arsenic		6 ng/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle

### III.4. Recommandations de l'OMS

Le 22 septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié de nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air : Les données accumulées par l'organisation montrant que la pollution atmosphérique ayant des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. L'OMS a donc abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence.

Les lignes directrices de l'OMS ont été établies suivant un processus rigoureux d'examen et d'évaluation des données factuelles. Les données les plus récentes nécessaires à l'établissement des lignes directrices ont été obtenues après la revue systématique et la synthèse de plus de 500 articles scientifiques.

En effet, depuis la précédente édition des lignes directrices (2005), la quantité et la qualité des données factuelles montrant une incidence de la pollution atmosphérique sur différents aspects de la santé ont sensiblement augmenté.

C'est pourquoi, après un examen systématique des données accumulées, la majorité des seuils de référence actualisés ont été abaissés par rapport à ceux établis il y a 15 ans. Les anciens seuils de référence et ceux par lesquels ils sont remplacés en 2021 sont récapitulés dans le graphique ci-dessous.

Source Air PARIF

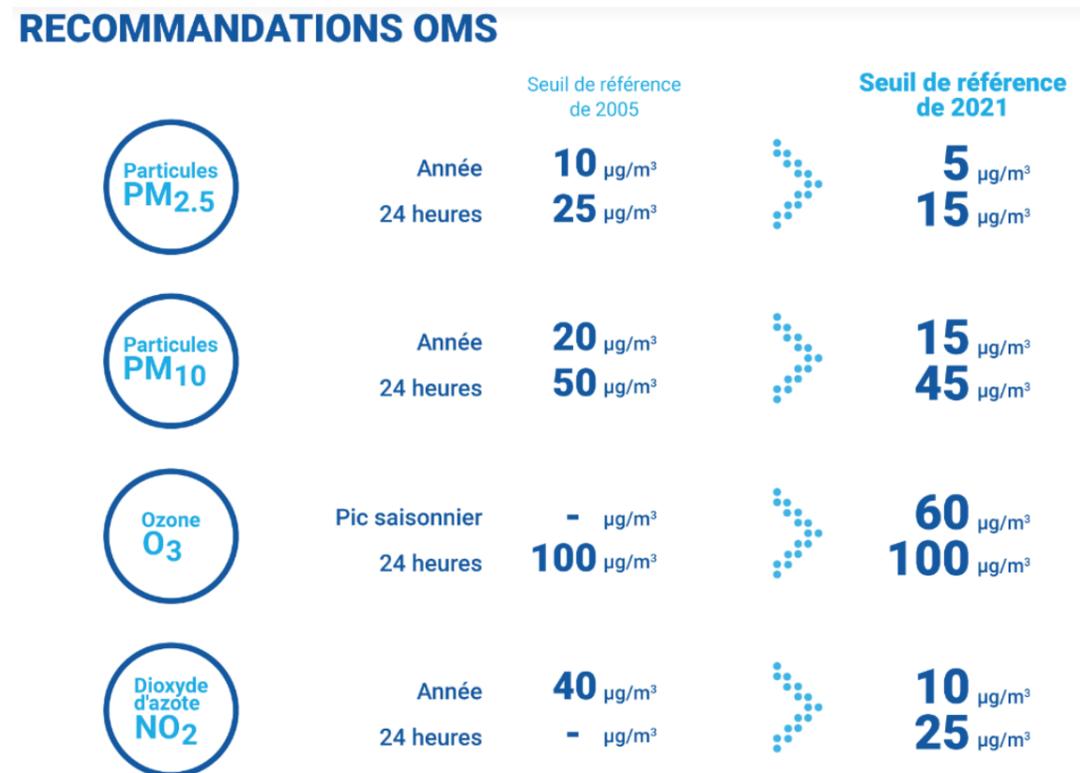


FIGURE 8 : ÉVOLUTION DES RECOMMANDATIONS DE L'OMS – SOURCE AIR PARIF

### III.5. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local

En complément des mesures effectuées, des actions d'amélioration de la qualité de l'air sont entreprises.

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

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

La loi a donc permis la mise en place de plusieurs plans.

#### III.5.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air

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

**AtmoSud** est l'association agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, pour surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de la région PACA.

Les principales missions d'AtmoSud sont :

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

L'association AtmoSud compte 58 sites de mesures fixes et 11 stations mobiles :

- Alpes de Haute Provence – 2 stations fixes de fond
- Hautes-Alpes – 1 station fixe trafic
- Alpes-Maritimes – 9 stations fixes de fond – 2 stations fixes industrielles – 2 stations fixes trafic \_ 3 sites de stations mobiles
- Bouches-du-Rhône – 17 stations fixes de fond – 20 stations fixes industrielles – 3 stations fixes trafic \_ 10 sites de stations mobiles
- Var – 9 stations fixes de fond – 1 site fixe trafic
- Vaucluse – 4 stations fixes de fond – 1 station fixe trafic.

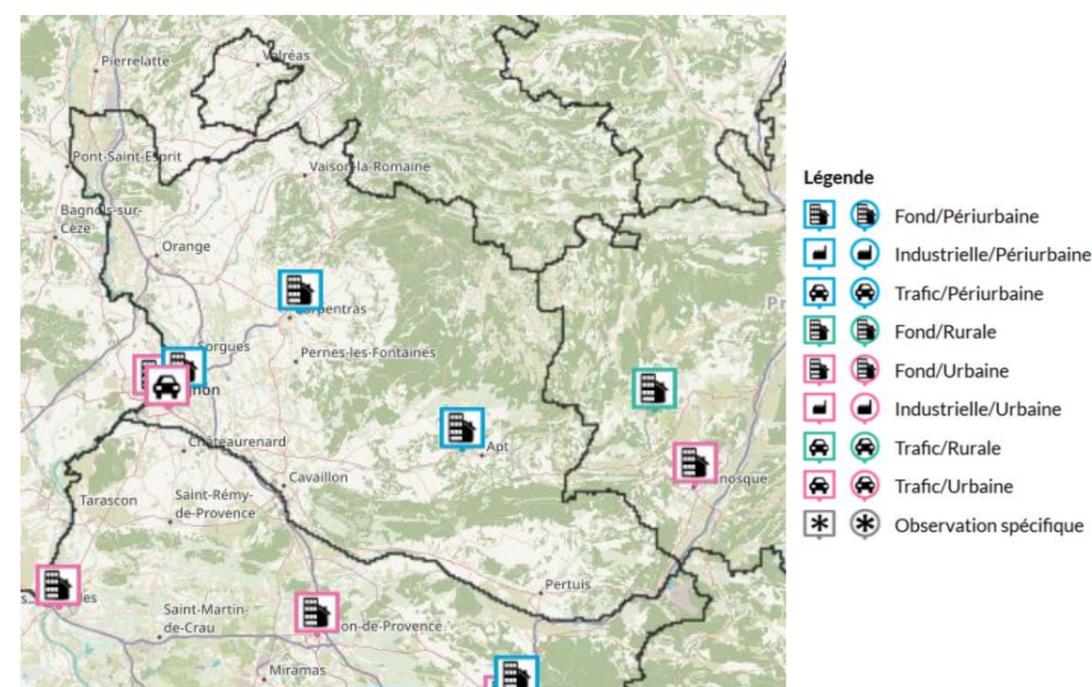


FIGURE 9 : RÉSEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR – SOURCE ATMO SUD – BOUCHES-DU-RHÔNE

**Les stations de mesure les plus proches du site d'étude sont les stations d'Avignon et de Carpentras.**

Il faut distinguer les émissions de polluants (comptabilisées par le CITEPA selon une méthodologie basée sur les sources d'émission) et les concentrations des polluants dans l'air ambiant, qui dépendent des émissions et des phénomènes de dispersion, mesurées par le réseau de surveillance AtmoSud.

### III.5.2. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

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

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

- D'un décret fixant les objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2023 et 2030 ;
- D'un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

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

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

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

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

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

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

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

RÉDUCTION  
DES ÉMISSIONS  
PAR RAPPORT À 2005



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

FIGURE 10 : RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PAR RAPPORT À 2005 – SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER – PLAN NATIONAL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES (PREPA)

La mise en œuvre du PREPA permettra :

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

## AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR



Dépassement des valeurs limites (PM10, PM2,5 et NO2) et des valeurs cibles (O3)

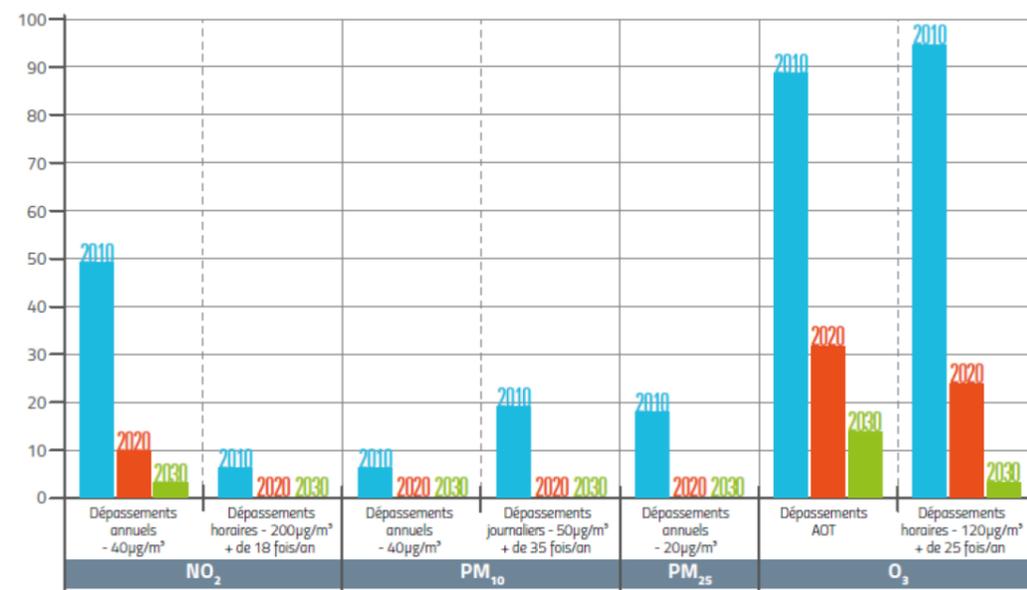


FIGURE 11 : AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR – SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER – PLAN NATIONAL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES (PREPA)

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

### III.5.3. Plan National et Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)

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

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

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

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

Le PRSE3 de la région PACA, adopté le 06 décembre 2017, est la déclinaison régionale du PNSE3, en 9 axes thématiques :

Certaines actions sont plus orientées sur la qualité de l'air :

- Action 1.1 : Réduire les émissions polluantes issues de l'industrie et des transports ;
- Action 1.2 : Mieux caractériser les émissions issues du secteur industriel et des transports ;
- Action 1.3 : Consolider les données sanitaires et environnementales disponibles ;
- Action 1.4 : Adapter la prise en charge des pathologies liées aux expositions professionnelles et environnementales.

### III.5.4. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) a été défini par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Le **SRCAE de Provence-Alpes-Côte d'Azur** a été approuvé par l'assemblée régionale le 28 juin 2013 et arrêté par le préfet de région le 17 juillet 2013. Il remplace l'ancien Plan Régional pour la Qualité de l'Air.

Le SRCAE est un document stratégique permettant de renforcer la cohérence des politiques territoriales en matière d'énergie, de qualité de l'air et de changement climatique. Il remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA).

#### III.5.4.1. Objectifs et orientations du SRCAE

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) définit des orientations régionales à l'horizon de 2020 et 2050 en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques.

Les objectifs stratégiques du SRCAE définis aux horizons 2020, 2030 et 2050 traduisent la volonté de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur de s'inscrire dans une perspective de transition énergétique permettant l'atteinte du facteur 4 en 2050, c'est-à-dire la division par 4 des émissions de GES par rapport à leur niveau de 1990 :

Objectifs du SRCAE	Référence (2007)	2015	2020	2030
Consommation finale d'énergie	13.8 Mtep	-	-13%	-25%
Consommation d'énergie par habitant	2.7 tep	-	-20%	-33%
Émissions de gaz à effet de serre (GES)	47.7 Mteq CO <sub>2</sub>	-	-20%	-35%
Part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie	10%	-	20%	30%
Émissions d'oxydes d'azote (NOx)	123 000 tonnes	-	-40%	
Émissions de particules fines (PM 2,5)	15 000 tonnes	-30%		

FIGURE 12 : OBJECTIFS DU SRCAE – SRCAE PACA – LES GRANDES LIGNES

Le SRCAE définit 45 orientations permettant l'atteinte de ces objectifs. Parmi ces orientations, 7 sont spécifiques à la qualité de l'air :

1. **Réduire les émissions de composés organiques volatils** précurseurs de l'ozone afin de limiter le nombre et l'intensité des épisodes de pollution à l'ozone ;
2. **Améliorer les connaissances sur l'origine des phénomènes de pollution** atmosphérique et l'efficacité des actions envisageables ;
3. Se donner les moyens de faire **respecter la réglementation** vis-à-vis du brûlage à l'air libre ;
4. **Informé sur les moyens et les actions** dont chacun dispose à son échelle pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ou éviter une surexposition à des niveaux de concentrations trop importants ;
5. **Mettre en œuvre**, aux échelles adaptées, **des programmes d'actions** dans les zones soumises à de forts risques de dépassements ou à des dépassements avérés des niveaux réglementaires de concentrations de polluants (particules fines, oxydes d'azote) ;
6. **Conduire**, dans les agglomérations touchées par une qualité de l'air dégradée, **une réflexion systématique sur les possibilités d'amélioration**, en s'inspirant du dispositif ZAPA ;
7. Dans le cadre de l'implantation de nouveaux projets, **mettre l'accent sur l'utilisation des Meilleures Techniques Disponibles** et le suivi de **Bonnes Pratiques environnementales**, en particulier dans les zones sensibles d'un point de vue de la qualité de l'air.

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

Le 26 juin 2019, l'Assemblée régionale a voté le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), qui déploie la stratégie de la Région Sud (Provence-Alpes-Côte d'Azur) pour 2030 et 2050, pour l'avenir de nos territoires. L'objectif de ce plan ambitieux est de bâtir un nouveau modèle d'aménagement du territoire en coordonnant l'action régionale dans 11 domaines définis par la loi.

**Le Préfet de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a rendu son arrêté portant approbation du Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires le 15 octobre 2019. Le SRADDET est désormais pleinement applicable et opposable aux documents de planification territoriaux infrarégionaux.**

### III.5.4.2. Objectifs du SRADET

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

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

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

Celui de la région Sud a pour objectifs :

- Diminuer de 50 % le rythme de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers agricoles 375 ha/an à horizon 2030
- Démographie : un objectif de + 0,4 % à horizon 2030 et 2050
- Atteindre 0 perte de surface agricole irriguée
- Horizon 2030 : + 30 000 logements par an dont 50 % de logements abordables
- Horizon 2050 : rénovation thermique et énergétique de 50 % du parc ancien
- Une région neutre en carbone en 2050

Une offre de transports intermodale à l'horizon 2022

### III.6. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

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

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

**La commune d'Orange est ne fait pas partie du territoire du PPA de l'Agglomération d'Avignon, celle-ci n'est pas concernée par le PPA.**

### III.6.1. Plan Climat Air Energie Territoriale (PCAET)

Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) est un projet territorial de développement durable, à la fois stratégique et opérationnel. Établi pour 6 ans, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- L'adaptation au changement climatique,
- L'amélioration de la qualité de l'air,
- La réduction des consommations d'énergie
- Le développement des énergies renouvelables.

La loi confie la mise en place des PCAET aux établissements publics de coopération intercommunales (EPCI) de plus de 20 000 habitants.

**Orange fait partie de la Communauté de communes du Pays Réuni d'Orange. Celle-ci a lancé une démarche d'élaboration du PCAET, mutualisée avec la Communauté de Communes des Sorgues du Comtat, en date du 17 avril 2018.**

**Celui-ci est, à l'heure actuelle, en cours d'élaboration.**

### III.6.2. Plan de Mobilités (PDM)

Anciennement Plan de Déplacements Urbains (PDU) créé en 1982, le Plan de Mobilité est un document de planification qui permet de déterminer l'organisation du transport des personnes, des marchandises et la circulation, dans le but notamment de limiter les pollutions de l'air et le stationnement.

Ce plan est obligatoire pour les EPCI ayant une unité urbaine de plus de 100 000 habitants. Pour les autres territoires un plan de mobilité simplifié peut être mis en place.

**La commune d'Orange est soumise à la réalisation d'un Plan de Mobilité, cependant il n'a pas encore été réalisé à ce jour.**

### III.6.3. Schéma de cohérence territoriale (SCoT)

Les schémas de cohérence territoriale (SCoT) sont des documents de planification stratégique à long terme (environ 20 ans) créés par la loi solidarité et renouvellement urbains (SRU) en décembre 2000, dont le périmètre et le contenu a été revu par ordonnance du 17 juin 2020, afin d'être adapté aux enjeux contemporains.

Le périmètre du SCoT est en effet aujourd'hui à l'échelle d'une aire urbaine, d'un grand bassin de vie ou d'un bassin d'emploi. Il est piloté par un syndicat mixte, un pôle d'équilibre territorial et rural (PETR), un pôle métropolitain, un parc naturel régional, ou un EPCI.

Le SCoT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, notamment celles centrées sur les questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilités, d'aménagement commercial, d'environnement, dont celles de la biodiversité, de l'énergie et du climat...

**La Communauté de communes du Pays Réuni d'Orange adhère au Syndicat Mixte porteur du SCoT Du Bassin de Vie d'Avignon.**

**Le SCoT du Bassin de Vie d'Avignon a été approuvé en 2011** (celui-ci n'incluait pas encore la commune d'Orange). Celui-ci a été révisé (incluant des modifications de périmètres et d'évolutions législatives) et arrêté en décembre 2019.

Cependant, au regard des avis rendus par les PPA suite à cet arrêt, et des nouvelles évolutions législatives structurantes durant l'année 2021 avec la loi Climat et Résilience et l'Ordonnance de modernisation des SCOT, cette première révision a été jugée insuffisante.

**Ainsi, le comité syndical du 23 mai 2022 a décidé à l'unanimité de prescrire une nouvelle révision du SCOT approuvé de 2011, sur la base d'objectifs mis à jours et d'un contenu modernisé.**

### III.7. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude

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

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

#### **Pour bien comprendre :**

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

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

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

#### III.7.1. Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité

Dans cette partie, les calculs des pourcentages d'émission de polluants ont été calculés à partir des données d'inventaire d'émissions<sup>1</sup> sur l'année 2019. Ces données sont issues de l'extraction de la base de données Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air CLimat Energie (CIGALE) mise à disposition par AtmoSud : l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) de la région PACA.

Les données des émetteurs non inclus<sup>2</sup>, ont été retranchées afin de calculer ces pourcentages. Pour chaque polluant les secteurs d'émission majoritaires sont surlignés en orange.

#### Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Au niveau régional, les principaux secteurs d'activités responsables émetteurs sont l'industrie, le résidentiel et le transport routier, à l'exception de l'ammoniac essentiellement émis par les activités agricoles et du dioxyde de soufre en grande partie émis par le secteur de l'énergie.

<sup>1</sup> Extraction de l'outil CIGALE d'AtmoSud- Version 8.1 - date d'extraction le 23/03/2022.

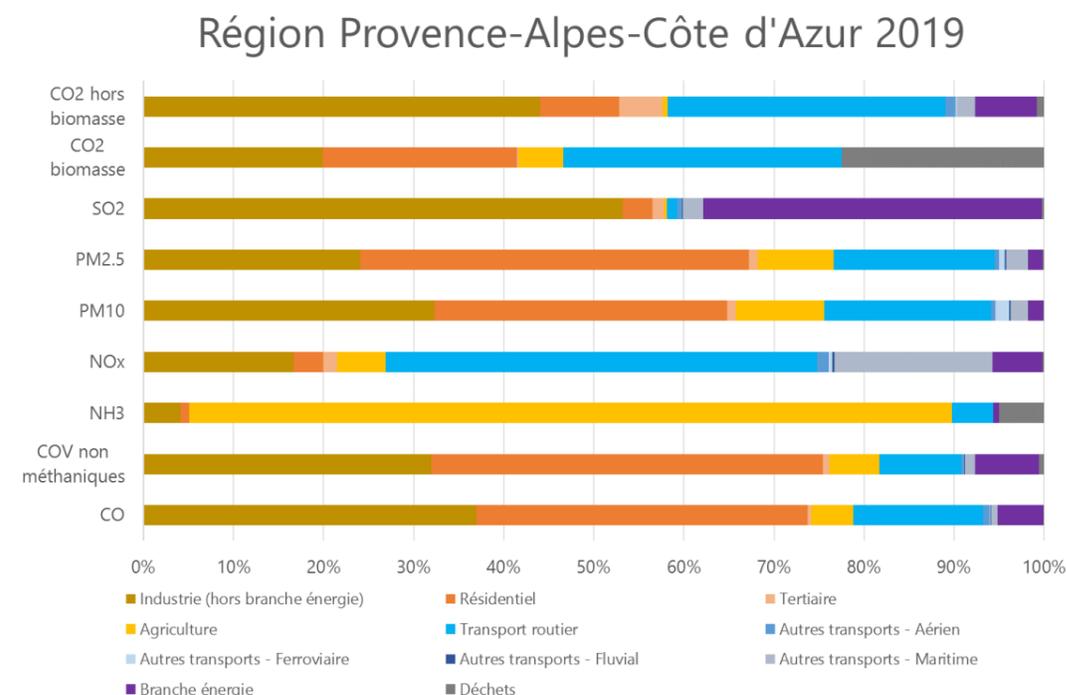
**TABEAU 2 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS EN RÉGION PACA (CIGALE ATMOSUD 2019)**

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports				Branche énergie	Déchets
						Aériens	Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	37%	37%	0%	5%	14%	1%	0%	0%	1%	5%	0%
COVnm*	32%	44%	1%	6%	9%	0%	0%	0%	1%	7%	1%
NH <sub>3</sub>	4%	1%	0%	85%	5%	0%	0%	0%	0%	1%	5%
NO <sub>x</sub>	17%	3%	1%	5%	48%	1%	0%	0%	18%	6%	0%
PM10	32%	33%	1%	10%	18%	1%	2%	0%	2%	2%	0%
PM2,5	24%	43%	1%	8%	18%	0%	1%	0%	2%	2%	0%
SO <sub>2</sub>	53%	3%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	38%	0%
CO <sub>2</sub> b**	20%	22%	0%	5%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	22%
CO <sub>2</sub> hb***	44%	9%	5%	1%	31%	1%	0%	0%	2%	7%	1%

\*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques

\*\*CO<sub>2</sub> b : CO<sub>2</sub> biomasse

\*\*\*CO<sub>2</sub> hb : CO<sub>2</sub> hors biomasse



**FIGURE 13 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS EN RÉGION PACA (CIGALE ATMOSUD 2019)**

<sup>2</sup> Il s'agit des émissions qui ne sont pas imputables aux secteurs d'activités généraux.

**Département du Vaucluse**

A l'échelle départementale, les principaux secteurs d'émission de polluants atmosphériques sont inchangés.

TABLEAU 3 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS DANS LES BOUCHES-DU-RHÔNE (CIGALE ATMO SUD 2019)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports				Branche énergie	Déchets
						Aériens	Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	7%	58%	1%	14%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
COVnm*	28%	46%	1%	13%	8%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
NH <sub>3</sub>	2%	1%	0%	92%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
NOx	9%	4%	2%	17%	65%	0%	0%	1%	0%	2%	0%
PM10	22%	38%	1%	17%	19%	0%	2%	1%	0%	0%	0%
PM2,5	18%	48%	1%	14%	17%	0%	1%	1%	0%	0%	0%
SO <sub>2</sub>	69%	16%	5%	3%	2%	0%	0%	1%	0%	3%	0%
CO <sub>2</sub> b**	11%	28%	0%	11%	35%	0%	0%	0%	0%	0%	15%
CO <sub>2</sub> hb***	16%	15%	9%	3%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques  
 \*\*CO<sub>2</sub> b : CO<sub>2</sub> biomasse  
 \*\*\*CO<sub>2</sub> hb : CO<sub>2</sub> hors biomasse

**VAUCLUSE 2019**

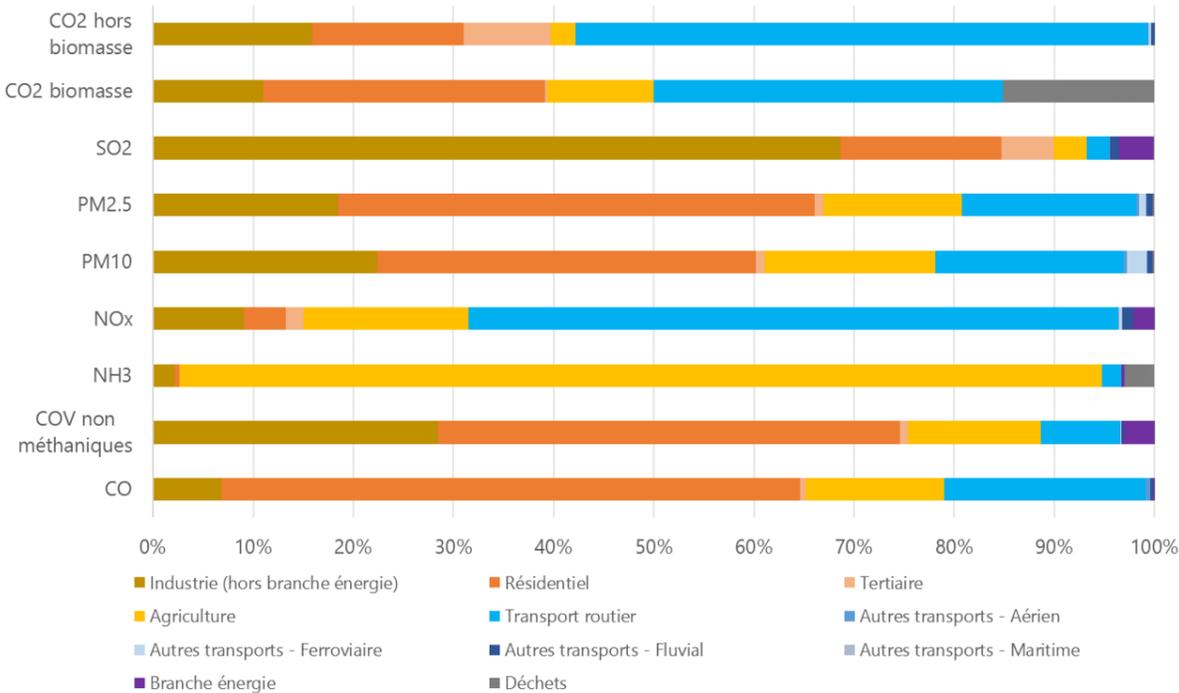


FIGURE 14 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS DANS LE VAUCLUSE (CIGALE ATMO SUD 2019)

**Commune d'Orange**

Localement, au niveau de la commune d'Orange, les principaux secteurs d'activités émetteurs sont l'industrie, le transport routier et le résidentiel.

TABLEAU 4 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS DANS LA COMMUNE D'ORANGE (CIGALE ATMO SUD 2019)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports				Branche énergie	Déchets
						Aériens	Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	20%	38%	1%	8%	32%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
COVnm*	59%	26%	1%	5%	7%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
NH <sub>3</sub>	45%	0%	0%	51%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NOx	19%	2%	2%	6%	70%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
PM10	66%	11%	0%	5%	15%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
PM2,5	65%	15%	1%	4%	15%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
SO <sub>2</sub>	65%	15%	10%	2%	6%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
CO <sub>2</sub> b**	0%	6%	0%	2%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	68%
CO <sub>2</sub> hb***	25%	9%	7%	1%	58%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques  
 \*\*CO<sub>2</sub> b : CO<sub>2</sub> biomasse  
 \*\*\*CO<sub>2</sub> hb : CO<sub>2</sub> hors biomasse

**ORANGE (84) 2019**

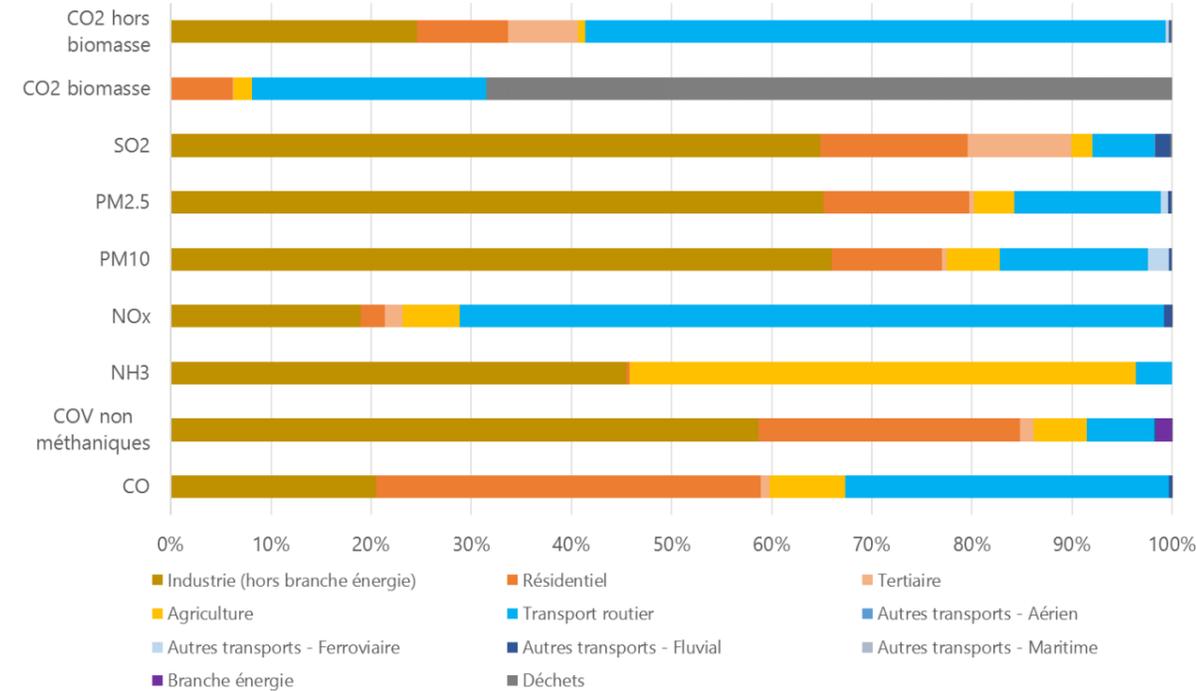


FIGURE 15 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS DANS LA COMMUNE D'ORANGE (CIGALE ATMO SUD 2019)

### III.7.2. Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude

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

**Les valeurs retenues sont celles de 2019 car elles sont considérées comme étant les données récentes les plus représentatives de la qualité de l'air locale (hors pandémie COVID-19 : pas de confinement ou de couvre-feu impactant les sources de pollution habituelles).**

Les stations de mesures les plus proches de la zone d'étude sont Carpentras, Le Pontet, Avignon Mairie et Avignon Semard. Lorsque les données de ces stations ne sont pas disponibles, d'autres stations plus éloignées ont été utilisées.

En comparant ces concentrations moyennes annuelles 2019, aux critères nationaux de la qualité de l'air (cf partie III.3 du rapport d'étude ci-présent) et aux valeurs guides de concentration annuelle de l'OMS (cf partie III.4), il est observé des dépassements :

- Objectifs de qualité : Les concentrations mesurées en benzène (Marseille Rabatau) et en particules PM2,5 (Marseille Rabatau et Avignon Mairie) sont supérieures aux objectifs de qualité (objectifs respectivement 2 µg/m<sup>3</sup>, 10 µg/m<sup>3</sup>);
- Valeurs guides de l'OMS 2021 : Des concentrations supérieures aux valeurs guides de l'OMS ont été relevées :
  - Dioxyde d'azote – Concentrations supérieures à 10 µg/m<sup>3</sup> : Avignon Mairie, Avignon Semard et Le Pontet ;
  - Particules PM10 – Concentrations supérieures à 15 µg/m<sup>3</sup> : Avignon Mairie et Avignon Semard ;
  - Particules PM2,5 – Concentrations supérieures à 5 µg/m<sup>3</sup> : Marseille Rabatau et Avignon Mairie ;
- Seuil de protection de la végétation : Une concentration d'oxydes d'azotes (NOx) supérieure au seuil de protection de la végétation (30 µg/m<sup>3</sup>) a été relevée sur le site de Avignon Semard ;

**TABLEAU 5 : CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES MESURÉES EN AIR AMBIANT PAR ATMO SUD ET COMPARAISON AVEC LES VALEURS DE RÉFÉRENCE RÉGLEMENTAIRES FRANÇAISES**

Composé	Station AtmoSud	Typologie de la station	Concentration moyenne annuelle	Dépassement réglementation française (moyenne annuelle)	Dépassement valeurs guides OMS 2021 (moyenne annuelle)	Année	Unité
<b>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>	Avignon Mairie	Fond Urbaine	<b>15,9</b>		> 10	2019	µg/m <sup>3</sup>
	Avignon Semard	Trafic Urbaine	<b>24,4</b>		> 10		
	Le Pontet	Fond Périurbaine	<b>16,5</b>		> 10		
<b>Monoxyde d'azote (NO)</b>	Avignon Mairie	Fond Urbaine	4,1		-		
	Avignon Semard	Trafic Urbaine	13,5				
	Le Pontet	Fond Périurbaine	7,3		-		
<b>Oxydes d'azote (NOx)</b>	Avignon Mairie	Fond Urbaine	22,1				
	Avignon Semard	Trafic Urbaine	<b>45,2</b>	>30 (protection de la végétation)	-		
	Le Pontet	Fond Périurbaine	27,7		-		
<b>Particules PM2,5</b>	Avignon Mairie	Fond Urbaine	<b>11,0</b>	> 10 (objectif de qualité)	> 5		
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	<b>12,5</b>	> 10 (objectif de qualité)	> 5		
<b>Particules PM10</b>	Avignon Mairie	Fond Urbaine	<b>16,7</b>	-	> 15		
	Avignon Semard	Trafic Urbaine	<b>27,2</b>		> 15		
<b>Benzène</b>	Marseille-Longchamp	Fond Urbaine	1,08	-	-		
	Marseille Rabatau	Trafic Urbaine	<b>2,32</b>	>2 (objectif de qualité)			
<b>Arsenic (métal, dans les PM10)</b>	Marseille-Longchamp	Fond Urbaine	0,35	-	-		
<b>Nikel (métal, dans les PM10)</b>	Marseille-Longchamp	Fond Urbaine	2,33	-	-		
<b>Cadmium (métal, dans les PM10)</b>	Marseille-Longchamp	Fond Urbaine	0,10	-	-		
<b>Plomb (métal, dans les PM10)</b>	Marseille-Longchamp	Fond Urbaine	4,27	-	-		
<b>Benzo(a)pyrène (métal, dans les PM10)</b>	Marseille-Longchamp	Fond Urbaine	0,15	-	-		
	Avignon Mairie	Fond Urbaine	0,13		2013		
	Avignon Semard	Trafic Urbaine	0,20		2014		
<b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Marseille-Longchamp	Fond - Urbain	2,3	-	-		
<b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b>	Avignon Mairie	Fond Urbaine	64,5	-	-		
	Carpentras	Fond Périurbaine	67,1				

**En gras : valeurs dépassant les valeurs seuils réglementaires ou les valeurs guides de l'OMS.**

### III.7.3. Concentrations modélisées par l'AASQA dans la zone d'étude

Les cartes ci-après présentent les concentrations moyennes annuelles 2019 en NO<sub>2</sub> et en particules PM10 et PM2,5 modélisées par AtmoSud aux alentours de la zone de projet.

La zone de projet est concernée par des concentrations moyennes annuelles (en 2019) d'environ :

- 15 µg/m<sup>3</sup> en dioxyde d'azote ;
- 17 µg/m<sup>3</sup> en particules PM10 ;
- 9 µg/m<sup>3</sup> en particules PM2,5 ;

Ainsi les concentrations moyennes annuelles modélisées dans la zone de projet respectent les seuils réglementaires et les objectifs de qualités respectifs de ces polluants (cf paragraphe III.3). Il faut cependant noter que les concentrations sont supérieures aux nouvelles valeurs guides de l'OMS sur tout le territoire étudié (mises à jour en 2021 cf paragraphe III.4).

Sur la portion de la N7 qui longe le projet, les concentrations sont plus élevées et gravitent autour de :

- 30 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote ;
- 20 µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM10 ;
- 10 µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM2,5 ;



# Projet de requalification du quartier de la Violette à Orange (84) Dioxyde d'azote - Concentrations moyennes annuelles modélisées en 2019 par AtmoSud

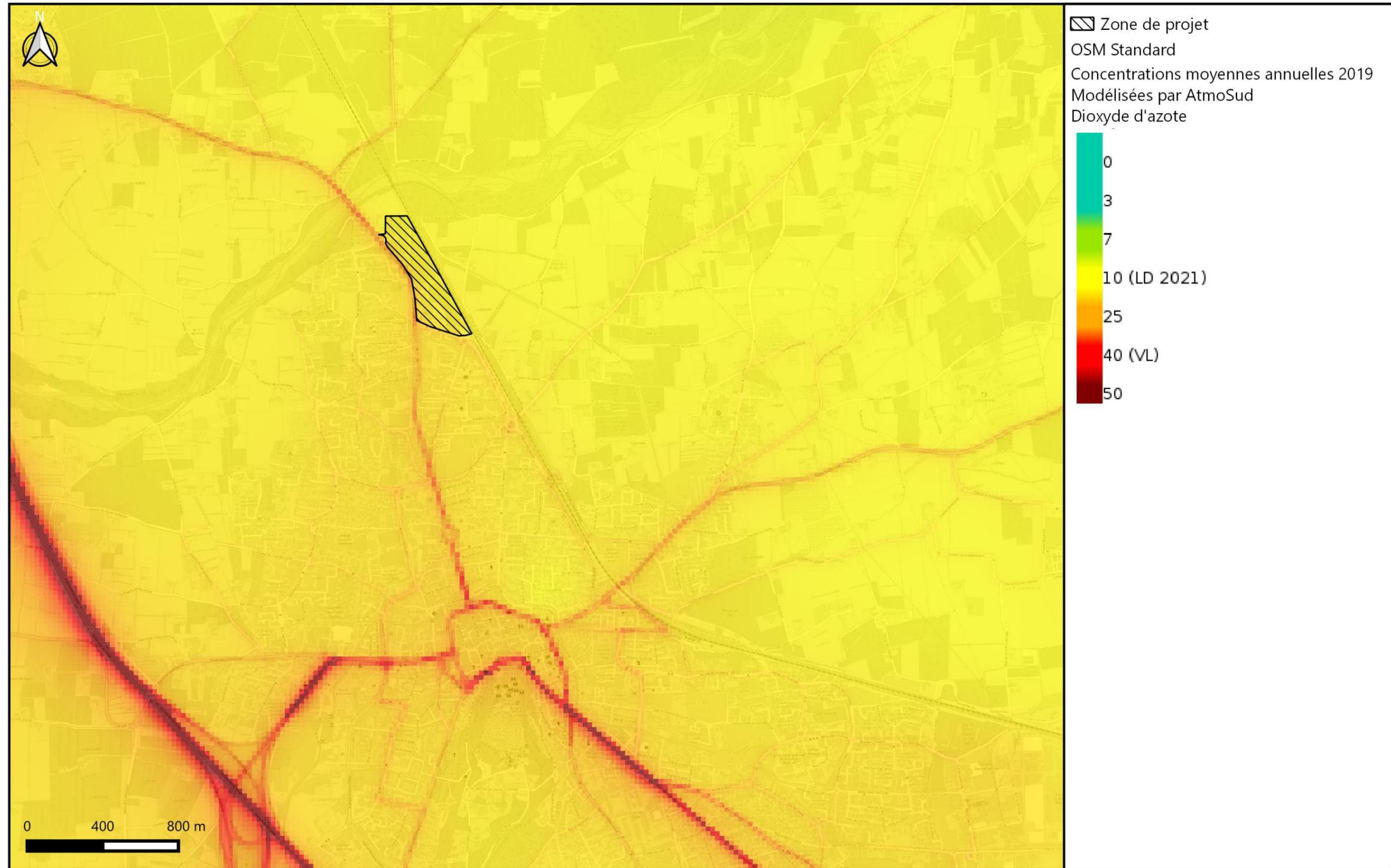


FIGURE 16: MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO<sub>2</sub> À PROXIMITÉ DE LA ZONE DE PROJET EN 2019- SOURCE ATMO SUD



### Projet de requalification du quartier de la Violette à Orange (84) Particules PM10 - Concentrations moyennes annuelles modélisées en 2019 par AtmoSud

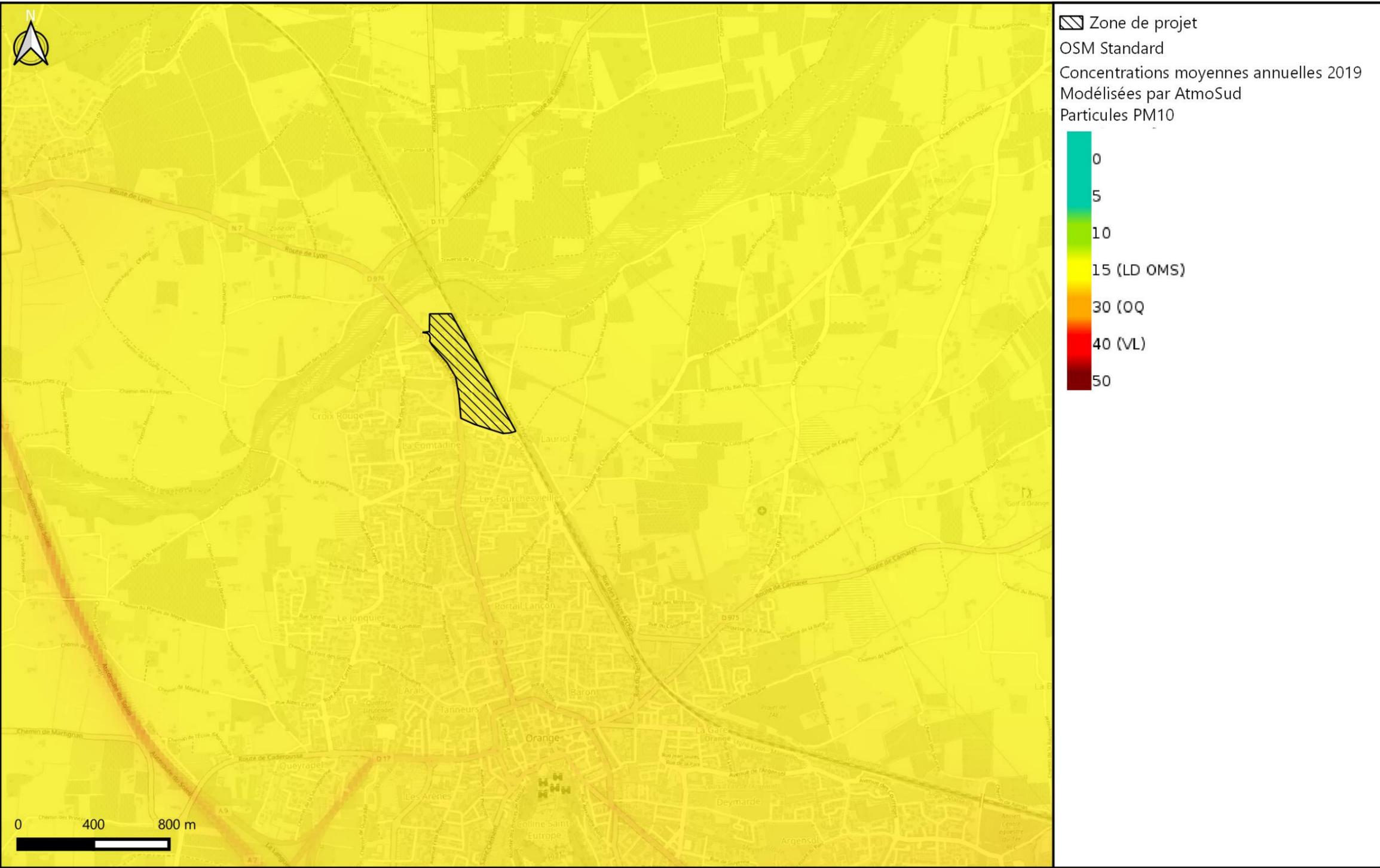


FIGURE 17 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM10 À PROXIMITÉ DE LA ZONE DU PROJET EN 2019- SOURCE ATMOSUD



## Projet de requalification du quartier de la Violette à Orange (84) Particules PM<sub>2,5</sub> - Concentrations moyennes annuelles modélisées en 2019 par AtmoSud

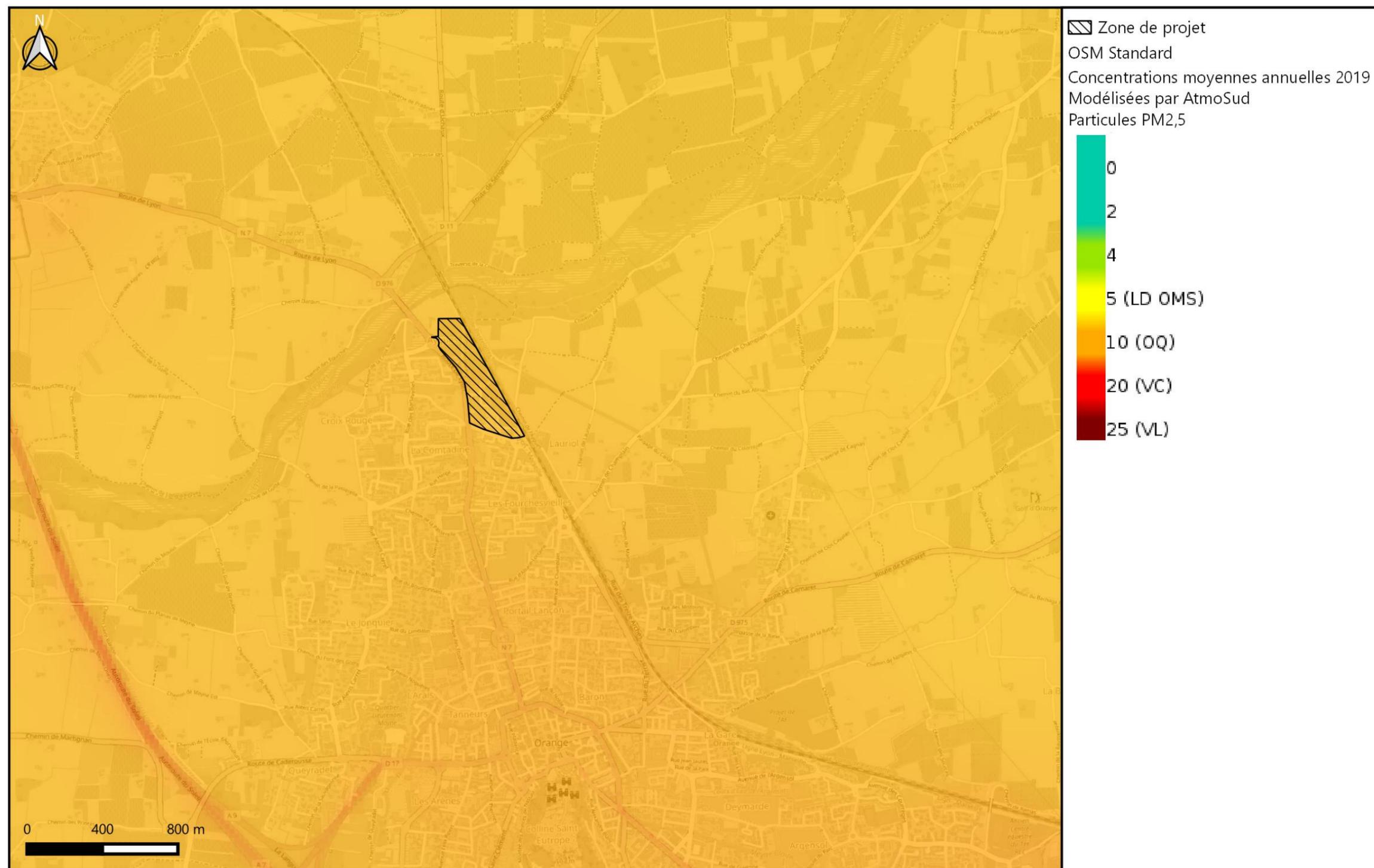


FIGURE 18: RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PARTICULES PM<sub>2,5</sub> À PROXIMITÉ DE LA ZONE DU PROJET EN 2019- SOURCE ATMO SUD

## IV. CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL

### Le Projet

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet de développement d'une zone commerciale autour de l'Intermarché sur la commune d'Orange dans le département du Vaucluse (84).

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

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

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

### Étude bibliographique de la qualité de l'air locale

L'étude de l'inventaire des émissions de 2019 de la commune d'Orange, a permis d'identifier le transport routier comme une des sources émettrices d'oxydes d'azote (70% des émissions) de particules fines (PM10 et PM2,5 : 15% des émissions) et de gaz à effet de serre (23% des émissions de CO<sub>2</sub> biomasse et 58% du CO<sub>2</sub> hors biomasse) dans l'atmosphère.

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

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

En comparant ces concentrations moyennes annuelles mesurées par AtmoSud en 2019, aux critères nationaux de la qualité de l'air et aux valeur de l'OMS, il est observé des dépassements des objectifs de qualité (PM2,5, benzène) à Marseille et Avignon ainsi que des dépassements des seuils de recommandation de l'OMS en site de fond ainsi qu'en site trafic.

Localement, l'analyse des données modélisées en 2019 montre des concentrations moyennes annuelles dans la zone de projet d'environ 15 µg/m<sup>3</sup> en dioxyde d'azote, d'environ 9 µg/m<sup>3</sup> en particules PM2,5 et d'environ 17 µg/m<sup>3</sup> en particules PM10.

Ainsi les concentrations moyennes annuelles modélisées dans la zone de projet respectent les seuils règlementaires et les objectifs de qualités respectifs de ces polluants. Il faut cependant noter que les concentrations sont supérieures aux nouvelles valeurs guides de l'OMS sur tout le territoire étudié.

Sur la portion de la N7 qui longe le projet, les concentrations sont plus élevées et gravitent autour de :

- 30 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote ;
- 20 µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM10 ;
- 10 µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM2,5 ;

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

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

Ainsi, des modifications de trafic routier découlant du projet pourraient avoir un impact (positif ou négatif) sur la qualité de l'air locale. Dans la partie suivante de ce rapport, l'impact du projet sur les émissions atmosphériques est étudié.

# Partie 3. Impact du projet

## V. DONNEES D'ENTREE

### V.1. Données trafic

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

- Actuel 2021 ;
- 2026 :
  - Mise en service ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2046 :
  - Mise en service + 20 ans ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau.

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

### V.2. Répartition du parc automobile

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

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

### V.3. Définition du domaine d'étude

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

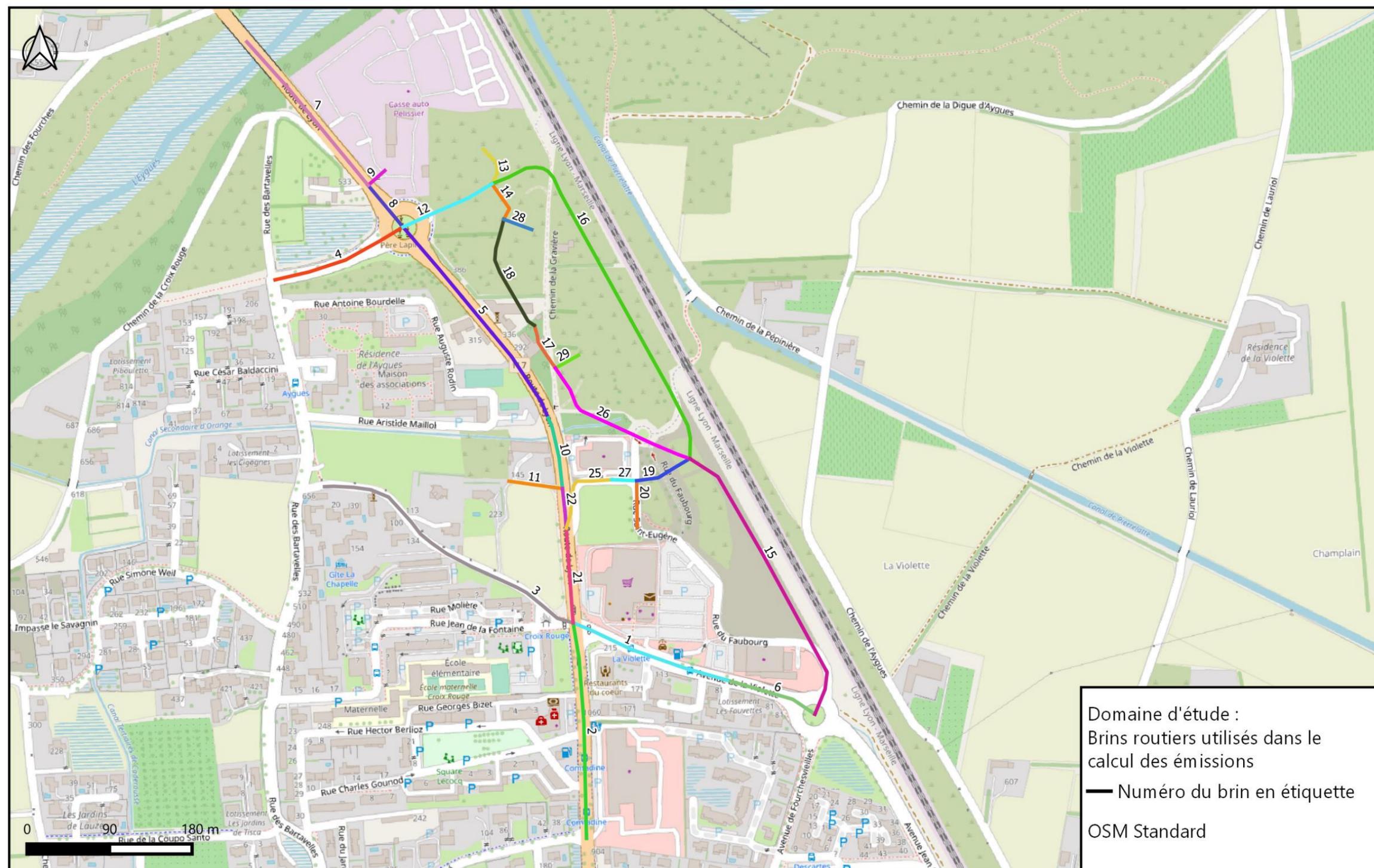
Le domaine d'étude retenu ainsi que les trafics associés sont présentés dans la cartographie et le tableau suivants.

TABLEAU 6 : DONNÉES DE TRAFIC UTILISÉES DANS LE CALCUL DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS

N° du brin	Situation actuelle 2021 et référence 2026		Projet 2026		Référence 2046		Projet 2046		Vitesse km/h
	TMJA	nombre de PL	TMJA	nombre de PL	TMJA	nombre de PL	TMJA	nombre de PL	
1	10475	303	7811	305	12566	364	9444	367	50
2	9232	162	10210	172	11080	195	12314	207	50
3	1781	16	2010	16	2143	20	2427	20	50
4	929	8	981	8	1107	10	1190	10	50
5	15623	273	14621	278	18750	327	17746	333	50
6	10475	303	7811	305	12566	364	9444	367	50
7	16193	284	18827	288	19438	340	22781	346	70
8	16339	285	18972	289	19610	342	22971	348	50
9	0	0	0	0	0	0	31	0	50
10	15623	273	14621	278	18750	327	17746	333	50
11	0	0	0	0	0	0	10	0	50
12	0	0	6154	9	0	0	7384	12	50
13	0	0	1564	2	0	0	1878	2	50
14	0	0	5278	6	0	0	6331	8	50
15	0	0	438	2	0	0	522	3	50
16	0	0	814	2	0	0	980	2	50
17	0	0	1356	3	0	0	1628	4	50
18	0	0	2774	5	0	0	3327	6	50
19	0	0	1752	6	0	0	2107	7	50
20	0	0	1523	4	0	0	1825	6	50
21	15623	273	15240	281	18904	330	18470	338	50
22	15623	273	14621	278	18741	327	17736	333	50
25	0	0	459	4	0	0	584	5	50
26	0	0	772	3	0	0	928	4	50
27	0	0	459	4	0	0	553	5	50
28	0	0	0	0	0	0	0	0	50
29	0	0	0	0	0	0	0	0	50



## Projet de requalification du quartier de la Violette à Orange (84) Présentation du domaine d'étude



**FIGURE 19 : CARTOGRAPHIE DU DOMAINE D'ÉTUDE RETENU DANS LE CALCUL DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS**

## V.4. Evolution du trafic routier dans la zone d'étude

TABLEAU 7 : ÉVOLUTION DU TRAFIC DANS LA BANDE D'ÉTUDE

Scénario	Année	Km parcourus	Impact
<b>Actuel</b>	2021	17 775	-
<b>Référence : « au fil de l'eau »</b>	2026	17 775	0 % / Actuel
<b>Projet</b>		19 884	+11,9 % / Référence
<b>Référence : « au fil de l'eau »</b>	2046	21 348	+20,1 % / Actuel
<b>Projet</b>		24 053	+12,7 % / Référence

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude est considéré comme constant en 2026 et augmente de +20,1 % en 2046 par rapport à la situation actuelle.

Globalement, le projet entraîne une augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude : l'impact du projet est de + 11,9 % par rapport à la situation de référence en 2026 et de + 12,7 % en 2046. En effet, en plus du nombre de véhicules supplémentaires apportés par l'attractivité de la zone, le projet augmente également la distance parcourue avec la création des nouvelles voies internes.

## VI. CALCUL D'ÉMISSIONS DE POLLUANTS ET DE LA CONSOMMATION ÉNERGETIQUE

### VI.1. Bilan de la consommation énergétique

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

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

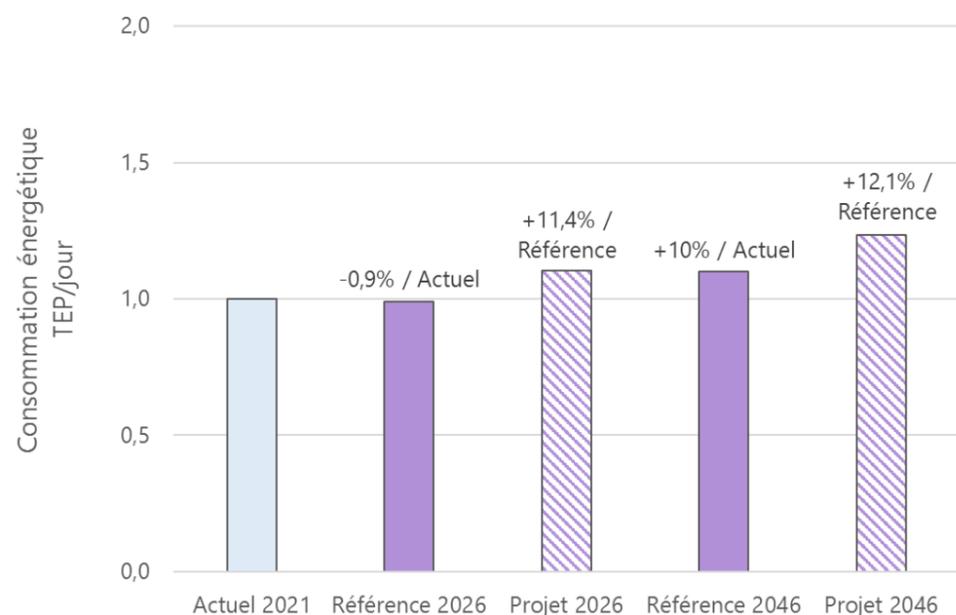


FIGURE 20 : CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE TOTALE SUR LE DOMAINE D'ÉTUDE

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle en 2026 de -0,9 % : le trafic étant constant, les améliorations technologiques entraînent une diminution. En 2046 au fil de l'eau, la consommation énergétique augmente de +10 % suite à l'augmentation du trafic routier.

Le projet entraîne une augmentation de trafic qui engendre une augmentation de la consommation énergétique dans la zone d'étude : l'impact du projet est de + 11,4 % par rapport à la situation de référence en 2026 et de + 12,1 % en 2046.

Cette variation de la consommation énergétique suite au projet est cohérente avec la variation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus présentée précédemment.

### VI.2. Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés est présenté dans le tableau suivant.

TABLEAU 8 : ÉMISSIONS MOYENNES JOURNALIÈRES SUR LE DOMAINE D'ÉTUDE

Sur l'ensemble du projet	CO kg/j	NOx kg/j	COVnM kg/j	SO <sub>2</sub> kg/j	PM10 kg/j	PM2,5 kg/j	Benzène kg/j	B(a)P g/j	Nickel g/j	Arsenic g/j
<b>Actuel 2021</b>	6,4E+00	7,6E+00	3,0E-01	3,6E-02	6,3E-01	4,3E-01	1,2E-02	2,1E-02	5,5E-01	9,3E-02
<b>Référence 2026</b>	4,1E+00	5,4E+00	1,3E-01	3,8E-02	5,5E-01	3,5E-01	4,4E-03	1,8E-02	5,5E-01	9,3E-02
<b>Variation au « Fil de l'eau » 2026</b>	<b>-35,6%</b>	<b>-29,2%</b>	<b>-56,6%</b>	<b>4,8%</b>	<b>-12,7%</b>	<b>-18,6%</b>	<b>-62,8%</b>	<b>-12,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>
<b>Projet 2026</b>	4,6E+00	6,0E+00	1,4E-01	4,3E-02	6,1E-01	3,9E-01	4,9E-03	2,1E-02	9,6E-01	1,8E-01
<b>Impact du Projet 2026</b>	<b>12,1%</b>	<b>11,4%</b>	<b>10,9%</b>	<b>11,8%</b>	<b>11,4%</b>	<b>11,4%</b>	<b>12,1%</b>	<b>11,9%</b>	<b>74,0%</b>	<b>88,6%</b>
<b>Référence 2046</b>	3,7E+00	2,2E+00	1,1E-01	5,4E-02	5,7E-01	3,4E-01	2,4E-03	1,4E-02	5,7E-01	9,3E-02
<b>Variation au « Fil de l'eau » 2046</b>	<b>-42,5%</b>	<b>-70,6%</b>	<b>-63,3%</b>	<b>48,8%</b>	<b>-8,5%</b>	<b>-21,7%</b>	<b>-79,3%</b>	<b>-35,1%</b>	<b>3,9%</b>	<b>0,1%</b>
<b>Projet 2046</b>	4,2E+00	2,5E+00	1,2E-01	6,1E-02	6,4E-01	3,8E-01	2,8E-03	1,5E-02	1,0E+00	1,8E-01
<b>Impact du Projet 2046</b>	<b>12,9%</b>	<b>12,1%</b>	<b>10,0%</b>	<b>12,6%</b>	<b>12,1%</b>	<b>12,1%</b>	<b>13,0%</b>	<b>12,6%</b>	<b>75,5%</b>	<b>93,3%</b>

Malgré l'augmentation du trafic au fil de l'eau à l'horizon 2046, on constate au cours du temps des diminutions des émissions de la majorité des polluants, liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Avec un trafic constant, le même phénomène est observé au fil de l'eau en 2026 par rapport à la situation actuelle.

En situation de projet, les émissions des polluants varient, avec une augmentation allant jusqu'à +12,1 % en 2026 et jusqu'à + 13,0 % en 2046 par rapport à la situation de référence : Ces variations sont cohérentes avec l'augmentation des kilomètres parcourus en situation de projet aux horizons considérés.

Les émissions de nickel et d'arsenic augmentent fortement (jusqu'à +93,3 %) car, en plus de l'augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus, des surémissions liées à l'entretien des voies créées par le projet sont prises en compte.

**Ces augmentations sont en cohérence avec l'augmentation du trafic ainsi qu'avec la création de nouvelles voies, suite à l'aménagement de la zone commerciale au sein du quartier de la Violette.**

**Il faut noter que les émissions en NOx supplémentaires en projet** (+224,5 kg/an en 2026 et +98,3 kg/an en 2046) **sont négligeables à l'échelle des émissions routières de la commune** : Cela représente seulement une augmentation de +0,05% en 2026 et de +0,02 % en 2046 des émissions liées aux transports routiers d'Orange (AtmoSud Cigale inventaire des émissions année 2019 v8.1 : Transport routier : 408 655 kg/an en NOx).

Les émissions de gaz à effet de serre ont également été étudiées et sont présentées ci-après.

**TABLEAU 9 : ÉMISSIONS MOYENNES JOURNALIÈRES EN GAZ À EFFET DE SERRE SUR LE DOMAINE D'ÉTUDE**

Sur l'ensemble du projet	N <sub>2</sub> O kg/j	CO <sub>2</sub> T/j	CH <sub>4</sub> kg/j
<b>Actuel 2021</b>	3,2E+00	1,8E-01	6,6E-02
<b>Référence 2026</b>	3,1E+00	1,7E-01	4,4E-02
<b>Variation au « Fil de l'eau » 2026</b>	<b>-0,9%</b>	<b>-5,1%</b>	<b>-32,7%</b>
<b>Projet 2026</b>	3,5E+00	1,9E-01	5,0E-02
<b>Impact du Projet 2026</b>	<b>11,4%</b>	<b>11,4%</b>	<b>11,5%</b>
<b>Référence 2046</b>	3,5E+00	1,6E-01	3,8E-02
<b>Variation au « Fil de l'eau » 2046</b>	<b>9,8%</b>	<b>-10,0%</b>	<b>-42,9%</b>
<b>Projet 2046</b>	3,9E+00	1,8E-01	4,2E-02
<b>Impact du Projet 2046</b>	<b>12,1%</b>	<b>12,0%</b>	<b>12,1%</b>

En situation de projet, les émissions de gaz à effet de serre augmentent jusqu'à + 11,5 % en 2026 et jusqu'à + 12,1 % 2046.

**L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre est en cohérence avec l'augmentation du trafic, liée à l'aménagement de la zone commerciale.**

## VII. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS

### VII.1. Coûts liés à la pollution de l'air

TABLEAU 10 : COÛTS LIÉS À LA POLLUTION DE L'AIR

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact
<b>Actuel 2021</b>	371,20 €		-
<b>Référence 2026</b>	310,80 €	-16,3%	/ Actuel
<b>Projet 2026</b>	324,60 €	+4,4%	/ Référence
<b>Référence 2046</b>	314,10 €	-15,4%	/ Actuel
<b>Projet 2046</b>	329,30 €	+4,8%	/ Référence

Par rapport à la situation actuelle, aux horizons 2026 et 2046 en situation de référence, les coûts collectifs diminuent respectivement de -16,3 % et de -15,4 % en 2046. Ceci est dû à l'amélioration du parc roulant au fil de l'eau.

En situation de projet aux deux horizons considérés, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent de +4,4 % en 2026 et de +4,8% en 2046, suite à l'augmentation des véhicules.kilomètres parcourus.

### VII.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

TABLEAU 11 : COÛTS COLLECTIFS LIÉS À L'EFFET DE SERRE ADDITIONNEL

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact
<b>Actuel 2021</b>	320,57 €		-
<b>Référence 2026</b>	569,92 €	+77,8%	/ Actuel
<b>Projet 2026</b>	634,91 €	+11,4%	/ Référence
<b>Référence 2046</b>	2 222,67 €	+593,4%	/ Actuel
<b>Projet 2046</b>	2 492,06 €	+12,1%	/ Référence

On observe une augmentation d'environ +77,8 % entre la situation actuelle 2021 et la situation de référence en 2026 et d'environ +593,4 % en 2046. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO<sub>2</sub> : en 2021 son coût s'élève à 101,25 € la tonne, alors qu'en 2046 il atteint 639,41 € par tonne.

En situation de projet, les variations par rapport à la situation de référence sont de +11,4 % et + 12,1 % respectivement en 2026 et 2046 en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicule.km parcourus.

### VII.3. Coûts collectifs globaux

TABLEAU 12 : COÛTS COLLECTIFS GLOBAUX

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact
<b>Actuel 2021</b>	691,77 €		-
<b>Référence 2026</b>	880,72 €	+27,3%	/ Actuel
<b>Projet 2026</b>	959,51 €	+8,9%	/ Référence
<b>Référence 2046</b>	2 536,77 €	+266,7%	/ Actuel
<b>Projet 2046</b>	2 821,36 €	+11,2%	/ Référence

De manière globale, les coûts collectifs augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle : en 2026, une augmentation de +27,3 % et en 2046 de + 266,7 %. Ceci s'explique par l'augmentation du prix de la tonne de CO<sub>2</sub> à ces horizons.

En situation de projet, les coûts collectifs augmentent par rapport à la situation de référence : en 2026, une augmentation de + 8,9 % et en 2046 de + 11,2 % en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicule.km parcourus.

**Ces augmentations sont en cohérence avec l'augmentation du trafic ainsi qu'avec la création de nouvelles voies, suite à l'aménagement de la zone commerciale au sein du quartier de la Violette.**

---

## VIII. APPRECIATION DES IMPACTS EN PHASE CHANTIER

En phase chantier, les travaux seront principalement constitués par :

- Les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ;
- Les travaux de voiries et réseaux divers ;
- Les émissions considérées pendant ce chantier seront :
  - Les hydrocarbures,
  - Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>,
  - Le monoxyde de carbone CO,
  - Les poussières de terrassement.

En ce qui concerne les poussières émises, celles-ci seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales. Les émissions particulières des engins de chantier seront négligeables compte tenu des mesures prises pour leur contrôle à la source (engins homologués).

De plus, l'émission des poussières sera fortement dépendante des conditions de sécheresse des sols et du vent. Le risque d'émission est en pratique limité aux longues périodes sèches. Des mesures permettent de contrôler l'envol des poussières (comme l'arrosage des pistes par temps sec) et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter.

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 et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés

## IX. CONCLUSION DE L'IMPACT DU PROJET

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

- Actuel 2021 ;
- 2026 :
  - Mise en service ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2046 :
  - Mise en service + 20 ans ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau.

### Étude des trafics routiers

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude est considéré comme constant en 2026 et augmente de +20,1 % en 2046 par rapport à la situation actuelle.

Globalement, le projet entraîne une augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude : l'impact du projet est de + 11,9 % par rapport à la situation de référence en 2026 et de + 12,7 % en 2046. En effet, en plus du nombre de véhicules supplémentaires apportés par l'attractivité de la zone, le projet augmente également la distance parcourue avec la création des nouvelles voies internes.

**L'augmentation du trafic est cohérente avec l'afflux de population lié à l'attractivité de la zone commerciale au sein du quartier de la Violette.**

### Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle en 2026 de -0,9 % : le trafic étant constant, les améliorations technologiques entraînent une diminution. En 2046 au fil de l'eau, la consommation énergétique augmente de +10 % suite à l'augmentation du trafic routier.

Le projet entraîne une augmentation de trafic qui engendre une augmentation de la consommation énergétique dans la zone d'étude : l'impact du projet est de + 11,4 % par rapport à la situation de référence en 2026 et de + 12,1 % en 2046.

Cette variation de la consommation énergétique suite au projet est cohérente avec la variation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus.

### Bilan des émissions en polluants

Malgré l'augmentation du trafic au fil de l'eau à l'horizon 2046, on constate au cours du temps des diminutions des émissions pour la majorité des polluants, liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Avec un trafic constant, le même phénomène est observé au fil de l'eau en 2026 par rapport à la situation actuelle.

En situation de projet, les émissions des polluants varient, avec une augmentation allant jusqu'à +12,1 % en 2026 et jusqu'à + 13,0 % en 2046 par rapport à la situation de référence. Le même constat est effectué concernant les émissions de gaz à effet de serre : jusqu'à + 11,5 % en 2026 et jusqu'à + 12,1 % 2046.

Ces variations sont cohérentes avec l'augmentation des kilomètres parcourus en situation de projet aux horizons considérés.

Les émissions de nickel et d'arsenic augmentent fortement (jusqu'à +93,3 %) car, en plus de l'augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus, des surémissions liées à l'entretien des voies créées par le projet sont prises en compte.

**Ces augmentations sont cohérentes avec l'augmentation du trafic ainsi qu'avec la création de nouvelles voies, suite à l'aménagement de la zone commerciale au sein du quartier de la Violette.**

**L'augmentation des émissions est en cohérence avec l'augmentation du trafic, liée à l'aménagement de la zone commerciale des Croisières.**

### Analyse des coûts collectifs

De manière globale, les coûts collectifs augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle : en 2026, une augmentation de +27,3 % et en 2046 de + 266,7 %. Ceci s'explique par l'augmentation du prix de la tonne de CO<sub>2</sub> à ces horizons.

En situation de projet, les coûts collectifs augmentent par rapport à la situation de référence : en 2026, une augmentation de + 8,9 % et en 2046 de + 11,2 % en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicule.km parcourus.

**Ces augmentations sont en cohérence avec l'augmentation du trafic ainsi qu'avec la création de nouvelles voies, suite à l'aménagement de la zone commerciale au sein du quartier de la Violette.**

### **Impact global du projet**

**Il ressort de cette étude que la mise en service du projet** (Projet de requalification du quartier de la Violette à Orange) **entraîne une augmentation du trafic routier du domaine d'étude** (véhicules.kilomètres parcourus : +11,9 % en 2026 et +12,7 % en 2046), **les émissions de polluants atmosphériques suivent également cette augmentation en situation de projet. Cependant il faut noter que l'augmentation des émissions est négligeable à l'échelle des émissions de la commune** (+0,05% de NOx en 2026 et +0,02 % en 2046 seulement).

# Partie 4. Définition des mesures Eviter Réduire Compenser (ERC)

## X. MESURES ERC

### X.1. Mesures envisageables pour réduire l'impact sur la qualité de l'air

La pollution atmosphérique liée à la circulation routière peut être limitée de deux manières :

- Réduction des émissions de polluants à la source,
- Intervention au niveau de la propagation des polluants.

Les émissions polluantes dépendent de l'intensité des trafics, de la proportion des poids lourds, de la vitesse des véhicules et des émissions spécifiques aux véhicules. Ainsi, outre par une modification technique sur les véhicules (par ailleurs en évolution permanentes), on peut limiter les émissions en modifiant les conditions de circulation (limitation des vitesses, restrictions pour certains véhicules...). Dans le cas du présent projet, ces aspects semblent difficilement applicables.

Par ailleurs, plusieurs mesures peuvent être mises en place, dans les projets routiers, pour jouer un rôle dans la limitation de la pollution atmosphérique à proximité d'une voie. Les remblais, la végétalisation des talus et les protections phoniques limitent la dispersion des polluants en facilitant leur dilution et leur déviation. De plus, la diffusion de la pollution particulaire peut quant à elle être piégée par ces écrans physiques (protection phonique) et végétaux (plantation). Les protections phoniques, en plus de limiter l'impact sonore, entraînent ainsi une diminution des concentrations induites par la voie de l'ordre de 10 à 30% à une distance de 70 à 100 m du mur ou du merlon, c'est à dire là où l'impact de la voie est significatif. La plantation d'écran végétaux, peut également conduire à une diminution sensible des concentrations (10, voire 20 ou 40% suivant les conditions de vent).

Enfin, en cas d'épisode de pic de pollution régional, des mesures réglementaires sont définies par l'arrêté du 7 avril 2016 et peuvent être déclenchées sur décision préfectorale.

Le projet ne modifie pas la circulation de transit à l'origine d'une grande partie de la pollution atmosphérique. D'autre part, celui-ci développe les modes de déplacements alternatifs, de manière à réduire l'impact sur la qualité de l'air. Une station de mesures fixe de qualité de l'air est prévue.

### X.2. Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé

Bien qu'il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables à la pollution atmosphérique générée par le trafic automobile, des actions peuvent toutefois être envisagées pour limiter cette pollution, et de ce fait, les risques pour la santé des personnes exposées.

Les actions énoncées précédemment pour réduire les émissions polluantes à la source et limiter la dispersion de ces polluants participent également à la réduction des risques pour la santé des individus.

### X.3. Mesures envisagées pour réduire les impacts en phase chantier

Durant la phase chantier, la pollution émise par les matériels roulants, compresseurs et groupes électrogènes... ne peut être considérée comme négligeable en termes d'émissions de polluants et de consommation énergétique.

Cependant, il n'est pas possible de quantifier cet apport qui dépend des stratégies qui seront mises en œuvre par les entreprises au moment des travaux (nombre d'engins, circulations, etc.).

D'autres effets inhérents aux travaux, sont à attendre. Il s'agit des émissions de poussières pendant les terrassements, des nuisances olfactives causées par les centrales à bitumes et la réalisation des chaussées et du risque d'une dispersion accidentelle de produit chimique.

Les émissions de poussières peuvent être de deux types :

- Les poussières produites lors de la circulation des engins de terrassement et des mouvements de terre. Ces poussières issues des sols sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments à proximité de l'infrastructure. En nombre important, elles peuvent être à l'origine d'une perturbation de la photosynthèse des végétaux et de salissures sur les bâtiments ;
- Les poussières issues des opérations d'épandage de liants hydrauliques. Lorsqu'un liant hydraulique est nécessaire, les opérations d'épandage peuvent générer des poussières corrosives. A haute dose, ces poussières induisent un risque sanitaire. Elles concourent par ailleurs au dépérissement des plantations proches de l'axe.

Les mesures à prendre pour limiter les impacts liés aux poussières sont les suivantes :

- Réduire la dispersion des poussières en arrosant de manière préventive en cas de conditions météorologiques défavorables ;
- Choisir opportunément le lieu d'implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux en tenant compte des vents dominants et de la sensibilité du voisinage ;
- Interdire les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques les jours de grands vents ;
- Éviter les opérations de chargement et de déchargement des matériaux par vent fort ;
- Imposer le bâchage des camions, et mettre en place des dispositifs particuliers (bâches par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- Interdire les brûlages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) conformément à la réglementation en vigueur.

Les rejets des centrales à bitume issus de la combustion du fuel se composent, pour l'essentiel, de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone, d'anhydride sulfureux, de composés organiques volatils et d'hydrocarbures. Elles font donc l'objet d'une procédure d'autorisation ou de déclaration.

Lors de la réalisation des chaussées, des composés organiques volatiles se dégagent des enrobés à chaud. Cela se traduit par une forte odeur qui persiste quelques heures.

Les nuisances engendrées par la centrale pourront être réduites en éloignant, autant que possible, cette dernière des habitations et en veillant au bon fonctionnement des différents équipements qui la composent.

Concernant le risque de dispersion accidentelle d'un produit chimique, ce dernier peut être limité en protégeant la zone de stockage, en surveillant les conditions de stockage (identification et intégrité des contenants) et en respectant les consignes de sécurité lors des transvasements.