

Etude air et santé de la qualité de l'air ambient

Programme immobilier Les Hermites –Evenos
(83)



Rapport n°A128817/version A – 03/2024

Projet suivi par Bryan VINCENT – bryan.vincent@anteagroup.fr

Fiche signalétique

CLIENT	SITE
SPLM SEMEXVAL	Lieu-dit Les Hermites
185 Place du Général de gaulle 83160 LA VALETTE DU VAR	Parcelles A234, A235, A1328, A1974, A2734, A2737, A2738 à Evenos (83)
Laurent BORNET Directeur adjoint 06 31 75 51 62 l.bornet@splm-semexval.com	-

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Bryan VINCENT
Interlocuteur commercial	Harry GNANA
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation d'Aubagne 04.42.08.70.70 secretariat.marseille@anteagroup.fr
Rapport n°	128817
Version n°	A
Projet n°	PACP230341

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Lucie FOURDRINOY	Ingénieur d'étude	Mars 2024	
Vérification	Bryan VINCENT	Ingénieur de projet	Mars 2024	
Approbation	Bryan VINCENT	Ingénieur de projet	Mars 2024	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	01/03/2024	73	13	Etablissement du rapport

Sommaire

1.	Introduction	8
1.1.	Contexte et présentation du projet.....	8
1.2.	Contenu de l'étude	9
2.	Contexte réglementaire, guides méthodologiques et documents de planification	11
2.1.	Réglementation en vigueur sur les polluants retenus.....	11
2.1.1.	Législation française et recommandations de l'OMS.....	11
2.1.2.	Directive européenne	14
2.2.	Les plans d'actions nationaux	16
2.2.1.	Plan National Santé Environnement 4 (PNSE 4).....	16
2.2.2.	Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)	16
2.3.	Les plans et schémas régionaux et locaux	18
2.3.1.	Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)	18
2.3.2.	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) du Var	18
2.3.3.	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	18
2.3.4.	Plan Régional Santé Environnement IV	19
2.3.5.	Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE) PACA.....	19
3.	Zone d'étude	20
3.1.	Réseau d'étude.....	20
3.2.	Données de trafic utilisées.....	21
3.3.	Topographie.....	22
3.4.	Occupation des sols.....	23
3.5.	Zones naturelles	24
3.6.	Populations	25
3.6.1.	Données sur la population générale	25
3.6.2.	Etablissements vulnérables et points sensibles	26
3.7.	Climatologie	28
3.7.1.	Conditions de vent.....	28
3.7.2.	Température	29
3.7.3.	Pluviométrie.....	29
4.	Etat actuel.....	31
4.1.	Secteurs à enjeux en matière de qualité de l'air.....	31
4.1.1.	Données existantes de qualité de l'air	31
4.1.2.	Résumé.....	34
4.2.	Sources d'émissions.....	35

4.2.1. Cartographie des installations industrielles	39
4.3. Conclusion.....	40
5. Impacts du projet en phase chantier.....	41
5.1. Emissions de poussières	41
5.2. Gaz d'échappement des véhicules et engins de construction	44
6. Emissions liées au projet	45
6.1. Méthodologie.....	45
6.2. Emissions totales au sein de la zone d'étude.....	46
6.3. Consommation énergétique liée au trafic routier.....	49
6.4. Bilan des gaz à effet de serre	49
7. Monétarisation des couts collectifs	51
7.1. Pollution atmosphérique	51
7.2. Emissions de gaz à effet de serre	54
8. Mesures d'évitement et de réduction des impacts	55
8.1. Présentation de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC).....	55
8.2. Phase chantier.....	56
8.3. Phase opérationnelle.....	56
9. Conclusion.....	57
10. Bibliographie	59

Table des figures

Figure 1 Localisation du projet (fond de carte Google©)	8
Figure 2 Axes routiers inclus dans l'étude (fond de carte Google©).....	20
Figure 3 Relief de la zone d'étude	22
Figure 4 Occupation des sols (fond de carte Google©).....	23
Figure 5 Zones naturelles (fond de carte Google©)	24
Figure 6 Points sensibles référencés (fond de carte Google©).....	26
Figure 7 Rose des vents modélisée pour Evenos – 30 dernières années (Source : Météoblue)	28
Figure 8 Evolution des normales mensuelles de températures à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France).....	29
Figure 9 Nombre de jour de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)	29
Figure 10 Evolution des normales mensuelles de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France).....	30
Figure 11 Localisation des stations Atmo Sud (Source fond de carte : Google © 2023)	31
Figure 12 Concentrations modélisées en NO ₂ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023).....	33
Figure 13 Concentrations modélisées en PM ₁₀ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023) ...	33
Figure 14 Concentrations modélisées en PM _{2,5} (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)...	34
Figure 15 Inventaire des émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en NO _x en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1).....	35
Figure 16 Inventaire des émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en PM ₁₀ en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1).....	35
Figure 17 Inventaire émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en PM _{2,5} en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1).....	36
Figure 18 Répartition énergétique – émissions en PM _{2,5} de la métropole Toulon-Provence- Méditerranée en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1).....	36
Figure 19 Inventaire émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en COVNM en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1).....	37
Figure 20 Inventaire des émissions en NH ₃ en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)	37
Figure 21 Inventaire émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en SO ₂ en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1).....	38
Figure 22 ICPE et ICPE avec potentiel d'impact sur la qualité de l'air locale (fond de carte Google © 2023)	39
Figure 23 Détermination de l'indice de zone en fonction des critères de sensibilité du site exposé à la poussière (source : Université Gustave Eiffel).....	41
Figure 24 Abaque de classification des niveaux d'exposition aux poussières (source : Université Gustave Eiffel)	42
Figure 25 Zones d'impact des poussières (fond de carte Google©)	42
Figure 26 Paramètres pris en compte dans COPERT5	46
Figure 27 Schéma de la séquence ERC (source : MTE)	55
Figure 28 Références des données de trafic (fond de carte Google©)	63
Figure 29 Références des tronçons routiers (fond de carte Google©)	65

Table des tableaux

Tableau 1	Tableau de définition du niveau d'étude	9
Tableau 2	Valeurs réglementaires françaises et valeurs guides OMS concernant les concentrations de polluants dans l'air ambiant	11
Tableau 3	Valeurs réglementaires françaises et valeurs guides OMS concernant les concentrations de polluants dans l'air ambiant	12
Tableau 4	Définitions des seuils réglementaires français	13
Tableau 5	Valeurs limites européennes	14
Tableau 6	Proposition de nouvelles valeurs limites européennes (horizon 2030).....	15
Tableau 7	Trafic moyen annuel journalier pris en compte dans cette étude pour chaque scénario ..	21
Tableau 8	Effectifs de population par tranche d'âge et par sexe (recensement de 2020)	25
Tableau 9	Catégories et types de logements (recensement de 2020)	25
Tableau 10	Equipement automobile des ménages (recensement de 2020)	25
Tableau 11	Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail (en 2020, en %)	26
Tableau 12	Etablissements Particulièrement Vulnérables.....	27
Tableau 13	Paramètres climatiques dans la région d'Evenos	28
Tableau 14	Données de mesure (2017 à 2023).....	32
Tableau 15	Installations Classées pour la protection de l'environnement.....	39
Tableau 16	Bilan des émissions totales en polluants	47
Tableau 17	Bilan des consommations énergétiques	49
Tableau 18	Bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	50
Tableau 19	Valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier (urbain diffus) – Base 2015	51
Tableau 20	Variations de PIB considérées	52
Tableau 21	Variations des émissions liées aux véhicules	52
Tableau 22	Valeurs de la pollution atmosphérique pour le calcul du coût collectif associé au projet .	52
Tableau 23	Coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour)	53
Tableau 24	Valeurs des émissions de GES pour le calcul du coût collectif associé au projet	54
Tableau 25	Coût collectif associé aux GES (en €/jour).....	54
Tableau 26	Données de trafic.....	62
Tableau 27	Emissions totales de polluants par tronçon – 2023 (état actuel)	66
Tableau 28	Emissions totales de polluants par tronçon – 2028 sans le projet	67
Tableau 29	Emissions totales de polluants par tronçon – 2028 avec projet.....	68
Tableau 30	Emissions totales de polluants par tronçon – 2048 sans projet.....	69
Tableau 31	Emissions totales de polluants par tronçon – 2048 avec projet.....	70
Tableau 32	Calcul du coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour).....	71

Table des annexes

Annexe I :	Données de trafic
Annexe II :	Emissions de polluants par tronçon routier
Annexe III :	Monétarisation des coûts collectifs

1. Introduction

1.1. Contexte et présentation du projet

Le projet consiste en la création d'un nouveau quartier résidentiel sur une parcelle au nord de la route d'Evenos dans le hameau de Saint-Anne d'Evenos dans le Var (83). Le projet s'accompagne de parkings souterrains avec une capacité totale avoisinant les 200 à 250 places de stationnement ; une augmentation du trafic sur le réseau local est donc à prévoir. La mise en œuvre du projet générera un nouveau trafic de véhicules significatif sur les axes routiers alentour. Ce projet s'inscrit dans une zone actuellement peu habitée mais à proximité d'un axe importants. La parcelle du projet et l'environnement immédiat sont présentés sur la Figure 1 ci-dessous.

Le projet n'est pas soumis à une étude d'impact environnemental à ce stade (décision relative à l'instruction de la procédure Cas par Cas non encore prise). Cette étude permettra notamment de consolider le dossier à déposer, dans la perspective d'orienter la décision de l'autorité environnementale vers une exemption d'étude d'impact.

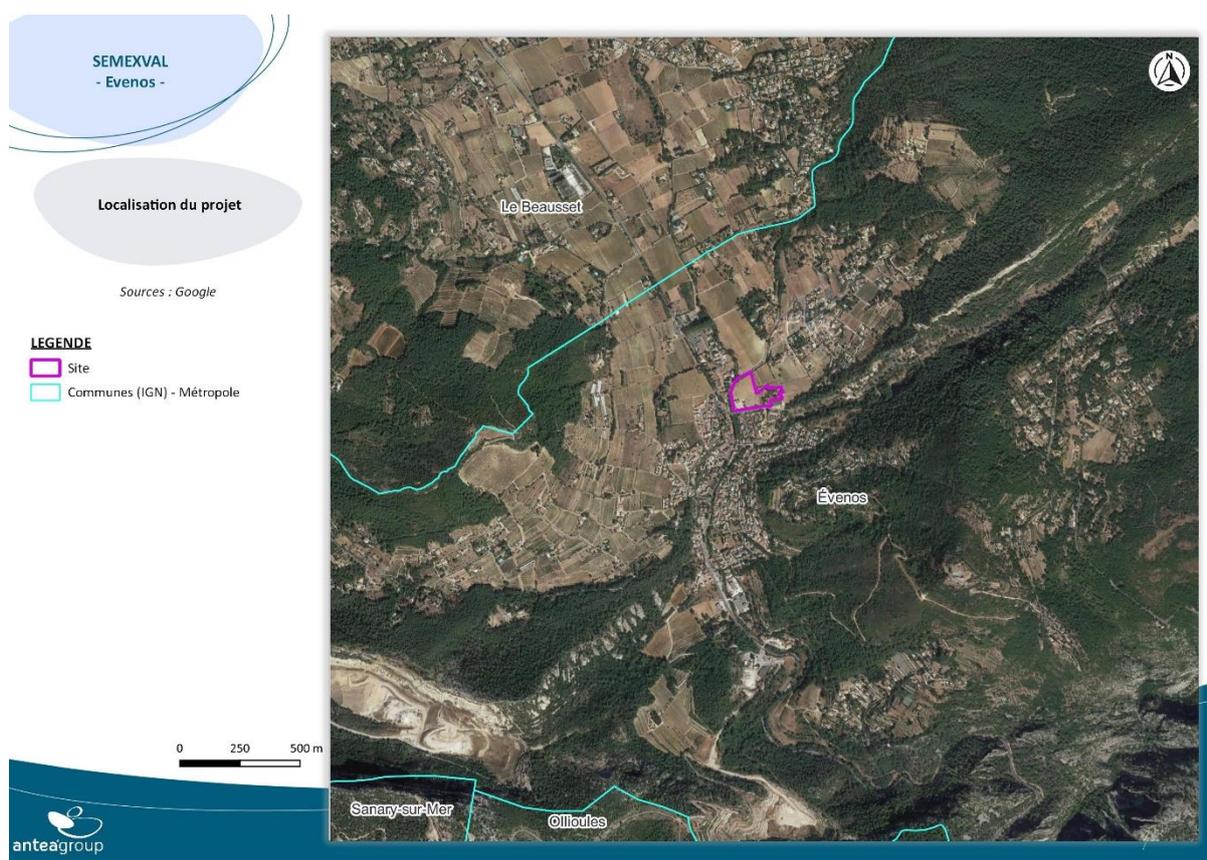


Figure 1 Localisation du projet (fond de carte Google©)

Cette étude concerne l'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air et des effets associés sur la santé humaine.

- **En phase de chantier**, les activités de construction pourront être à l'origine d'émissions de poussières fines. Les engins utilisés sur site ainsi que les véhicules de transport des matériaux

seront à l'origine de gaz d'échappement et donc d'émissions de polluants gazeux et particulaires. Ces impacts seront évalués de manière qualitative.

- **En phase d'exploitation**, le projet générera et déplacera du trafic routier. Celui-ci sera donc à l'origine d'émissions de polluants dans l'air. Les émissions liées au trafic routier en phase d'exploitation seront évaluées de manière quantitative.

La méthode et le contenu de la présente étude (volet air et santé), bien que non soumise à étude d'impact à ce stade, ont été définis en accord avec le « Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières » (Cerema, 2019) (note technique NOR TRET 1833075N du 22 février 2019¹). Nous ferons référence à ce document sous l'appellation de « note technique » ci-après.

1.2. Contenu de l'étude

La méthodologie mise en œuvre pour mener une étude dite « Air et Santé » dans le cas de projets d'aménagements de ce type s'inspire de la note technique citée plus haut.

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

Tableau 1 Tableau de définition du niveau d'étude

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

Avec un trafic moyen projeté en 2048 inférieur à 10 000 véh/jour (8 881 véh/jour), une densité moyenne de la population sur la zone d'étude de 2 146 hab/km², et une longueur du réseau d'étude pris en compte pour englober le projet d'aménagement inférieure à 25km, les différentes parties de la présente étude ont été menées conformément aux recommandations de ce nouveau guide pour une étude de **niveau III**.

¹ CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019. Ce guide est visé par la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact.

Cette étude comprend donc :

- Une évaluation de l'état initial en matière de qualité de l'air à partir d'une recherche bibliographique
- Une évaluation qualitative des impacts du projet en phase chantier
- Une estimation des émissions de polluants associées au trafic généré par le projet en phase d'exploitation pour les 5 scénarios suivants
 - o Un état actuel 2023
 - o Un état fil de l'eau sans la mise en service du projet en 2028
 - o Un état avec la mise en service du projet en 2028
 - o Un état prospectif à plus vingt ans au fil de l'eau en 2048
 - o Un état prospectif à plus vingt ans avec la mise en service du projet en 2048
- Une évaluation des consommations énergétiques
- Une évaluation financière des coûts collectifs
- Des préconisations et recommandations pour éviter ou réduire les impacts du projet sur la qualité de l'air

Les polluants considérés dans cette étude sont :

- Les oxydes d'azote (NO_x)
- Les particules (PM₁₀ et PM_{2,5})
- Le monoxyde de carbone (CO)
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)
- Le benzène
- Le dioxyde de soufre (SO₂)
- L'arsenic
- Le nickel
- Le benzo[a]pyrène

2. Contexte réglementaire, guides méthodologiques et documents de planification

2.1. Réglementation en vigueur sur les polluants retenus

2.1.1. Législation française et recommandations de l'OMS

Le tableau suivant présente, pour les composés pertinents, les valeurs réglementaires françaises définies par l'article R. 221-1 du Code de l'Environnement² et leurs définitions. Ce tableau présente également les valeurs de référence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)³ pour l'air extérieur, qui constituent des recommandations mais qui n'ont pas de caractère réglementaire. Il faut préciser que, pour certains polluants pris en compte dans cette étude, il n'existe pas de seuils réglementaires en air ambiant : c'est le cas du chrome, du 1,3-butadiène et des HAP autres que le benzo(a)pyrène.

Tableau 2 : Valeurs réglementaires françaises et valeurs guides OMS concernant les concentrations de polluants dans l'air ambiant

² Modifié par le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

³ WHO (World Health Organization). « WHO global air quality guidelines », 2021.

Tableau 3 : Valeurs réglementaires françaises et valeurs guides OMS concernant les concentrations de polluants dans l'air ambiant

Substance	Normes de qualité de l'air française ⁽¹⁾ (µg/m ³)							Recommandations de l'OMS ⁽⁴⁾	
	Objectif de qualité	Valeurs de référence relatives à la pollution de fond				Valeurs de référence relative à des épisodes de pollution			
		Valeurs limites pour la protection de la santé humaine			Valeur cible ⁽²⁾	Niveau critique pour la protection de la végétation	Seuil d'information et de recommandation		Seuil d'alerte
Moyenne annuelle	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne horaire	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle				
SO ₂	50	-	125 A ne pas dépasser plus de 3j/an (percentile 99,2)	350 A ne pas dépasser plus de 24h/an (percentile 99,7)	-	20 En moyenne annuelle civile et en moyenne sur la période du 01/10 au 31/03	300 (Moyenne horaire)	500 (Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 3h consécutives)	40 µg/m ³ en moyenne journalière 500 µg/m ³ en maximum sur 10 min
NO ₂	40	40	-	200 A ne pas dépasser plus de 18h/an (percentile 99,8)	-	-	200 (Moyenne horaire)	400 (Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 3h consécutive)	10 µg/m ³ en moyenne annuelle
								200 Si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même, et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain	25 µg/m ³ en moyenne sur 24h 200 µg/m ³ en maximum horaire
NO _x	-	-	-	-	-	30	-	-	-
CO	-	-	10 000 Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h	-	-	-	-	-	4 mg/m ³ en moyenne sur 24h
									10 mg/m ³ en moyenne sur 8h
									30 mg/m ³ en maximum horaire
									60 mg/m ³ en maximum sur 30 min
									100 mg/m ³ en maximum sur 15 min
15 µg/m ³ en moyenne annuelle									
PM ₁₀	30	40	50 A ne pas dépasser plus de 35j /an (percentile 99,4)	-	-	-	50 (Moyenne journalière)	80 (Moyenne journalière)	45 µg/m ³ en moyenne sur 24h
PM _{2,5}	10	25	-	-	20	-	-	-	5 µg/m ³ en moyenne annuelle 15 µg/m ³ en moyenne sur 24h
Benzène	2	5	-	-	-	-	-	-	-
Arsenic	-	-	-	-	0,006	-	-	-	-
Nickel	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
Benzo(a)pyrène ⁽³⁾	-	-	-	-	0,001	-	-	-	-

(1) Article R. 221-1 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

(2) Pour les métaux, moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM₁₀.

(3) Utilisé comme traceur du risque cancérigène lié aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

(4) Pour les valeurs moyennes sur 24 heures, il s'agit de percentiles 99 (3 à 4 dépassements dans l'année).

Percentile (ou centile) : Les centiles d'une variable sont les valeurs-seuils de cette variable qui, lorsque l'on ordonne la population selon les valeurs de la variable, la partitionnent en 100 sous-populations de taille égale. Le centile 50 représente la médiane.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé ; ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Tableau 4 Définitions des seuils réglementaires français

Termes	Définitions
Niveau de polluant atmosphérique	Concentration d'un polluant dans l'air ambiant ou la masse de son dépôt sur les surfaces en un temps donné
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
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 et l'environnement dans son ensemble
Niveau critique	Niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains
Seuil d'information et de recommandation	Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions
Seuil d'alerte	Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence

2.1.2. Directive européenne

La directive 2008/50/CE (Parlement européen, 2008) du parlement européen définit des objectifs de qualité de l'air ambiant et décrit le cadre à travers lequel les états membres doivent évaluer la qualité de l'air au sein de leur territoire. Cette directive contient les valeurs cibles et valeurs limites pour une série de polluants.

Ces valeurs sont présentées au Tableau 5.

Tableau 5 Valeurs limites européennes

Polluant	Valeur Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période d'exposition	Remarques
Anhydride sulfureux	350 à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile	1 heure	-
	125 à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	1 jour	-
Dioxyde d'azote (NO_2)	200 à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	1 heure	-
	40	Année civile	-
Benzène	5	Année civile	-
Monoxyde de carbone (CO)	10 mg/m^3	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	-
Plomb	0,5	Année civile	-
PM ₁₀	50 à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	1 jour	-
	40	Année civile	-
PM _{2,5}	25	Année civile	La valeur limite est abaissée à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à partir du 1 ^{er} janvier 2020

Nota : L'Union Européenne a publié en octobre 2022 une proposition de texte pour la mise à jour de la directive « air ambiant ». Celle-ci inclue une révision des valeurs limites suite à la publication de nouvelles lignes directrices par l'OMS en 2021 (Cf. (WHO (World Health Organization), 2021). Ces nouvelles valeurs limites devront être respectées dans chaque état membre à partir du 1^{er} janvier 2030. Celles-ci sont présentées au Tableau 6 (les valeurs inchangées sont indiquées en grisé, tandis que les nouvelles valeurs limites sont indiquées en vert clair).

Tableau 6 Proposition de nouvelles valeurs limites européennes (horizon 2030)

Polluant	Valeur Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période d'exposition	Remarques
Anhydride sulfureux (SO_2)	350	1 heure	A ne pas dépasser plus d'une fois par année civile
	50	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	20	Année civile	-
Dioxyde d'azote (NO_2)	200	1 heure	A ne pas dépasser plus d'une fois par année civile
	50	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	20	Année civile	-
Benzène	3,4	Année civile	-
Monoxyde de carbone (CO)	10 mg/m^3	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	-
Plomb	0,5	Année civile	-
PM_{10}	45	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	20	Année civile	-
$\text{PM}_{2,5}$	10	Année civile	-
	25	1 jour	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Plomb (Pb)	0,5	Année civile	-
Arsenic (As)	6,0 ng/m^3	Année civile	-
Cadmium (Cd)	5,0 ng/m^3	Année civile	-
Nickel (Ni)	20 ng/m^3	Année civile	-
Benzo(a)pyrène	1,0 ng/m^3	Année civile	-
Valeurs cibles et objectifs pour l'ozone			
Ozone – Valeur cible	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures	A ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile, moyenne calculée sur 3 ans
Ozone – Objectif à long terme	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile	A ne pas dépasser plus de 3 jours par année civile

2.2. Les plans d'actions nationaux

2.2.1. Plan National Santé Environnement 4 (PNSE 4)

Le quatrième PNSE (Ministères de la Santé et de la Transition Ecologique, 2021) a été publié en mai 2021. Celui-ci couvre la période 2021-2026 et présente sous quatre axes d'action prioritaires une approche intégrée et unifiée de la santé publique, animale et environnementale.

Les quatre axes d'action sont :

- 1) S'informer, se former et informer sur l'état de notre environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes
- 2) Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire
- 3) Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires
- 4) Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes

La qualité de l'air est prise en compte au travers plusieurs des actions proposées dont :

- ⇒ La création d'un outil numérique regroupant des données environnementales et à destination du grand public. Une première phase d'expérimentation de cet outil est prévue ; celle-ci concernerait uniquement la qualité de l'air et les pollens dans un premier temps.
- ⇒ La meilleure prise en compte des relations entre les environnements urbains et la santé des populations au niveau de chaque opération d'aménagement au travers le développement d'outils et de méthodes adaptés tels que les démarches d'évaluation d'impact sur la santé (EIS) ou d'accompagnement urbanisme favorable à la santé (UFS)
- ⇒ Agir sur la santé des populations et préserver l'environnement en intégrant les risques sanitaires liés à la qualité de l'environnement dans les politiques de planification territoriales et dans l'aménagement du territoire. Encourager le développement d'un urbanisme favorable à la santé. L'objectif est de poursuivre, valoriser et approfondir les travaux engagés dans le cadre du PNSE 3 en établissant le lien entre l'aménagement urbain, l'urbanisme, la mobilité et la santé.

2.2.2. Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Le PRÉPA est composé d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à horizon 2020, 2025 et 2030 ainsi que d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions à renforcer et à mettre en œuvre.

Les objectifs de réduction des émissions anthropiques sont les suivants (année de référence : 2005) :

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

Le PREPA (2022-2025) datant du 8 décembre 2022 (Ministère de la transition écologique, 2022) établit les actions à mettre en place afin d'atteindre ces réductions. Celles-ci sont regroupées sous 7 domaines ou leviers d'actions :

- L'industrie
- Le transport et la mobilité
- Le résidentiel et le tertiaire
- L'agriculture
- La mobilisation des acteurs locaux
- L'amélioration des connaissances et l'innovation
- La mobilisation des financements en faveur de la qualité de l'air

Une action est considérée comme pertinente pour le projet faisant l'objet de cette étude :

Domaine	Mesure	Modalités
Transport et mobilité	Encourager les mobilités actives et les transports partagés	Inciter à l'utilisation des mobilités actives, notamment du vélo

2.3. Les plans et schémas régionaux et locaux

2.3.1. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

La métropole de Toulon Provence Méditerranée a arrêté (mais non approuvé) en 2022 un PCAET (ARS et Ademe, 2022). La stratégie comprend 9 orientations stratégiques que sont :

- Renforcer l'intégration du développement durable dans le fonctionnement interne de la Métropole.
- La gouvernance du Plan Climat-Air-Énergie Territorial.
- Réduire la consommation énergétique dans les bâtiments des secteurs résidentiel et tertiaire
- **Poursuivre la mise en œuvre d'une mobilité durable à l'échelle du territoire.**
- **Poursuivre l'aménagement durable du territoire.**
- Développer la production et l'utilisation d'énergies renouvelables.
- Pérenniser les activités économiques du territoire en renforçant les mesures d'adaptation et en développant une économie circulaire.
- Renforcer la préservation des milieux naturels (eau, biodiversité, paysage)
- **Améliorer la qualité de l'air**

2.3.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) du Var

Le PPA de l'agglomération de Toulon (DREAL, 2022) a pour objectif de ramener les niveaux de polluants dans l'air sous les valeurs limites européenne. Dans ce but, le Plan contient 20 actions concrètes. Celles-ci s'appliquent dans la métropole Toulon Provence Méditerranée dont la commune d'Evenos fait partie. Nous présentons ci-dessous les actions pertinentes dans le cadre de ce projet.

Défi Résidentiel-tertiaire - Action 17 : Aménager nos territoires pour mieux respirer :

- ⇒ Renforcer la prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme et les projets

Défi Transport terrestre – Action 11 : Encourager la marche à pied

- ⇒ Redonner une vraie place au piéton en ville
- ⇒ Accompagner les projets de création de cheminements piétons au sein des zones d'activités et autour des

2.3.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme d'Evenos a été adopté en mai 2012. Il comporte une série de documents pour la planification de l'aménagement du territoire. Il concerne entre autres les moyens de transport, le cadre de vie ou le développement durable.

Dans la pièce 3 du PLU « Orientation particulière d'aménagement » datant de 2015, il est fait mention du projet du quartier des Hermites.

2.3.4. Plan Régional Santé Environnement IV

Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) (version IV) (ARS, 2023) de la région Paca est actuellement en sera adopté et publié en mars 2024. Celui-ci couvrira 9 thématiques qui sont :

- 1) Informer et sensibiliser les jeunes sur les liens entre santé et environnement
- 2) Mieux informer et sensibiliser les professionnelles de santé et médico-sociaux à la santé environnementale
- 3) Renforcer les engagements dans le domaine de la santé environnementale**
- 4) Réduire l'exposition, et en particulier des publics vulnérables, à la pollution de l'air extérieur**
- 5) Améliorer et sensibiliser sur la qualité de l'air intérieur
- 6) Sécuriser la qualité de l'eau pour la consommation et les usages récréatifs
- 7) Mieux prévenir, surveiller et gérer les impacts en santé humaine causés par les espèces envahissantes ou proliférantes
- 8) Prévenir les maladies vectorielles transmises par les moustiques
- 9) Surveiller la santé de la faune terrestre et prévenir les zoonoses

Des actions seront définies pour chacune de ces thématiques. La thématique 3 vise notamment à « encourager et accompagner les collectivités sensibilisées dans la mise en œuvre de démarches d'Urbanisme Favorable à la Santé (UFS) ou la réalisation d'Evaluations d'Impact en Santé (EIS). » et encourage « la mise en place de mesures visant à limiter l'exposition des populations aux polluants atmosphériques liés au transport urbain; diminution du trafic et mise en place de Zones à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m) dans les grands centres urbains, promotion des transports en commun et des mobilité actives, intégration de la nature en ville et lutte contre les îlots de chaleur ».

2.3.5. Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE) PACA

Le SRCAE de la région PACA a été approuvé et publié en 2012 (DRIEE et Ademe, 2013). Il fixe 46 orientations stratégiques réparties dans 5 grandes thématiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

On retrouve par exemple les orientations stratégiques suivantes :

- 1) AIR17 : 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 qualité de l'air
- 2) T&U1 : Structurer la forme urbaine pour limiter les besoins de déplacements et favoriser l'utilisation des transports alternatifs à la voiture

3. Zone d'étude

3.1. Réseau d'étude

Les axes routiers retenus pour cette étude sont présentés dans la Figure 2 ci-dessous. Bien qu'il s'agisse d'un projet d'aménagement, la méthodologie reste conforme à la note technique habituellement utilisée pour les projets d'infrastructures routières.

Ce réseau comprend tous les axes :

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

Seule la Route d'Evenos est concernée par le second critère. Toutefois, ce réseau a été complété par des axes complémentaires afin d'assurer une continuité des voies prises en compte et d'appréhender au mieux l'impact potentiel du projet sur une zone plus étendue.

La Figure 2 ci-dessous présente les axes routiers considérés dans l'étude.

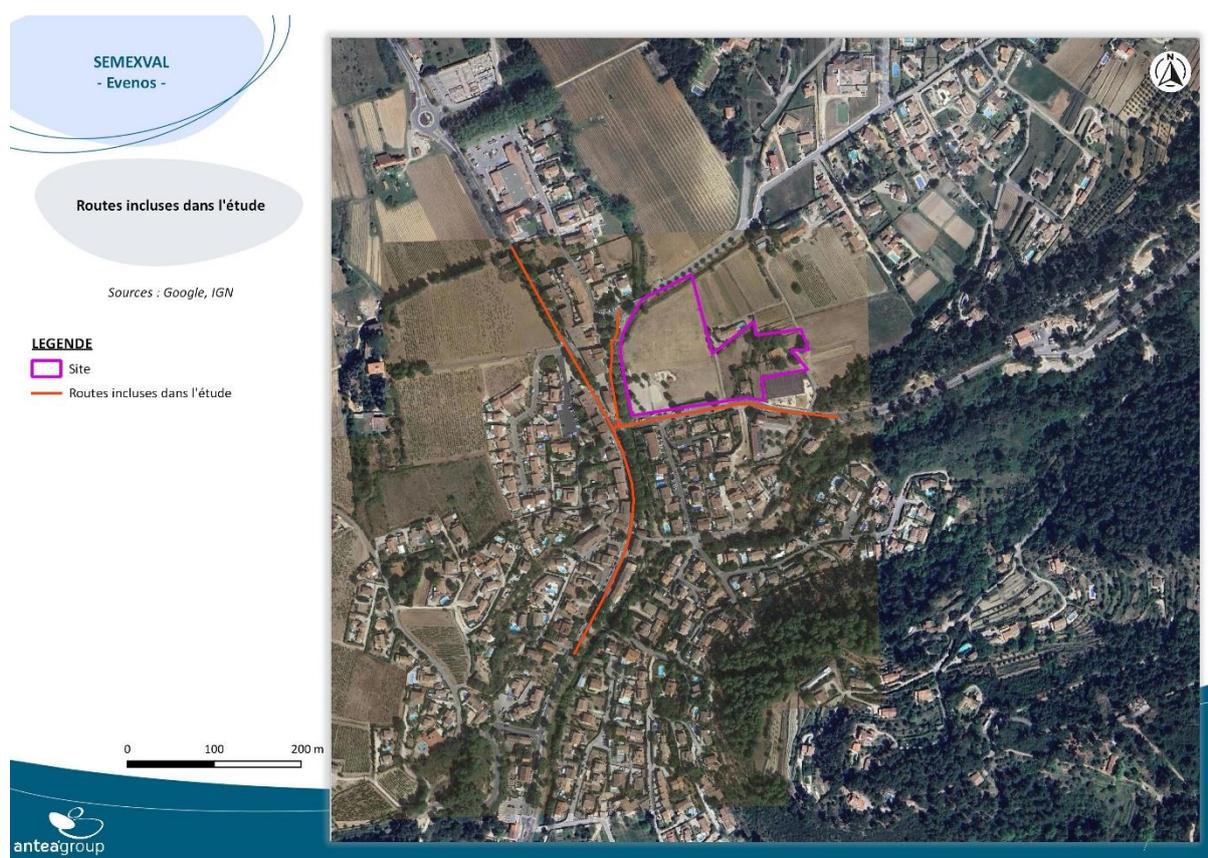


Figure 2 Axes routiers inclus dans l'étude (fond de carte Google©)

3.2. Données de trafic utilisées

Les données de trafic routier utilisées pour le calcul des émissions routières au sein de la zone d'étude proviennent du rapport d'étude de Janvier 2024 – Ind A intitulé « Projet d'aménagement du quartier des Hermites Saint Anne d'Evenos – Commune d'Evenos (83) » réalisée par HORIZON Conseil. Ces données concernent :

- Les données de Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) ;
- La distribution en pourcentage de poids lourds (>3,5 tonnes)

La largeur des voies de circulation a été déterminée à partir des images aériennes disponibles sur Google Maps.

Les vitesses moyennes sur les tronçons routiers ont été estimées sur la base des limitations de vitesse et des ralentissements attendus à l'approche des feux de circulation. Les données de trafic utilisés dans cette étude sont présentées en Annexe I : . Nous présentons ci-dessous les flux totaux exprimés en veh.km au sein de la zone d'étude afin de corréliser les émissions présentées aux niveaux de trafic pour les 5 scénarii.

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

Tableau 7 : Trafic moyen annuel journalier pris en compte dans cette étude pour chaque scénario

Scénario	Veh.km par jour (%)		
	Véhicules légers	Véhicules lourds	TMJA
Etat actuel (2023)	7 731	211	7 942
Année de mise en service sans le projet (2028)	7 731	211	7 942
Variation de 2028 Fil de l'eau par rapport à l'état actuel (2023)	0 %	0 %	0%
Année de mise en service avec le projet (2028)	7 986	217	8 203
Variation de 2028 avec projet par rapport à l'état actuel (2023)	+255 (+3,3%)	+6 (+2,8%)	+261 (+3,3%)
Impact du projet en 2028	+255 (+3,3%)	+6 (+2,8%)	+261 (+3,3%)
2048 sans le projet	8 247	230	8 477
Variation de 2048 Fil de l'eau par rapport à l'état actuel (2023)	+696 (+9%)	+19 (+9%)	+ 535 (+6,7%)
2048 avec le projet	8 696	236	8 932
Variation de 2048 avec projet par rapport à l'état actuel (2023)	+449 (+5,4%)	+6 (2,6%)	+990 (+12,5%)
Impact du projet en 2048	+270 (+3,2%)	+6 (+2,8%)	+455 (+5,4%)

Le trafic considéré dans le cadre de cette étude est compris entre 7 942 et 8 932 kilomètres moyen annuel journalier, et ce pour chaque scénario considéré.

Quel que soit le scénario, le trafic augmente par rapport à l'état actuel de 2023. La mise en service du projet devrait conduire à une redistribution du trafic global (TMJA) sur les axes routiers avec une augmentation globale sur le réseau d'étude de 3,3% à l'horizon 2028 par rapport au scénario au fil de l'eau (augmentation de 2,8 % des PL et 3,3% des VL). Une augmentation du trafic dû au projet est également attendu à l'horizon 2048 à hauteur de 5,4 % (2,8% des PL et 3,2% des VL).

3.3. Topographie

La topographie consiste en la représentation cartographique des formes présentes au sein d'une zone, que ces formes aient une origine naturelle (relief) ou anthropique (bâti). Le relief et le bâti ont un impact sur la dispersion des polluants atmosphériques au travers une perturbation des flux de vents et une entrave à la dispersion des polluants. Il est donc important d'appréhender ces effets dans l'évaluation des effets d'un projet sur la qualité de l'air.

La Figure 3 ci-dessous présente l'altimétrie de la zone d'étude. Ces données proviennent de la base de données Alti de l'IGN (IGN, s.d.). Le site projet se trouve enclavé entre différents reliefs. Il se situe dans la vallée de la Reppe, à l'entrée des Gorges. Les reliefs marquent le paysage

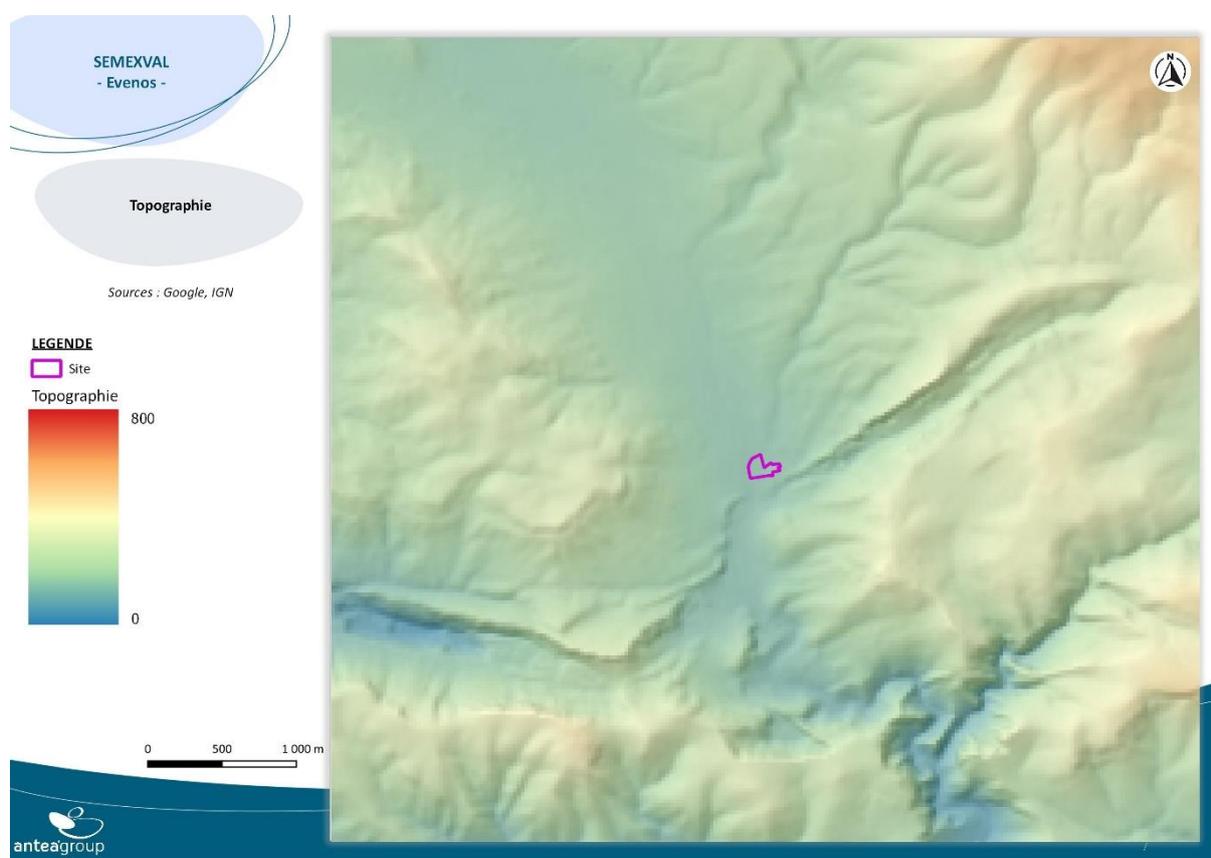


Figure 3 Relief de la zone d'étude

3.4. Occupation des sols

L'occupation des sols dans la zone d'étude a été déterminée à partir de la base CORINE Land Cover (version de 2018). Celle-ci est représentée sur la Figure 4 ci-dessous :

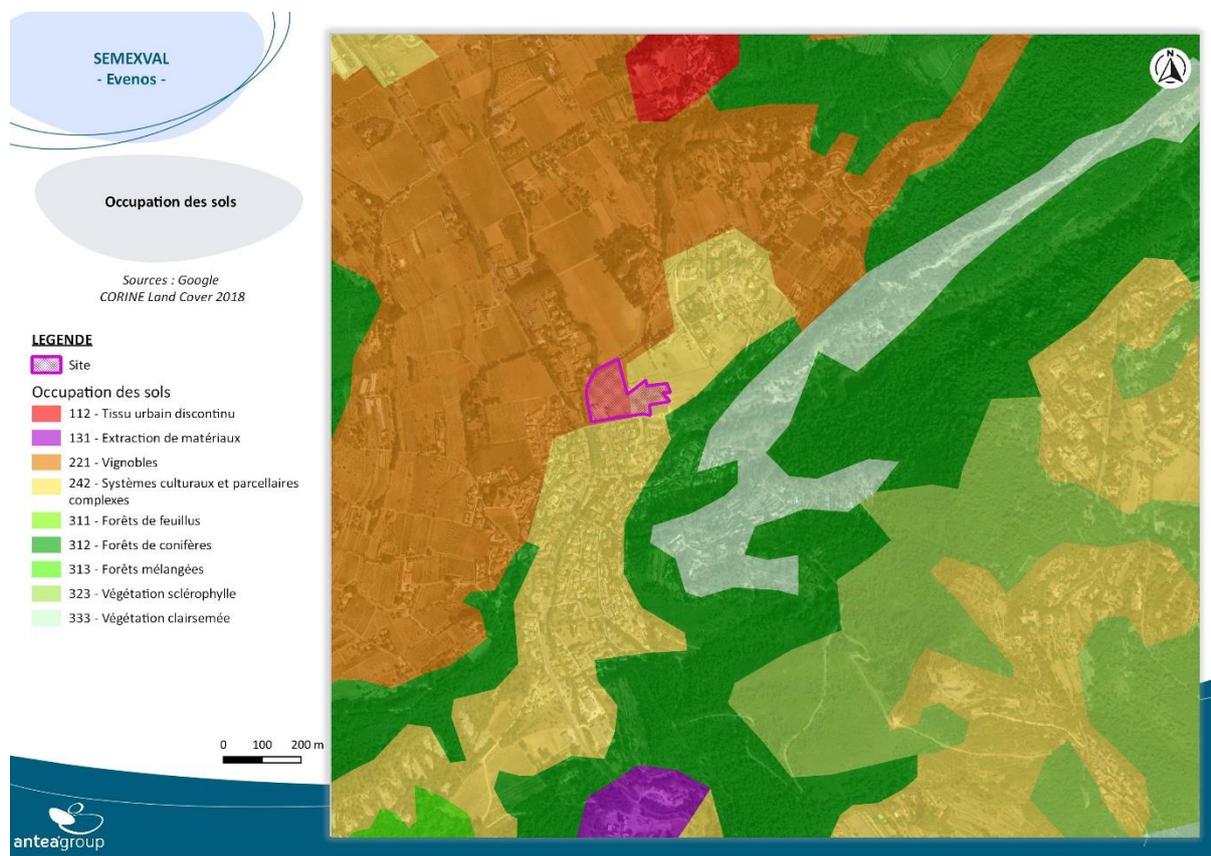


Figure 4 Occupation des sols (fond de carte Google©)

Le projet est situé entre des vignobles et des systèmes culturaux et parcellaires complexes avec des forêts de conifère et de la végétalisation clairsemée directement à l'est, au sud et à l'ouest. On note également la présence de tissu urbain discontinu au nord ainsi qu'une zone d'extraction de matériaux au sud du site.

3.5. Zones naturelles

Les zones naturelles présentes au sein de la zone d'étude sont identifiées ci-dessous :

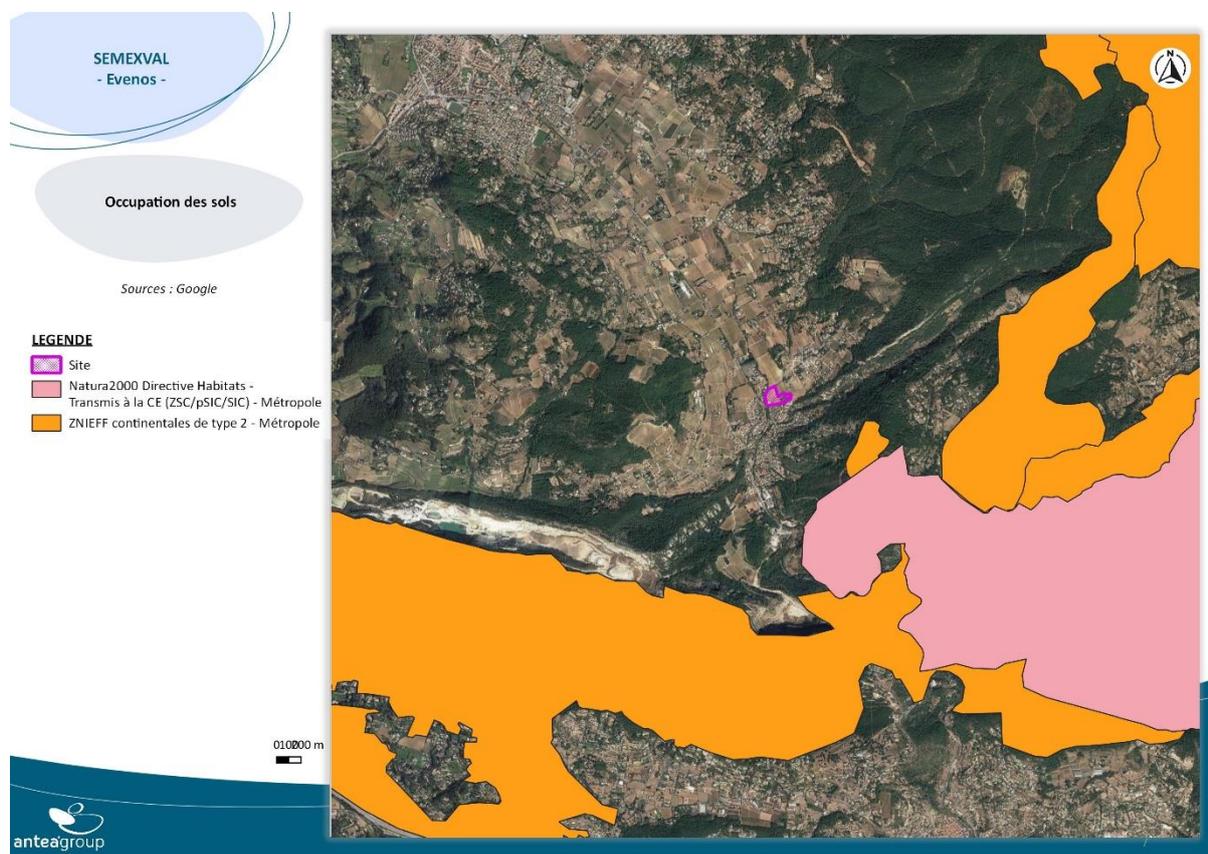


Figure 5 Zones naturelles (fond de carte Google©)

Nous pouvons voir qu'un certain nombre de zones naturelles sont présentes au sein de la zone d'étude. Les ZNIEFF de type II sont des ensembles géographiques qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Elles sont généralement de taille importante. Les ZNIEFF ne constituent pas un dispositif de protection réglementaire ; cependant, elles doivent être prises en compte dans les études d'impact. NATURA 2000 est quant à elle une désignation européenne qui concerne les sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent.

Les émissions liées au trafic routier peuvent affecter certaines espèces présentes au sein des sites naturels protégés. Cependant, le projet est associé à des augmentations peu significatives du trafic routier sur le réseau local. De ce fait, les impacts liés aux émissions atmosphériques du projet sur ces sites naturels peuvent être considérés comme non significatifs.

3.6. Populations

3.6.1. Données sur la population générale

Les données relatives à la population d'Evenos ont été extraites des dossiers complets de l'INSEE. Les données sont comparées aux données moyennes pour la France ; les valeurs en vert dénotent une proportion plus importante que la moyenne française, et les valeurs rouges une proportion moins importante.

Tableau 8 : Effectifs de population par tranche d'âge et par sexe (recensement de 2020)

Tranche d'âge / Commune	Evenos		France	
	Population	%	Population	%
0 à 14 ans	357	14,8	11933861	17,7
15 à 29 ans	331	13,7	11745090	17,5
30 à 44 ans	457	19,0	12481332	18,6
45 à 59 ans	568	23,6	13319871	19,8
60 à 74 ans	506	21,0	11325581	16,9
75 ans ou plus	189	7,8	6356418	9,5
Total	2 407	100	67162154	100
Femmes	1 195	49,6	32488351	48,4
Hommes	1 212	50,4	34673803	51,6

Evenos présente une population avec une proportion importante d'actifs, dans les catégories d'âge de 30 à 59 ans.

Tableau 9 Catégories et types de logements (recensement de 2020)

Catégorie ou type de logement / Commune	Evenos		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Résidences principales	1 005	87,1	30222685	82,1
Résidences secondaires et logements occasionnels	77	6,7	3582262	9,7
Logements vacants	72	6,2	3010841	8,2
Total	1 155	100	36815787	100
Maisons	1 004	87,0	20330891	55,2
Appartements	145	12,6	16096068	43,7

Plus de 80% des logements sont des résidences principales, avec un part négligeable de résidences secondaires. Nous pouvons donc considérer que la grande majorité des logements présents dans la zone d'étude sont occupés toute l'année.

Tableau 10 Equipement automobile des ménages (recensement de 2020)

Commune	Evenos		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Ensemble	1 005	100	30 222 685	100
Au moins un emplacement réservé au stationnement	794	79,0	20 003 106	66,2
Au moins une voiture	972	96,7	24 523 268	81,1
1 voiture	392	39,0	14 117 794	46,7
2 voitures ou plus	580	57,7	10 405 474	34,4

Tableau 11 Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail (en 2020, en %)

Commune	Evenos	France
Pas de déplacement	5,2	4,1
Marche à pied (ou rollers, patinette)	2,1	6,1
Vélo (y compris à assistance électrique)	0,5	2,6
Deux-roues motorisé	3,3	1,8
Voiture, camion ou fourgonnette	87,3	70,3
Transports en commun	1,7	15,1

Concernant les moyens de transport, nous notons que la voiture/camion/fourgonnette est le mode de transport privilégié par les habitants d'Evenos pour se rendre au travail. Les modes de transports non motorisés représentent une part très faible des trajets.

3.6.2. Etablissements vulnérables et points sensibles

Les établissements particulièrement vulnérables (EPV) en matière de qualité de l'air sont les crèches, écoles (maternelles et primaires), hôpitaux, centres de santé et EPHAD. Les habitations, stades et établissements scolaires supérieurs représentent également des usages sensibles en matière de qualité de l'air. Les établissements particulièrement vulnérables présents au sein de la zone d'étude sont localisés sur la Figure 6 ci-dessous.

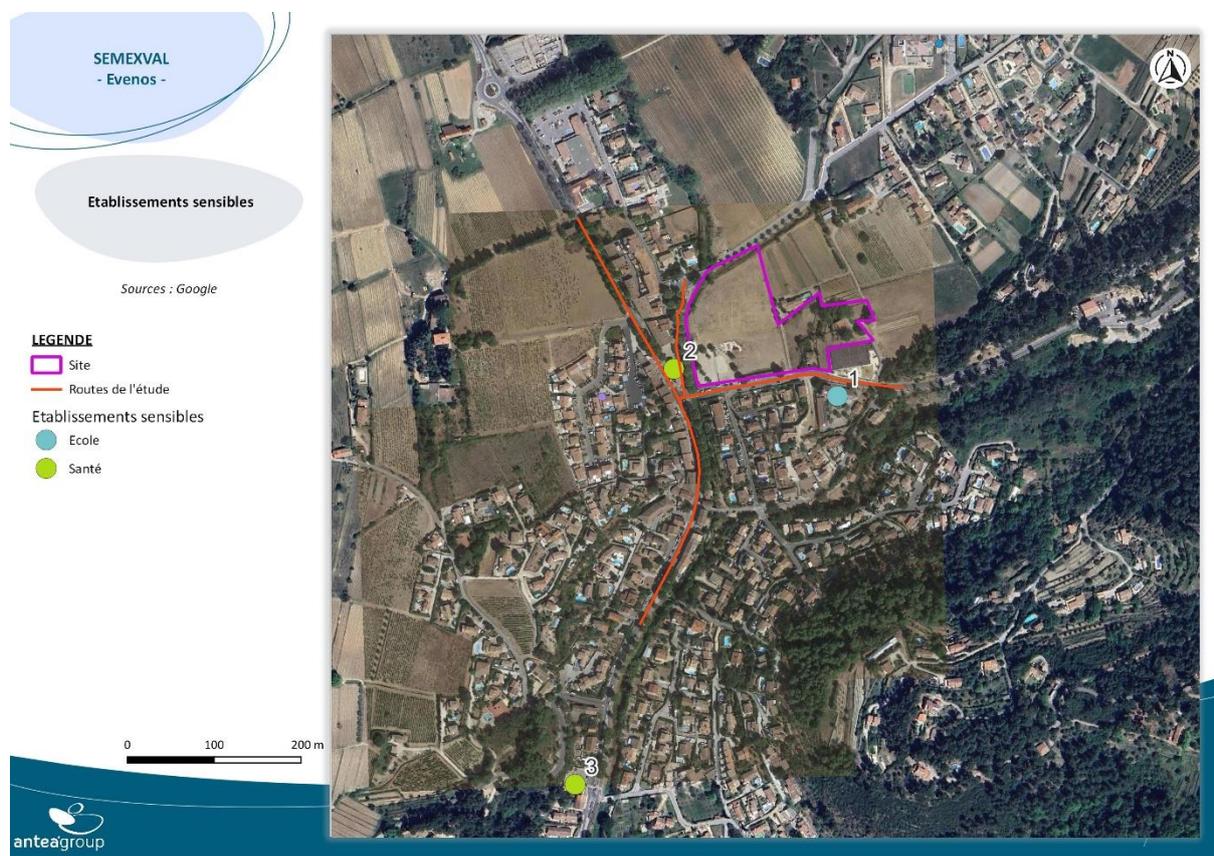


Figure 6 Points sensibles référencés (fond de carte Google©)

Les points particulièrement sensibles présents dans la zone d'étude sont également listés ci-dessous :

Tableau 12 Etablissements Particulièrement Vulnérables

Référence	Description
1	Groupe scolaire
2	Etablissement de santé
3	Etablissement de santé

3.7. Climatologie

Les normales climatiques de la zone d'étude sont présentées ci-dessous :

Tableau 13 Paramètres climatiques dans la région d'Evenos

Paramètre	Valeur
Température moyenne annuelle	13,0 °C
Jours de neige	<1/an
Pluviométrie	468 mm/an

3.7.1. Conditions de vent

Aucune donnée météorologique concernant le paramètre vent n'est accessible depuis la station Météo France de Toulon. Des données modélisées ont donc été récupérées et la rose des vents d'Evenos est représentée ci-dessous :

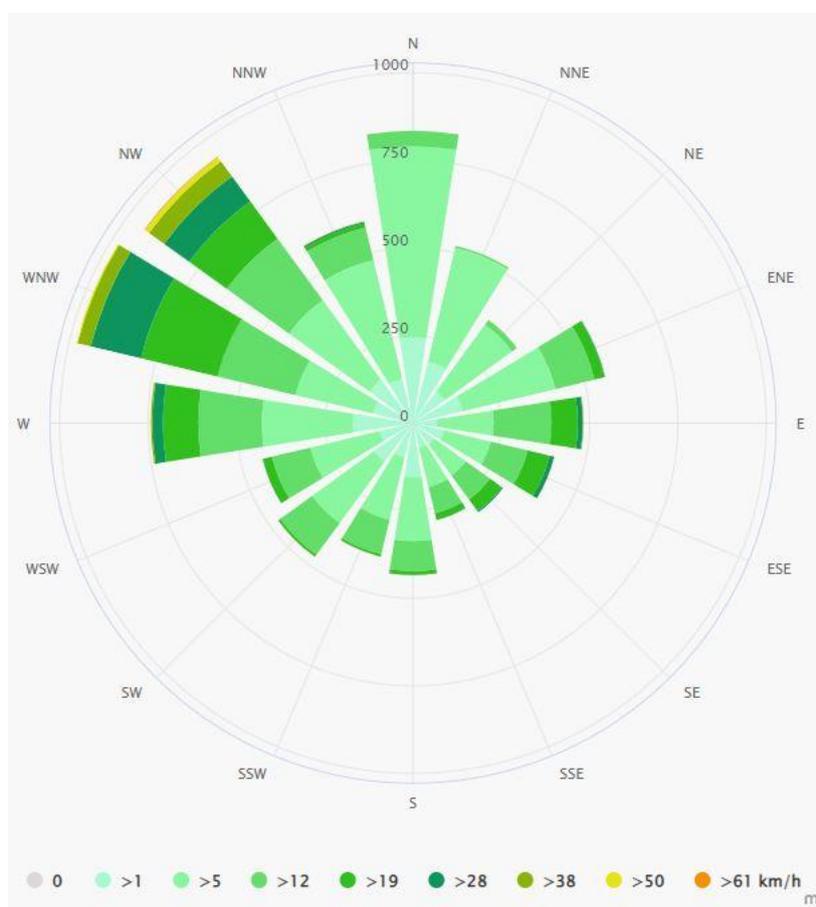


Figure 7 Rose des vents modélisée pour Evenos – 30 dernières années (Source : MétéoBlue)

Celle-ci montre que les vents de direction Nord-Est sont prédominants dans la zone d'étude, avec peu d'occurrences de vents forts (>38 km/hr).

3.7.2. Température

Nous présentons ci-dessous les relevés de la station Météo France Toulon sur la période 1991-2020. La région est plutôt tempérée avec des températures qui restent au-dessus de zéro, et des températures maximales en été qui ne dépassent pas 30 degrés.

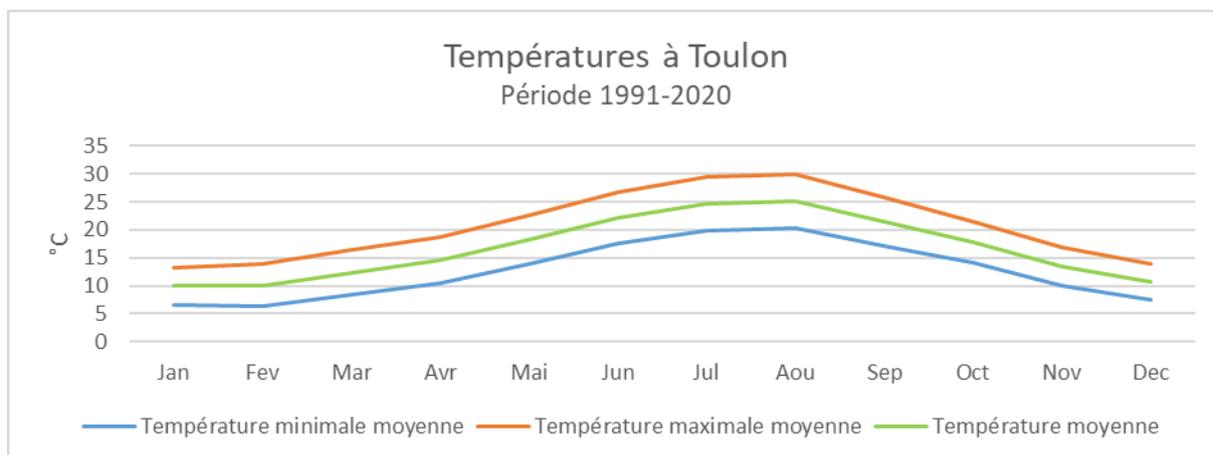


Figure 8 Evolution des normales mensuelles de températures à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)

3.7.3. Pluviométrie

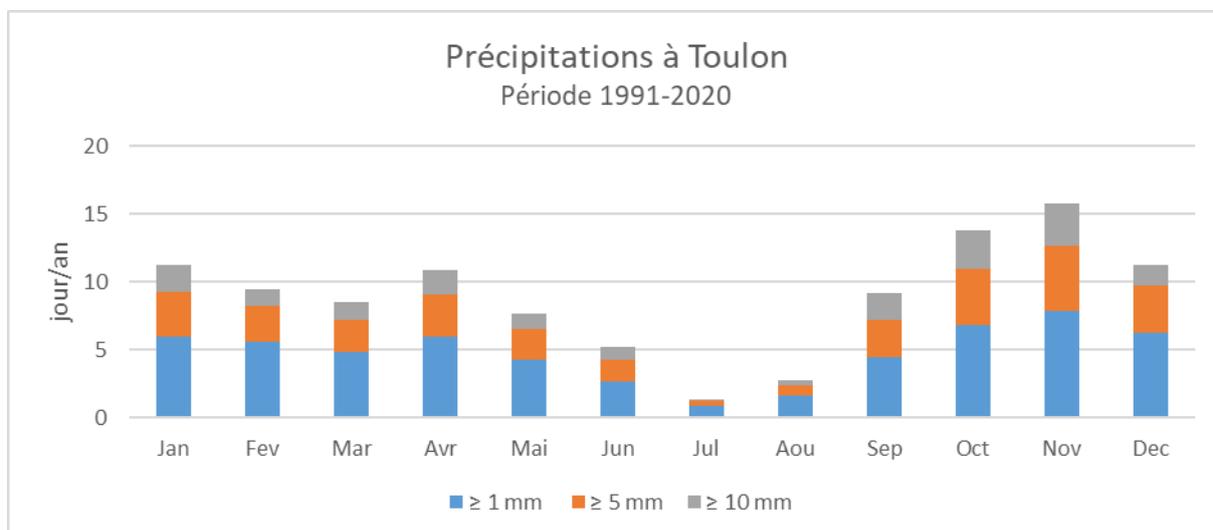


Figure 9 Nombre de jour de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)

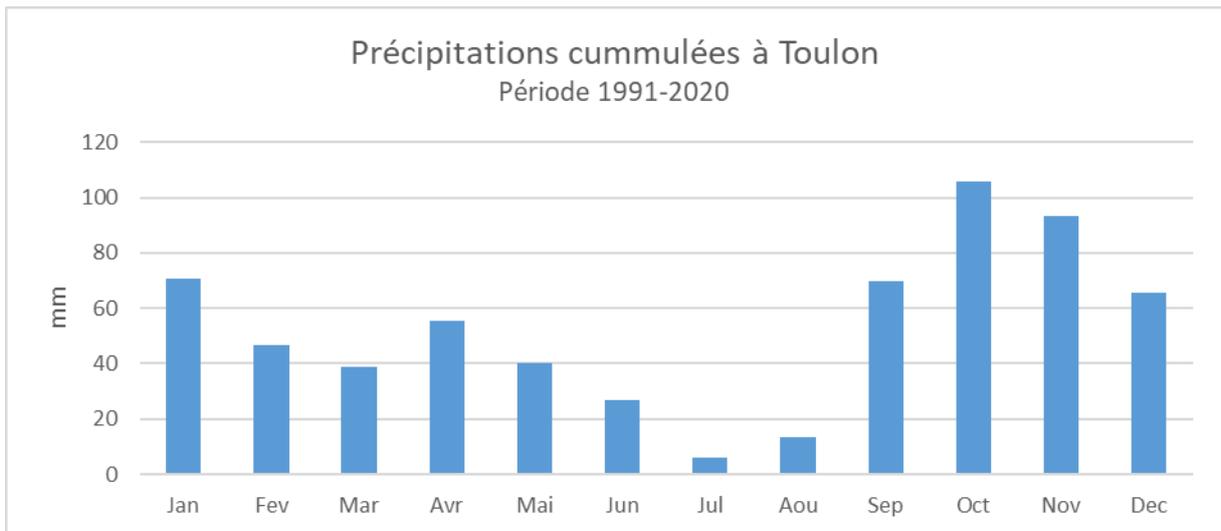


Figure 10 Evolution des normales mensuelles de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)

La période de fortes précipitations à Toulon se déroule à la fin de l'année, entre septembre et décembre. Juillet et août sont, quant à eux, des mois plutôt secs.

4. Etat actuel

4.1. Secteurs à enjeux en matière de qualité de l'air

Les secteurs à enjeux en termes de qualité de l'air au sein de la zone d'étude sont définis comme :

- Les zones où les valeurs limites sont dépassées
- Les zones couvertes par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Une recherche bibliographique a été effectuée afin de définir ces secteurs.

4.1.1. Données existantes de qualité de l'air

4.1.1.1. Données existantes de la qualité de l'air

Atmo Sud mesure la qualité de l'air en région PACA à l'aide d'environ 70 stations fixes qui mesurent les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}), ozone (O₃), dioxyde de soufre (SO₂), métaux, HAP, BTEX et Oxydes d'azote (NO_x). Les trois stations situées à environ 9km du site :

- Toulon Foch (à 8,9 km du projet)
- Toulon Claret (à 8,9 km du projet)
- La Seyne Genoud (à 8,7 km du projet)

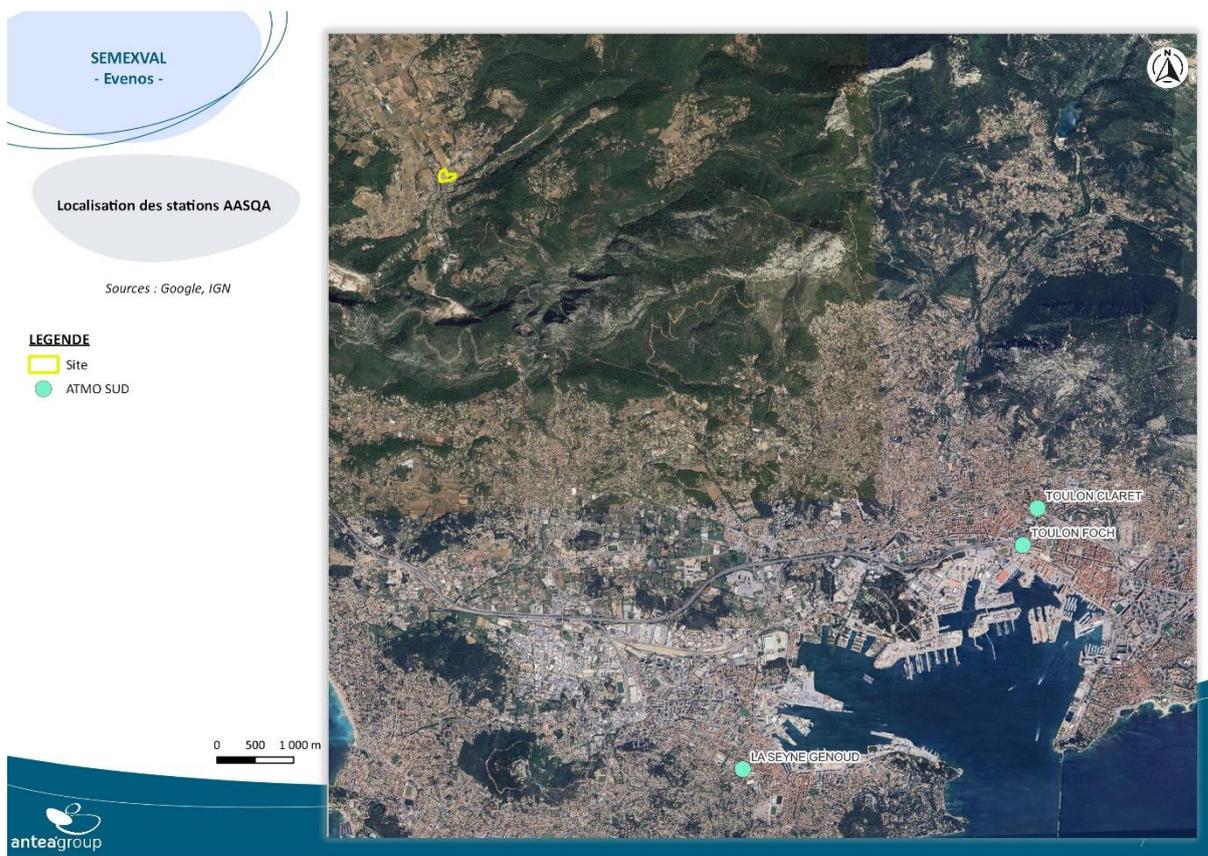


Figure 11 Localisation des stations Atmo Sud (Source fond de carte : Google © 2023)

Les données de mesures de ces trois stations entre 2017 et 2023 sont présentées au Tableau 9 ci-dessous.

Nota : les concentrations pour les années 2020 et 2021 sont présentées à titre indicatif ; en effet, des niveaux de trafic réduits en raison des restriction liées à l'épidémie de COVID-19 ont résulté de façon générale en une baisse des concentrations en polluants, en particulier dans les villes. **L'analyse des conditions actuelles de qualité de l'air dans la zone d'étude est donc principalement basée sur les concentrations mesurées avant 2020 ainsi qu'en 2022 et 2023.**

Tableau 14 Données de mesure (2017 à 2023)

Station	Type	Polluant	Valeur limite (en moyenne annuelle civile)	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
				2017	2018	2019	2020*	2021*	2022	2023
Toulon Foch	Fond urbain	NO ₂	40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	42	37	38	31	31	31	30
		PM ₁₀	40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28	26	28	25	25	27	27
Toulon Claret	Fond urbain	NO ₂	40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	21	22	18	18	19	17
		PM ₁₀	40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24	22	23	20	21	22	20
		PM _{2,5}	25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12	12	12	9	8	9	8
La Seyne Genoud	Fond urbain	NO ₂	40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19	17	18	16	16	15	14

* concentrations présentées à titre indicatif

- ⇒ Les concentrations moyennes annuelles en NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} sont bien en dessous des valeurs limites aux trois stations, à l'exception des résultats 2017 sur la station Toulon Foch avec 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Globalement on observe une diminution des concentrations entre 2017 et 2023 quel que soit le polluant et la station.
- ⇒ Les concentrations en polluant aux trois stations fond urbain Toulon Foch, Toulon Claret et La Seyne Genoud, situées dans des villes plus densément peuplées, étant inférieures aux valeurs limite, on peut s'attendre à observer des concentrations en polluant également inférieures aux valeurs limites dans notre bande d'étude.

4.1.1.2. Résultats des modélisations

En plus des mesures à l'aide de stations fixes, Atmo Sud effectue régulièrement une modélisation de la qualité de l'air qui permet de cartographier la situation sur le territoire. Des captures d'écran des concentrations cartographiées pour l'année 2022 sont présentées ci-dessous.

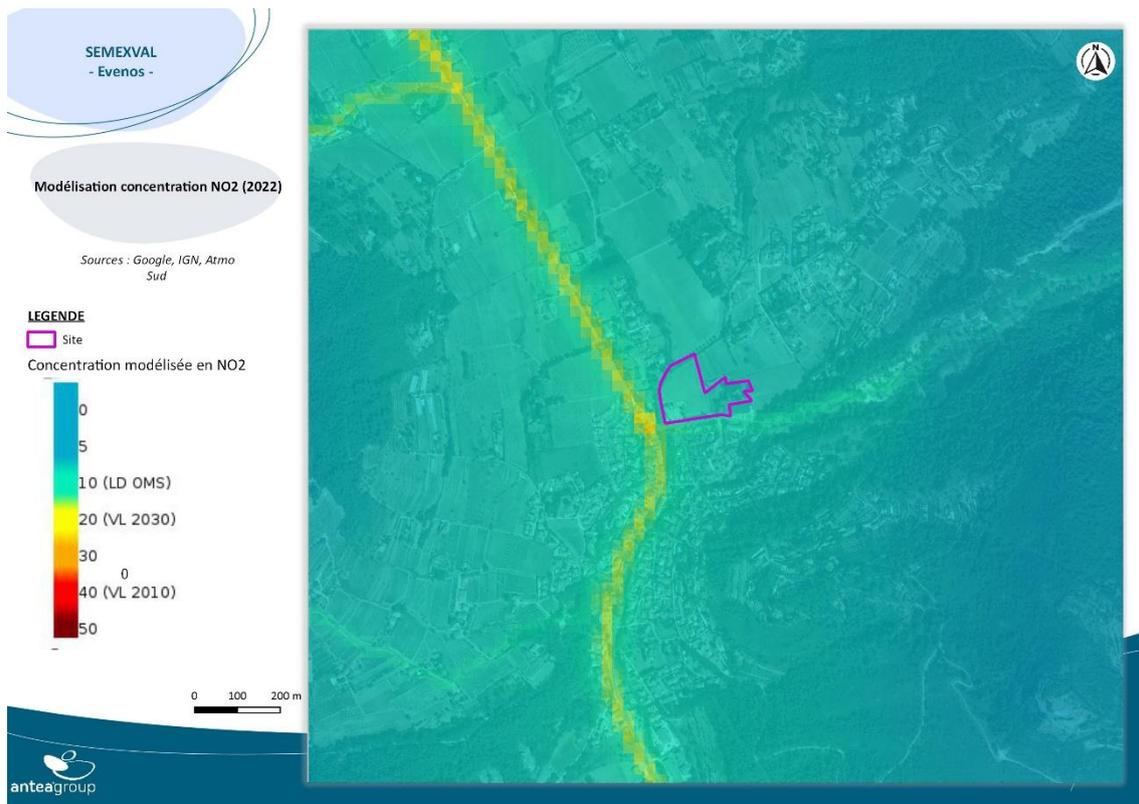


Figure 12 Concentrations modélisées en NO₂ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)



Figure 13 Concentrations modélisées en PM₁₀ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)



Figure 14 Concentrations modélisées en PM_{2,5} (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)

Ces cartes nous montrent que les seuils réglementaires nationaux (Cf Tableau 3) en moyenne annuelle pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5} ne semblent pas avoir été dépassés au sein de la zone d'étude en 2022. Les codes couleurs verts et jaunes sont en effet représentatifs de concentrations inférieures aux valeurs seuils représentées en rouge. Par ailleurs, d'après les modélisations et les valeurs aux stations Atmosud la commune d'Evenos est concernée par des dépassements des valeurs guides de l'OMS en NO_x, PM₁₀ et PM_{2,5} mais également de valeur limite à l'horizon 2030 notamment le long de la DN8.

4.1.2. Résumé

Les données de qualité de l'air disponibles pour la zone d'étude indiquent une bonne qualité de l'air dans la zone du projet, avec des concentrations en polluants inférieures aux valeurs réglementaires nationales en vigueur. Les projets de valeurs limites européennes à horizon 2030, tout comme les recommandations de l'OMS, sont toutefois dépassées en lien avec les émissions de la DN8.

4.2. Sources d'émissions

Atmo Sud effectue un inventaire des émissions de polluants de l'air et de gaz à effet de serre dont les résultats sont publiés sur leur site. Cela permet de connaître les émissions annuelles totales de chaque secteur (industrie, transport, etc.) et ce pour chacune des intercommunalités de la région. La dernière version de cet inventaire récence les émissions en 2021. Nous reprenons ci-dessous des captures d'écrans présentant les résultats par polluants.

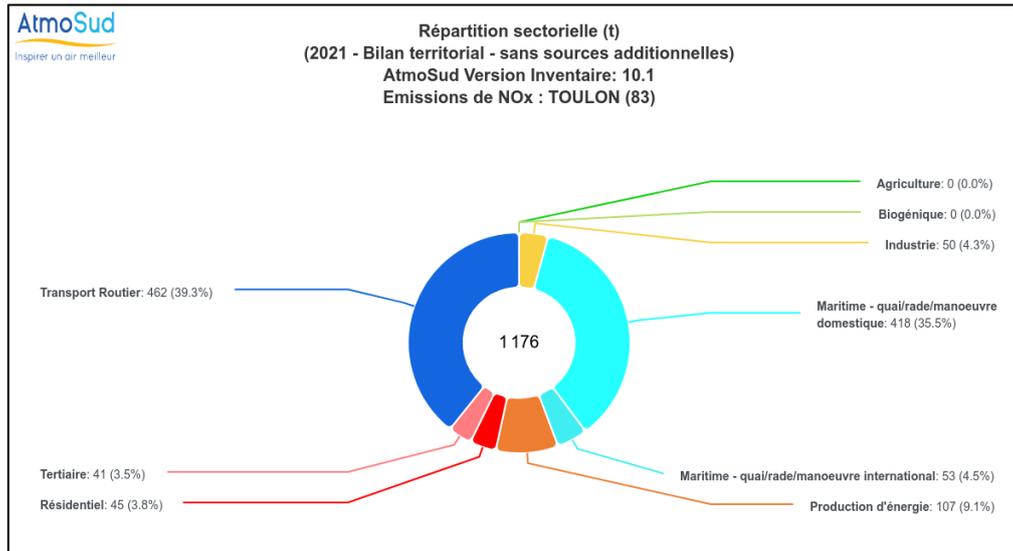


Figure 15 Inventaire des émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en NOx en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

Les sources principales de NOx au sein de la Métropole Toulon-Provence-Méditerranée sont le transport maritime (40%) et le transport routier (39%).

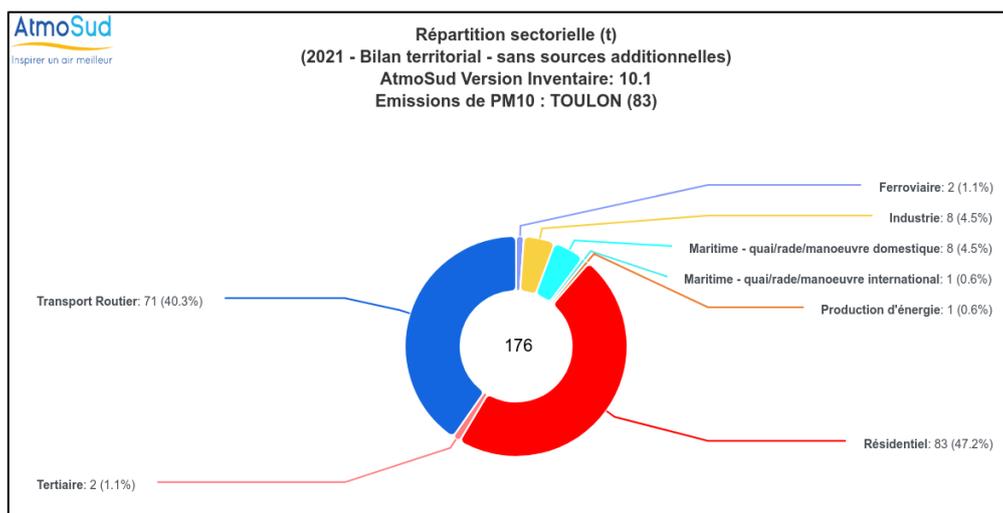


Figure 16 Inventaire des émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en PM₁₀ en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

Concernant les PM₁₀, les sources majoritaires sont le secteur résidentiel (47%) et le transport routier (40%).

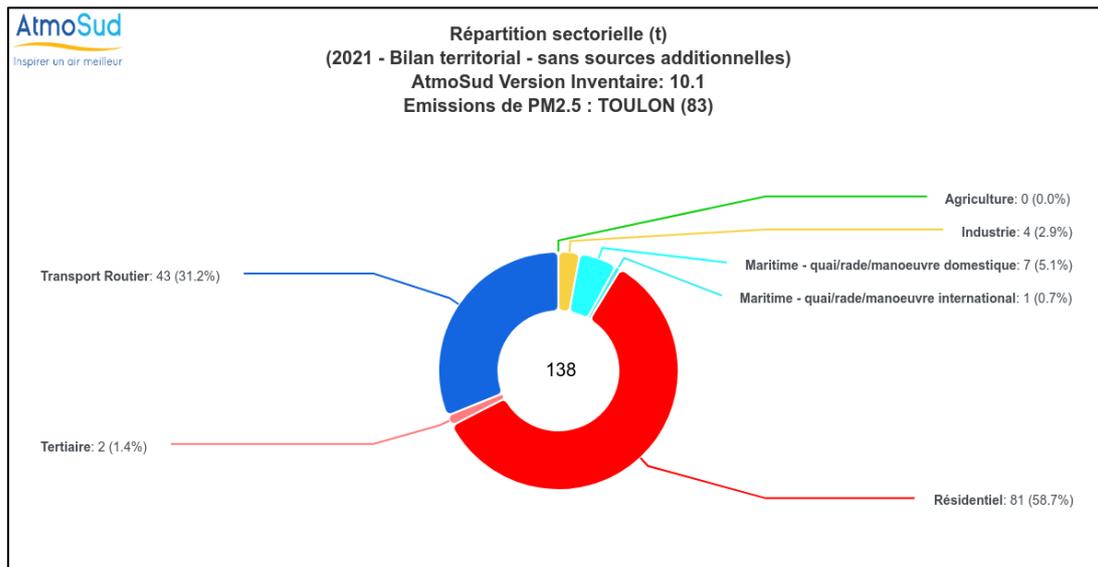


Figure 17 Inventaire émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en PM_{2,5} en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

Le secteur résidentiel représente la source principale (59%) de PM_{2,5} au sein de la Métropole Toulon-Provence-Méditerranée. Le secteur bois-énergie (dont le chauffage au bois fait partie) représente d'ailleurs 42% de la répartition énergétique PM_{2,5} du territoire (comme l'indique la Figure 18). Le transport routier représente 31% des émissions de PM_{2,5}.

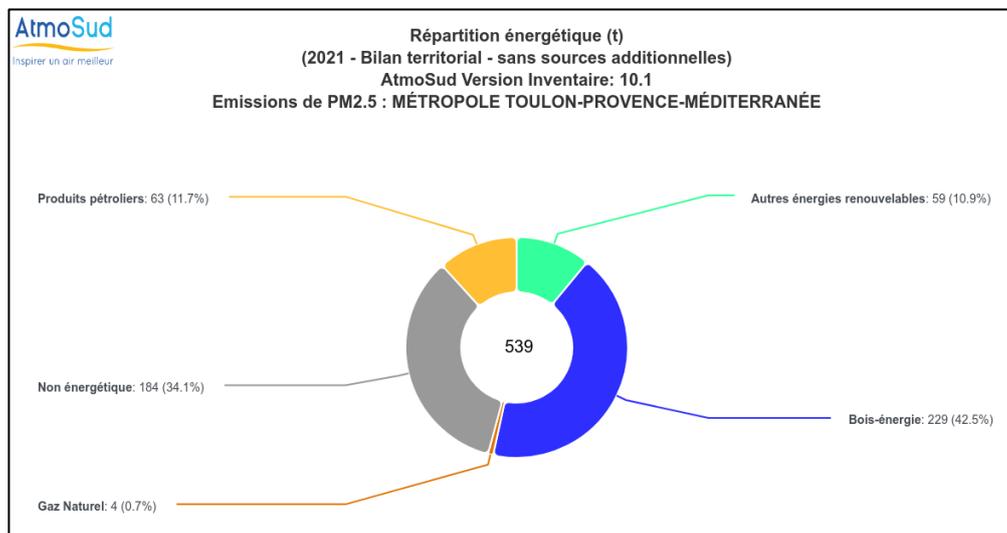


Figure 18 Répartition énergétique – émissions en PM_{2,5} de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

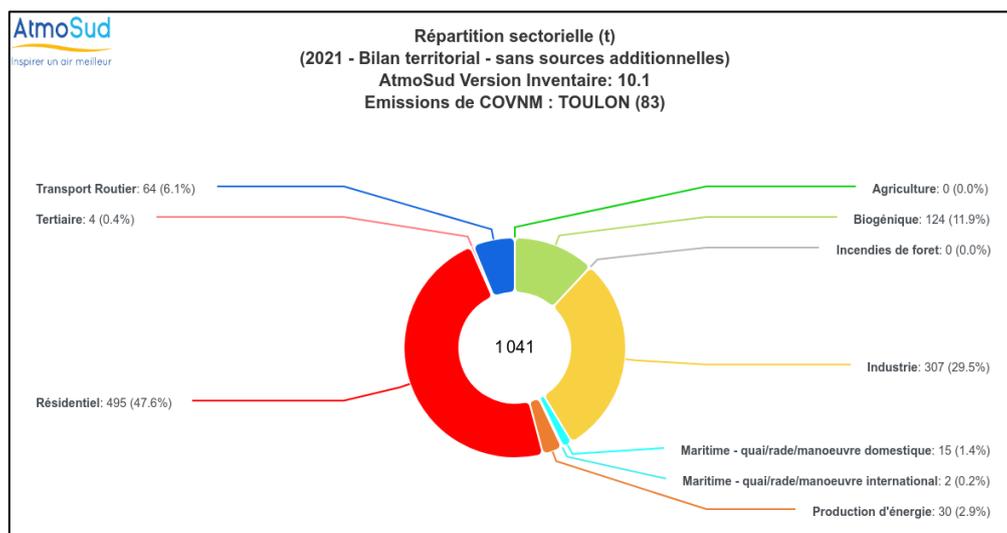


Figure 19 Inventaire émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en COVNM en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

Les émissions du secteur résidentiel représentent 48% des émissions de COVNM, suivies par l'industrie responsable de 30% des émissions, puis seulement le biogénique responsable de 12% de celles-ci.

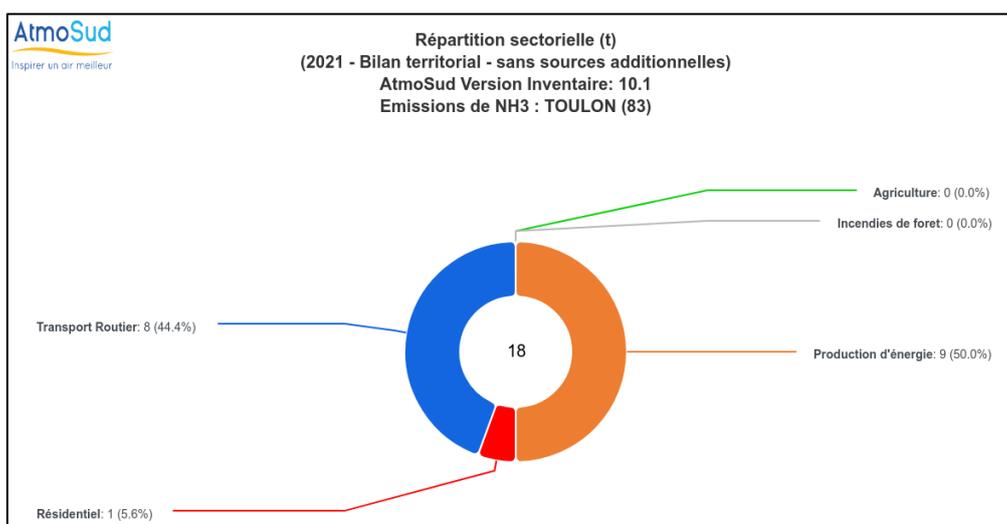


Figure 20 Inventaire des émissions en NH₃ en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

L'ammoniac est émis à 50% par le secteur de l'énergie. Le transport routier est lui responsable de 44% des émissions.

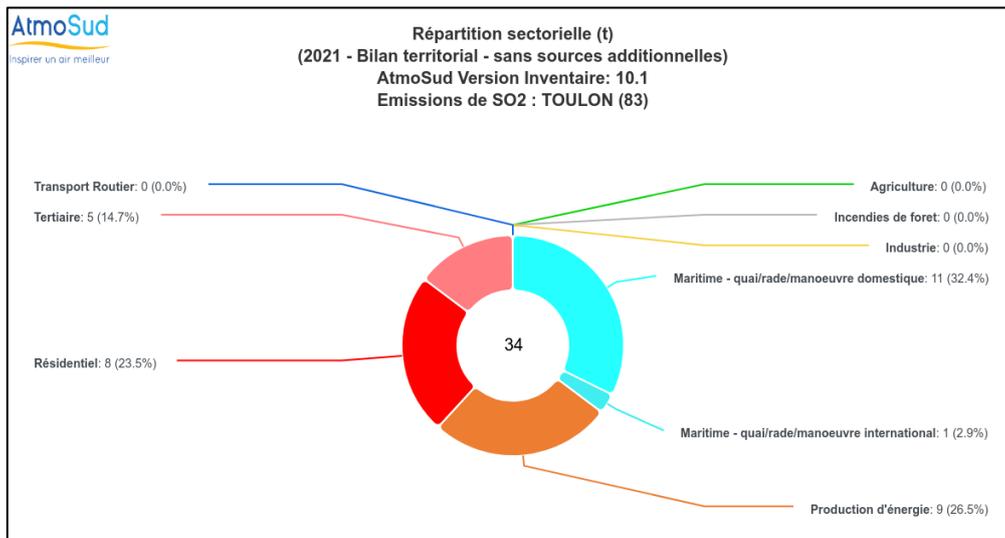


Figure 21 Inventaire émissions de la métropole Toulon-Provence-Méditerranée en SO₂ en 2021 (Source : Atmo Sud v10.1)

Le SO₂ est émis en majorité (35%) par le secteur maritime. Le secteur résidentiel (24%) et l'énergie (27%) représentent également des sources non négligeables.

4.2.1. Cartographie des installations industrielles

Les installations classées pour l'environnement (ICPE) sont cartographiées sur la Figure 22 ci-dessous. Les plus proches sont situées à 1,5km au Sud – Sud-Ouest du site. De plus, les ICPE présentes dans la zone d'étude et ayant potentiellement un impact sur la qualité de l'air locales sont également cartographiées sur la Figure 22 et listées ci-dessous. Ces activités sont émissives de poussières fines et autres polluants particulaires ou gazeux.

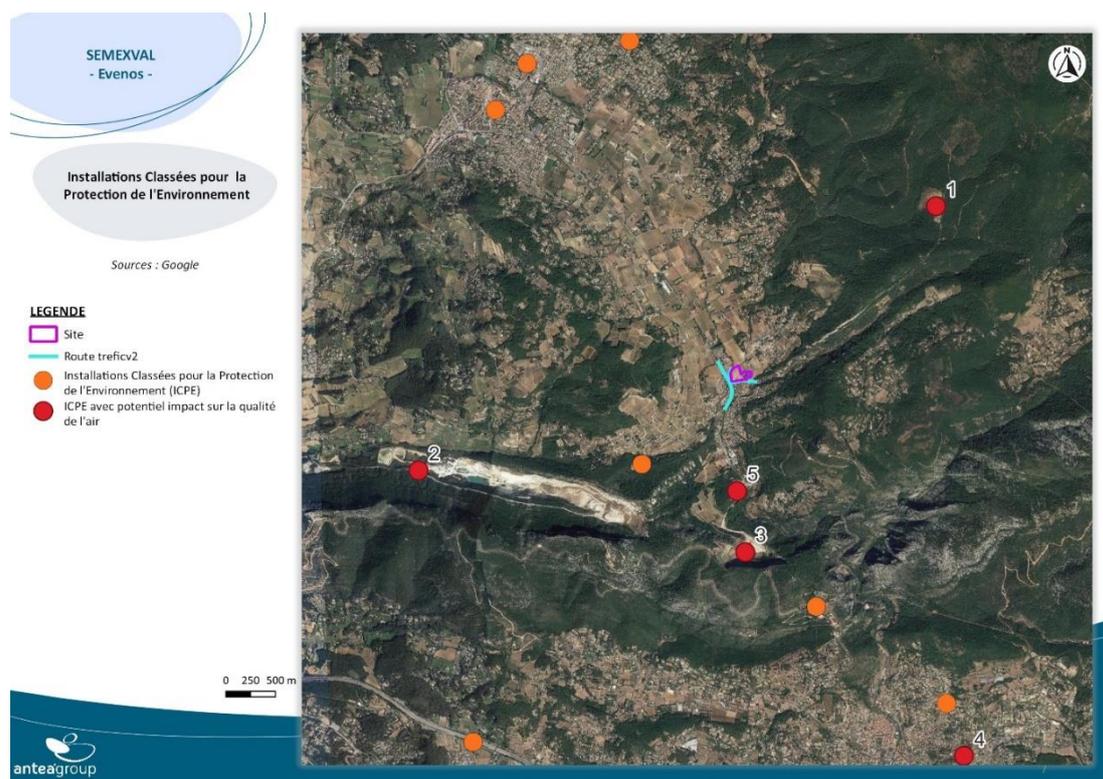


Figure 22 ICPE et ICPE avec potentiel d'impact sur la qualité de l'air locale (fond de carte Google © 2023)

Tableau 15 Installations Classées pour la protection de l'environnement

Référence	Nom	Type d'activité	Etat d'activité	Impact potentiel sur la qualité de l'air
1	Carrière Belvisi Frères	Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise	En fin d'exploitation	/
2	LafargeHolcim Granulats	Carrière	En exploitation avec titre	Emissions de poussières/particules
3	Granulats du midi	Non renseigné	En fin d'exploitation	/
4	Total Raffinage	Non renseigné	Non renseigné	Emission de particules, les hydrocarbures, l'oxyde de carbone, les oxydes de soufre et d'azote
5	Toulon ENROBES	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	En fonctionnement	Emissions de poussières/particules

4.3. Conclusion

L'état actuel en matière de qualité de l'air au sein de la zone d'étude a été défini au travers une recherche bibliographique des données disponibles.

La qualité de l'air est bonne dans la zone d'étude, avec des concentrations en polluants inférieures aux valeurs réglementaires nationales en vigueur. Cependant la modélisation de la qualité de l'air effectuée par Atmo Sud indique que les valeurs limites européennes à horizon 2030 tout comme les lignes directrices de l'OMS sont dépassées pour le NO₂ et les particules (PM₁₀ et PM_{2,5})

Sur cette base, il est considéré que la zone d'étude est à enjeu moyen concernant la qualité de l'air locale. En effet, les valeurs limites actuelles sont respectées, cependant, un dépassement des lignes directrices de l'OMS et valeurs limites futures traduit une pollution de l'air pouvant voir un impact sur la santé humaine.

5. Impacts du projet en phase chantier

5.1. Emissions de poussières

Dans son guide « *Recommandations pour la gestion des émissions de poussières et de l'usage de l'eau lors de la circulation sur pistes non revêtues* », l'Université Gustave Eiffel (Université Gustave Eiffel, 2021)⁴ attribue un indice de zone en fonction de critères de sensibilité du site exposé à la poussière. Ils proposent trois indices de zone :

Impact de la poussière	Indice de zone	Exemple
Faible	I1	Zone chantier
Moyen	I2	Environnement non protégé ou commun, culture à faible valeur ajoutée, industrie non sensible
Fort	I3	Environnement protégé ou rare, habitations, culture à forte valeur ajoutée, industrie sensible

Figure 23 Détermination de l'indice de zone en fonction des critères de sensibilité du site exposé à la poussière (source : Université Gustave Eiffel)

Les habitations les plus proches de la parcelle sont situées à seulement 15m à l'Est du site du site et 25m à l'ouest. L'indice de zone de notre bande d'étude est donc **I1**. Les poussières émises par des travaux de construction sont principalement de diamètre important, et se déposent donc à proximité de la zone d'émission, principalement dans les 50m. Par ailleurs, l'Université Gustave Eiffel propose trois niveaux d'exposition :

- N0 : sans impact
- N1 : niveau faible, la nuisance probable est visuelle
- N2 : niveau important

Dans notre cas, en zone I1, le niveau d'exposition est important jusqu'à 150 mètres et faible jusqu'à 350 mètres environ. Au-delà de cette distance, l'impact est considéré comme nul même en cas d'usage fortement sensible (cf : Figure 24).

⁴ Université Gustave Eiffel. (2021). *Recommandations pour la gestion des émissions de poussières et de l'usage de l'eau lors de la circulation sur pistes non revêtues* – p45 (<https://collections.univ-gustave-eiffel.fr/ouvrages/ifsttar/guidestechniques/2021-GT17-guidetechnique-ifsttar.pdf>)

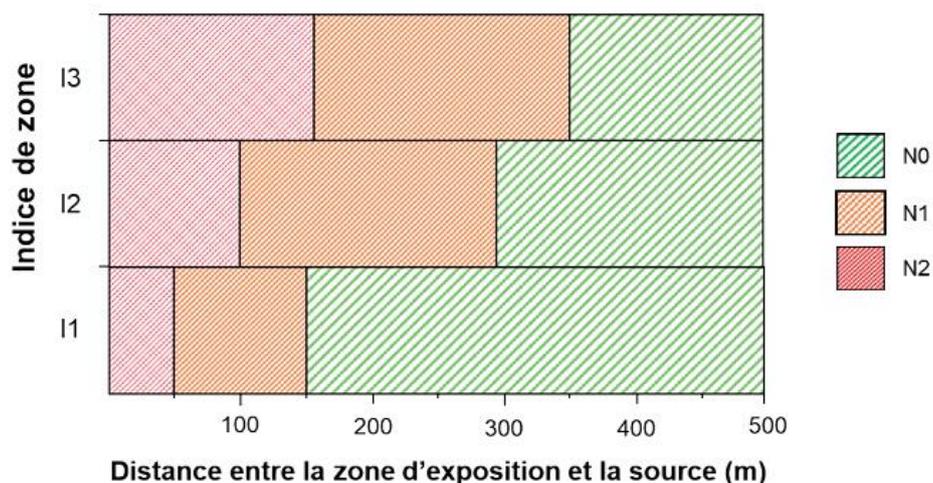


Figure 24 Abaque de classification des niveaux d'exposition aux poussières (source : Université Gustave Eiffel)

La zone concernée par ces retombées de poussières est indiquée sur la Figure 25 ci-dessous. Nous avons décompté une vingtaine de bâtiment résidentiel dans la bande de 150m autour du site. De plus, à 30m du site se trouve le groupe scolaire Edouard Estienne, défini comme établissement accueillant des personnes sensibles. Environ une centaine d'habitations est située dans les 350m qui bordent le site ; Toutefois, aucun usage particulièrement sensible n'est présent dans ce second périmètre.

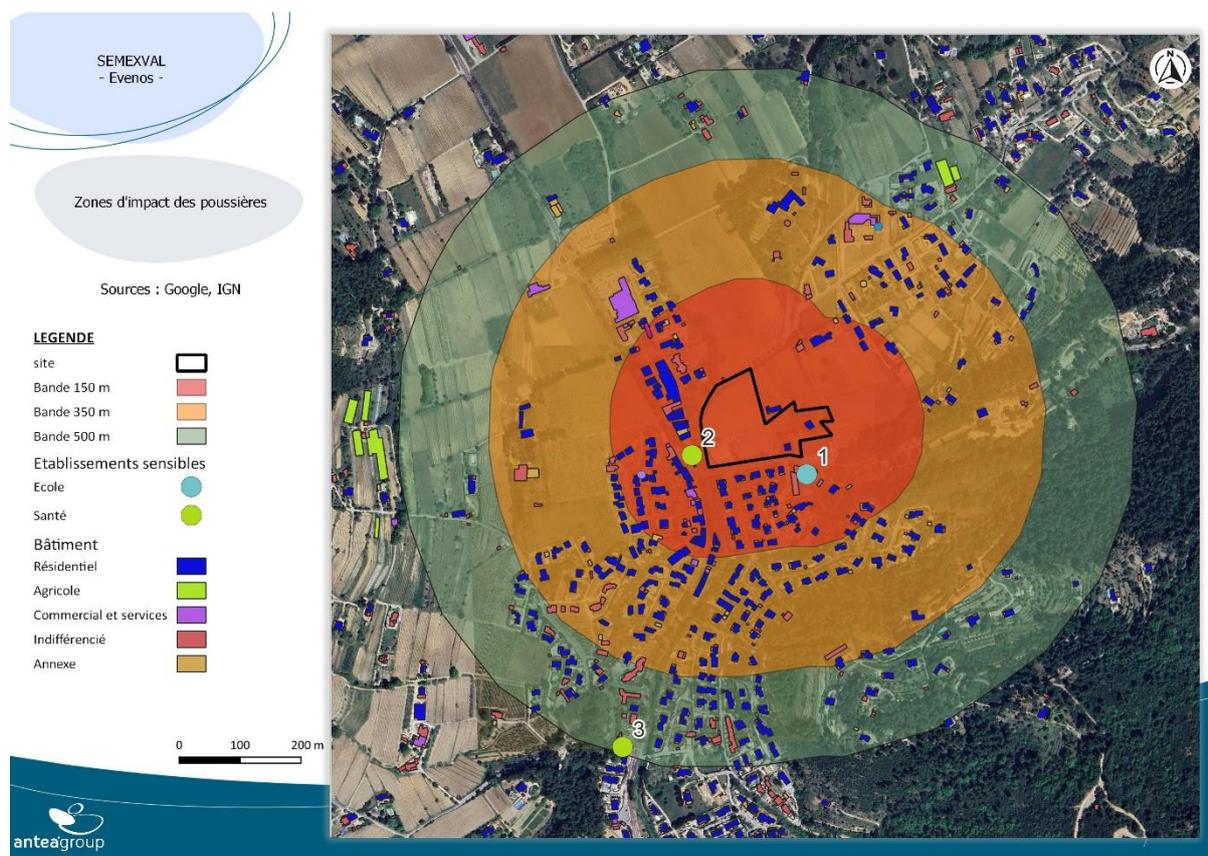


Figure 25 Zones d'impact des poussières (fond de carte Google©)

⇒ Du fait de sa proximité avec des habitations et une école, les émissions de poussières lors de cette phase de chantier et dans un périmètre de 150m autour du site pourront engendrer un niveau d'exposition remarqué.

La parcelle du projet est actuellement principalement de nature agricole. Cependant, elle est également occupée par une habitation non conservée dans le projet. La démolition de ce bâtiment, en particulier des parties bétonnées, sera à l'origine d'émissions de poussières

⇒ **La phase de démolition pourra donc être à l'origine d'émissions de poussières.**

Les travaux de terrassement et de réseaux profonds vont nécessiter l'excavation de sols sur site. Les émissions de poussières lors de ces phases dépendront du type de sol, de son niveau d'humidité et des conditions météorologiques. Celles-ci seront plus importantes en cas de sol sec et de temps sec et venteux.

⇒ **La phase de terrassement pourra être à l'origine d'émissions de poussières.**

Lors de la phase de construction, les poussières pourront être générées par la découpe des matériaux ou encore par les engins de construction si ceux-ci roulent sur des surfaces non goudronnées (sols nus).

⇒ **La phase de construction pourra être à l'origine d'émissions de poussières.**

Les travaux de finition des voiries extérieures et des espaces verts pourront être à l'origine d'émissions de poussière au travers les engins roulant sur des sols non goudronnés et les excavations et déplacements des sols nécessaires à la création et l'aménagement des espaces verts.

⇒ **Les travaux de finition et de création des espaces verts pourront être à l'origine d'émissions de poussières.**

Conclusion : les travaux de démolition et construction du projet seront à l'origine d'émissions de poussières. Etant donné la nature des travaux, la plupart des émissions auront lieu au niveau du sol (ou proche de celui-ci) ce qui limitera la diffusion des poussières. Cependant, Des mesures correctives ou préventives comme l'arrosage des sols afin d'éviter le réenvol des poussières pourront être mises en place notamment météorologiques défavorables (cf paragraphe 8.2)

⇒ **Sur cette base, les impacts de la phase travaux du projet en termes d'émissions de poussières sont considérés comme peu nombreux car ponctuels dans le temps mais pourraient engendrer un niveau d'exposition remarqué.**

5.2. Gaz d'échappement des véhicules et engins de construction

Lors de la phase chantier du projet, des véhicules lourds vont accéder au site pour les livraisons de matériaux et afin de collecter les terres excavées et déchets générés sur site. Ces véhicules seront associés à des émissions de gaz d'échappement sur site et sur le réseau routier local. Les émissions et les impacts en matière de qualité de l'air pourront être soumis aux mesures de réduction et d'évitement tels que la mise en arrêt des véhicules à l'arrêt et la réduction de la vitesse de circulation sur chantier.

Des émissions seront également générées par les engins de construction sur site. Leur nombre et nature ne sont actuellement pas connus. Afin d'éviter les impacts sur la qualité de l'air locale au niveau des usages sensibles, il sera préférable dans la mesure du possible d'installer ces engins à distance des habitations. Il n'est cependant pas estimé que ces types d'émissions, qui restent ponctuelles, seront de nature à impacter de façon significative la qualité de l'air locale.

6. Emissions liées au projet

6.1. Méthodologie

En phase opérationnelle, le projet va émettre des polluants gazeux et particulaires dans l'air au travers une augmentation du trafic routier.

Les émissions liées au trafic ont été calculées à l'aide du logiciel TREFIC qui est lui-même basé sur les facteurs d'émissions européens COPERTV et sur la base de données de l'IFSTTAR (version 2022) concernant le parc automobile français et son évolution dans le temps. Les émissions des polluants listés au point 1.2 ont été quantifiées pour les axes routiers inclus dans l'étude (cf. Figure 2) et pour les scénarios suivants :

- Situation actuelle (2023)
- Année de mise en service du projet, situation « fil de l'eau » (2028)
- Situation future avec projet (2028)
- Année de mise en service du projet + 20 ans, situation « fil de l'eau » (2048)
- Situation future avec projet + 20 ans (2048)

Il est important de noter que le logiciel TREFIC calcule les émissions liées aux gaz d'échappement des véhicules mais aussi à l'abrasion des pneus et plaquettes de frein qui contribuent de façon significative aux émissions de particules fines et de métaux liées au trafic routier. Les émissions par abrasion des équipements automobiles et des équipements de la voirie pour le nickel, l'arsenic et le benzo(a)pyrène ne sont pas calculées par TREFIC mais ont été prises en compte dans les calculs selon la méthodologie EMEP 2016.

COPERT5 est l'outil de référence européen pour le calcul des émissions routières. Il est développé dans le cadre de plusieurs projets européens par le JRC (Join Research Center) d'Ispra (Italie) et coordonné par l'Agence Européenne pour l'Environnement. L'objectif principal est de formaliser les émissions du trafic routier des parcs automobiles roulants dans les différents pays membres européens. La méthodologie employée dans cet outil est l'approche la plus sophistiquée disponible (jusqu'au niveau Tier 3) pour le calcul des émissions routières (EMEP/routes, 2019). Plus précisément, COPERT5 produit des facteurs d'émission qui intègrent la catégorie des véhicules, sa date d'immatriculation, le nombre de kilomètres parcourus, etc.... Les principaux paramètres considérés dans COPERT5 sont reportés sur la Figure 26.

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

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

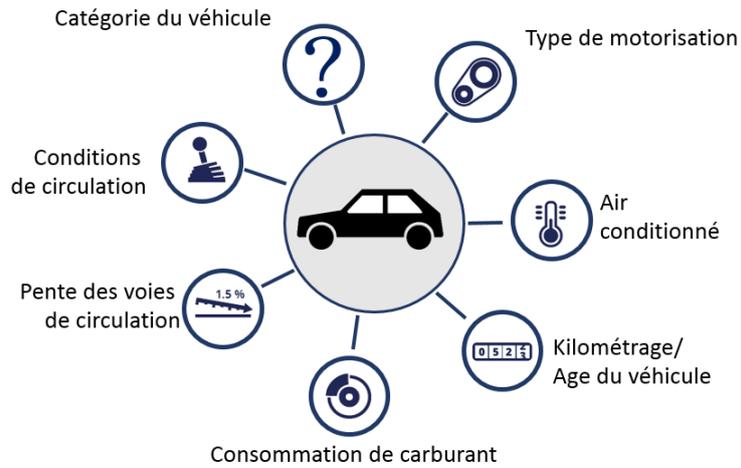


Figure 26 Paramètres pris en compte dans COPERT5

6.2. Emissions totales au sein de la zone d'étude

Le bilan des émissions totales en polluants est présenté au Tableau 16. Le détail des émissions liées au trafic routier sur chacun des tronçons étudiés est présenté en Annexe II :

Tableau 16 Bilan des émissions totales en polluants

Scénario/Polluant	Emissions totales en kg/jour									
	NOx ⁵	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	COVNM	Benzène	SO ₂	Arsenic	Nickel	Benzo[a]pyrène
Etat actuel (2023)	2,92E+00	1,34E+00	4,68E-01	2,71E+00	1,20E-01	4,64E-03	2,17E-02	5,36E-05	1,21E-04	7,13E-06
Année de mise en service sans le projet (2028)	1,98E+00	1,24E+00	4,17E-01	1,87E+00	6,67E-02	1,90E-03	2,08E-02	5,33E-05	1,20E-04	5,72E-06
Variation au fil de l'eau 2028 par rapport à l'état actuel 2023	-9,41E-01	-1,00E-01	-5,18E-02	-8,49E-01	-5,37E-02	-2,74E-03	-9,51E-04	-2,95E-07	-1,46E-06	-1,41E-06
	-32,2%	-7,5%	-11,1%	-31,3%	-44,6%	-59,0%	-4,4%	-0,6%	-1,2%	-19,7%
Année de mise en service avec le projet (2028)	2,24E+00	1,39E+00	4,67E-01	2,12E+00	7,45E-02	2,18E-03	2,37E-02	5,38E-05	1,23E-04	6,51E-06
Impact du projet (Différence 2028 avec projet – 2028 fil de l'eau)	1,30E-01	1,16E-01	1,21E-01	1,37E-01	1,17E-01	1,44E-01	1,41E-01	1,06E-02	2,36E-02	1,39E-01
	13,0%	11,6%	12,1%	13,7%	11,7%	14,4%	14,1%	1,1%	2,4%	13,9%
Horizon lointain sans le projet (2048)	5,64E-01	1,19E+00	3,75E-01	1,56E+00	8,11E-02	1,13E-03	2,24E-02	5,32E-05	1,20E-04	3,32E-06
Variation au fil de l'eau 2028 par rapport à l'état actuel 2023	-2,36E+00	-1,54E-01	-9,36E-02	-1,15E+00	-3,92E-02	-3,51E-03	6,63E-04	-3,66E-07	-1,74E-06	-3,81E-06
	-80,7%	-11,5%	-20,0%	-42,5%	-32,6%	-75,7%	3,1%	-0,7%	-1,4%	-53,4%
Horizon lointain avec le projet (2048)	5,82E-01	1,23E+00	3,87E-01	1,61E+00	8,34E-02	1,16E-03	2,31E-02	5,33E-05	1,20E-04	3,42E-06
Impact du projet (Différence 2048 avec projet – 2048 fil de l'eau)	3,12E-02	3,09E-02	3,15E-02	3,17E-02	2,86E-02	3,21E-02	3,27E-02	2,55E-03	5,72E-03	3,15E-02
	3,1%	3,1%	3,1%	3,2%	2,9%	3,2%	3,3%	0,3%	0,6%	3,1%

⁵ Afin d'être conservateur, les quantités de NOx (NO + NO₂) émises par le trafic routier ont été assimilées à des quantités de NO₂.

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue des émissions entre le scénario 2022 et les scénarios fil de l'eau 2028 et 2048 :

- Les émissions d'oxydes d'azote NO₂ présentent une nette tendance à la baisse. Cette diminution d'environ 32 % et 81% (resp. 2028 et 2048) est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques.
- Cette évolution est également constatée, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques, le benzène et le benzo(a)pyrène. Pour ces composés, la diminution des émissions est comprise en 2028 entre 20 % (pour le benzo(a)pyrène et 59 % (pour le benzène) et en 2048 entre 33 % (pour les composés organiques volatils non méthaniques) et 76 % (pour le benzène).
- Concernant les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, une baisse moins marquée des émissions est également prévue, en lien avec la baisse des émissions liées à l'échappement, contrebalancé par une part significative des émissions liée à l'abrasion. Ainsi, les émissions de PM₁₀ (resp. PM_{2,5}) devraient diminuer d'environ 8 % (resp. 11 %) entre l'état initial 2023 et le scénario fil de l'eau 2028 et d'environ 12 % (resp. 20 %) entre l'état initial 2023 et le scénario fil de l'eau 2048.
- Les émissions de dioxyde de soufre SO₂ présentent une légère évolution à la baisse de l'ordre de 4 % entre l'état initial 2023 et le scénario fil de l'eau 2028 et de l'ordre de 3 % avec le scénario fil de l'eau 2048. Ces émissions sont directement corrélées avec la consommation de carburant, qui dépendent donc fortement de l'évolution du trafic et de l'amélioration du parc automobile notamment de la part des véhicules électriques.
- Les émissions des métaux lourds (arsenic et nickel), dont la part liée à l'abrasion des équipements automobiles et de voiries est majoritaire, connaissent une légère baisse, comprise entre 0,6 % et 1,4 % pour les deux composés et les deux scénarios fil de l'eau 2028 et 2048.

Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone par rapport à la situation au fil de l'eau 2028 (resp. 2048) est comprise entre 1 % pour l'arsenic et 14,4 % pour le benzène (resp. 0,3 % et 3,3 % pour les mêmes composés). Cette augmentation est liée à l'évolution croissante attendue du trafic.

6.3. Consommation énergétique liée au trafic routier

La consommation énergétique liée au trafic routier généré par le projet est calculée par le logiciel TREFIC. Le Tableau 17 ci-dessous présente les consommations de carburants en kg/jour pour les 5 scénarii considérés. L'impact du trafic généré par le projet sur ces consommations a également été calculé.

Tableau 17 Bilan des consommations énergétiques

Scénario	Consommation en carburant (kg/jour)
Etat actuel (2023)	495
Année de mise en service sans le projet (2028)	450
Variation au fil de l'eau 2028 par rapport à l'état actuel 2023	-45 (-9,1%)
Année de mise en service avec le projet (2028)	509
Impact du projet (Différence 2028 avec projet – 2028 fil de l'eau)	59 (+13,2%)
Horizon lointain sans le projet (2048)	395
Variation au fil de l'eau 2028 par rapport à l'état actuel 2023	-100 (-20,2%)
Horizon lointain avec le projet (2048)	408
Impact du projet (Différence 2048 avec projet – 2048 fil de l'eau)	13 (+3,2%)

Nous remarquons entre la situation actuelle et l'année de mise en service une baisse de la consommation énergétique liée au trafic routier sur la zone d'étude de -45 kg/jour (ou -9,1%). Celle-ci est de -100 kg/jour (ou -20,2%) en 2048. Cette baisse s'explique par une part croissante de véhicules électrique dans le parc routier ainsi qu'une meilleure performance des véhicules.

En 2028 ainsi qu'en 2048, les émissions liées au projet induisent une augmentation de la consommation en carburant de 13 et 59 kg/jour, ce qui correspond à moins de 15% des consommations totales liées au trafic routier dans la zone d'étude.

6.4. Bilan des gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre associées au trafic routier ont été calculées à l'aide du logiciel TREFIC. Celui-ci fournit les quantités émises en méthane (CH₄), dioxyde de carbone (CO₂) et protoxyde d'azote (N₂O).

Le Tableau 18 ci-dessous présente un bilan de ces émissions pour les 5 scénarii considérés. Chaque gaz à effet de serre a un potentiel de réchauffement global (PRG) spécifique. En plus des émissions en chacun des 3 gaz à effet de serre, les émissions en tonnes équivalents CO₂ (teq CO₂) ont également été calculées. Cette unité est communément utilisée afin d'unifier et de comparer les résultats. Cet équivalent est calculé en multipliant les émissions en gaz autres que le CO₂ par leur potentiel de réchauffement qui est relatif à celui du CO₂ (le potentiel de réchauffement du CO₂ est de 1). Le PRG à un horizon de 100 ans a été utilisé dans ce calcul.

Tableau 18 Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Scénario	Emissions en GES en kg/jour			
	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	CO ₂ eq
Etat actuel (2023)	3,16E-02	1,57E+03	7,31E-02	1,59E+03
Année de mise en service sans le projet (2028)	2,27E-02	1,42E+03	6,25E-02	1,44E+03
Variation au fil de l'eau 2028 par rapport à l'état actuel 2023	-8,98E-03	-1,43E+02	-1,06E-02	-1,47E+02
	-28,4%	-9,2%	-14,5%	-9,2%
Année de mise en service avec le projet (2028)	2,56E-02	1,61E+03	7,06E-02	1,63E+03
Impact du projet (Différence 2028 avec projet – 2028 fil de l'eau)	2,92E-03	1,88E+02	8,08E-03	1,90E+02
	12,9%	13,2%	12,9%	13,2%
Horizon lointain sans le projet (2048)	1,92E-02	1,25E+03	4,62E-02	1,26E+03
Variation au fil de l'eau 2048 par rapport à l'état actuel 2023	-1,24E-02	-3,19E+02	-2,69E-02	-3,27E+02
	-39,2%	-20,4%	-36,7%	-20,6%
Année de mise en service avec le projet (2048)	1,98E-02	1,29E+03	4,77E-02	1,30E+03
Impact du projet (Différence 2048 avec projet – 2048 fil de l'eau)	5,89E-04	4,00E+01	1,43E-03	4,04E+01
	3,1%	3,2%	3,1%	3,2%

Entre 2023, 2028 et 2048, au fil de l'eau, les émissions de GES liées au trafic routier diminuent dans la zone d'étude. Ceci est dû à l'amélioration de la performance environnementale des véhicules qui dans ce cas d'étude compense la faible augmentation de la circulation.

Le trafic routier lié au projet génère quant à lui une augmentation des émissions de GES de +13,2% en 2028 et +3,2% en 2048.

7. Monétarisation des coûts collectifs

En accord avec la note technique, une analyse des coûts liés aux effets sur la qualité de l'air du projet a été effectuée. La méthode est présentée dans la note technique du 27 juin 2014 (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2014).

7.1. Pollution atmosphérique

Les coûts totaux sont calculés à partir de facteurs exprimés en €/veh.km et définis par type de véhicule et de zone. La fiche outils « Valeurs tutélaires du calcul socio-économique » fournit ces facteurs pour la pollution atmosphérique. Dans le cadre de cette étude, les facteurs définis pour un tissu « urbain diffus » ont été utilisés en raison de la densité de population à Evenos, comprise entre 37 et 450 hab/km².

Tableau 19 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier (urbain diffus) – Base 2015

Type de véhicule	Coût (€/veh.km)
VP	1,1
VP diesel	1,3
VP essence	0,4
VP GPL	0,3
VUL	2
VUL diesel	2
VUL essence	0,5
PL diesel	6,6
Deux roues	0,6
Bus	4,5

VP = véhicules de particuliers

VUL = véhicules utilitaires

PL = Poids Lourds

Ces facteurs ont été définis avec pour référence l'année 2015. La fiche outils indique cependant que ces valeurs évoluent selon l'évolution du PIB et l'évolution du parc roulant et des émissions des véhicules.

Concernant le PIB, la fiche « cadrage du scénario de référence » (version du 03 mai 2019) indique que la valeur de +1,5% par an peut être utilisée pour représenter une évolution moyenne. Pour cette étude, les variations observées du PIB entre 2016 et 2022 ont été utilisées (valeurs INSEE), puis la valeur de +1,5% a été utilisée à partir de 2023.

Concernant l'évolution des émissions, les valeurs présentées au Tableau 20 de la fiche « cadrage du scénario de référence » concernant l'évolution des émissions liées aux véhicules légers et aux poids lourds ont été utilisées.

Ces valeurs sont présentées ci-dessous :

Tableau 20 Variations de PIB considérées

Années	Variation de PIB
2016	+1,2%
2017	+2,3%
2018	+1,9%
2019	+1,8%
2020	-7,5%
2021	+6,4%
2022	+2,5%
2023-2050	+1,5%

Tableau 21 Variations des émissions liées aux véhicules

Années	Variation annuelle des émissions	
	VL	PL
2015-2030	-4,5%	-4%
2030-2050	-0,5%	-2,5%

Les données de trafic ont été fournies sous forme de TMJA (trafic moyen journalier annuel) et %PL (ou pourcentage de poids lourds). En l'absence d'une répartition plus fine de types de véhicules, nous avons considéré que tous les véhicules autres que les PL sont des VP (véhicules de particuliers). Les valeurs retenues pour l'étude sont présentées ci-dessous :

Tableau 22 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le calcul du coût collectif associé au projet

Années	Coût (€/100veh.km)		
	2023	2028	2048
VP	0,8	0,7	0,8
PL diesel	5,3	4,6	3,7

Les coûts collectifs liés à la pollution de l'air au sein de la zone d'étude sont détaillés au Tableau 23.

Tableau 23 Coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour)

€/jour	2023 (Etat actuel)	Fil de l'eau 2028	2028 avec le projet	Fil de l'eau 2048	2048 avec le projet
Coûts collectifs liés à la pollution de l'air	50	43	45	51	53
Comparaison par rapport à 2023		-16,3%	-9,6 %	+ 2,0 %	+6,3 %
Impact de la réalisation du projet	-	Non applicable	+4,9 % par rapport à 2028 fil de l'eau	Non applicable	+4,8 % par rapport à 2048 fil de l'eau

D'après cette analyse, sur l'ensemble de la zone étudiée, une diminution du coût global lié à la pollution de l'air de 7 €/jour (16,3%) est attendue entre 2023 et 2028 fil de l'eau en lien principalement avec la diminution des facteurs d'émission liée à la modernisation du parc roulant de véhicules. On note, *a contrario*, une augmentation de ce dernier liée à l'augmentation significative du trafic routier plus importante que la réduction des émissions de polluants de 1€/jour (2%).

Le développement du projet immobilier les Hermites à EVENOS entraîne une évolution à la hausse des coûts collectifs liés à la pollution de l'air, relativement faible comparée à l'évolution tendancielle, de l'ordre de 4,9 % à l'horizon 2028 et de 4,8 % à l'horizon 2048.

Le détail des calculs est présenté en Annexe III :

7.2. Emissions de gaz à effet de serre

La fiche outils fournit également des facteurs de coût pour les gaz à effet de serre. Ceux-ci sont exprimés en euros par tonne de CO_{2eq} pour les années 2018, 2030 et 2040. Il est de plus indiqué que ces coûts augmentent de façon linéaire entre 2018 et 2030 puis entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an.

Les facteurs aux horizons de l'étude sont présentés ci-dessous.

Tableau 24 Valeurs des émissions de GES pour le calcul du coût collectif associé au projet

Coût (€/tonne CO _{2eq})		
2023	2028	2048
133,4	213,8	698,3

Les coûts collectifs associés aux GES émis par le trafic au sein de la zone d'étude, et pour les deux scénarii de l'étude ; sont présentés ci-dessous. Ceux-ci ont été calculés en multipliant les émissions en GES (exprimées en CO_{2eq}) présentées au Tableau 18 par les facteurs présentés ci-dessus.

Tableau 25 Coût collectif associé aux GES (en €/jour)

€/jour	2023 (Etat actuel)	Fil de l'eau 2028	2028 avec le projet	Fil de l'eau 2048	2048 avec le projet
Coûts collectifs liés à la pollution de l'air	211,9	329,90	340,4	1046,0	1104,6
Comparaison par rapport à 2023	-	+55,7 %	+60,6 %	+393,6 %	+421,4 %
Impact de la réalisation du projet	-	Non applicable	+3 % par rapport à 2028 fil de l'eau	Non applicable	+6,0 % par rapport à 2048 fil de l'eau

D'après cette analyse, sur l'ensemble de la zone étudiée, une augmentation du coût global lié aux émissions de GES de 55 % (resp. 394 %) est attendue entre 2023 et 2028 fil de l'eau (resp. 2023 et 2048 fil de l'eau) en lien principalement avec l'augmentation du coût unitaire par tonne de CO_{2eq}.

Le développement du projet immobilier les Hermites à EVENOS entraîne une évolution à la hausse des coûts collectifs liés aux émissions de GES, relativement faible comparée à l'évolution tendancielle, de l'ordre de 3% à l'horizon 2028 et 6% à l'horizon 2048.

8. Mesures d'évitement et de réduction des impacts

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

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

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

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

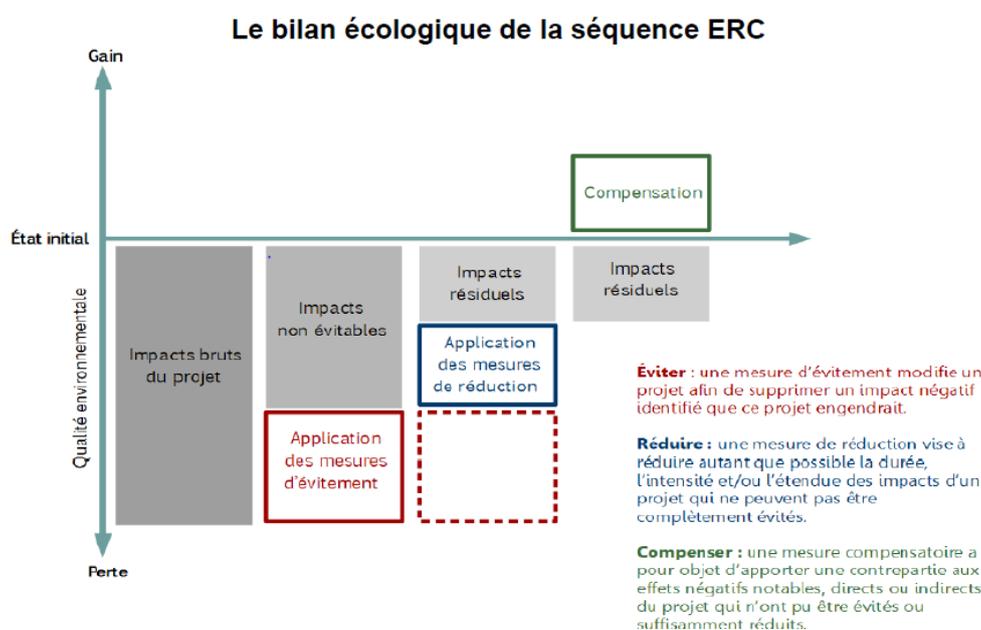


Figure 27 Schéma de la séquence ERC (source : MTE)

Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a publié un guide⁶, fournissant une aide à la définition des mesures ERC. Ce guide définit une liste de mesures potentielles selon différentes thématiques environnementales, dont la qualité de l'air.

⁶ Evaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGEDD, Janvier 2018

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

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

8.2. Phase chantier

Comme indiqué au chapitre 5, la phase chantier du projet sera à l'origine d'émissions de poussières et de gaz d'échappement.

Etant donné la nature des travaux, la plupart des émissions auront lieu au niveau du sol (ou proche de celui-ci) ce qui limitera la diffusion des poussières. Des mesures correctives ou préventives pourront être mises en place pour limiter les émissions de poussières lors de conditions défavorables (temps venteux et sec par exemple). Les mesures suivantes sont proposées :

- Interdire le brûlage à l'air libre ;
- Arroser les pistes lors des premières phases des travaux en cas d'envol de poussières ;
- Adapter les modalités de circulation des engins de chantier : diminuer la vitesse des véhicules sur le chantier en cas de période sèche ;
- Maintenir en bon état les voiries par un nettoyage régulier ;
- Assurer l'entretien des engins de chantier conformes aux réglementations en vigueur ;
- Stocker les matériaux pulvérulents et les déchets légers susceptibles de s'envoler à l'abri du vent et les protéger (par des bâches par exemple).

Concernant les émissions de gaz d'échappement des véhicules et engins de construction, nous recommandons afin de limiter les impacts :

- Des consignes invitant les conducteurs à éteindre le moteur lorsque le véhicule est à l'arrêt sur site
- Lorsque possible, la localisation des engins de chantier à distance des habitations

8.3. Phase opérationnelle

Le projet va impacter la qualité de l'air au travers une augmentation et un déplacement du trafic sur le réseau local. L'analyse des émissions liées au projet et des impacts sur la qualité de l'air présentée au chapitre 6 a montré que le projet aura un impact considéré comme peu significatif sur la qualité de l'air. Sur cette base, il n'est pas nécessaire de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts.

9. Conclusion

L'objet de cette étude consiste en la création d'un nouveau quartier résidentiel sur une parcelle au nord de la route d'Evenos dans le hameau de Saint-Anne d'Evenos (83). Les impacts du projet en phase chantier et en phase opérationnelle ont été analysés et quantifiés afin de déterminer leur importance.

En phase chantier, les activités sur site pourront être à l'origine d'émissions de poussières. Les impacts de ces émissions au niveau des habitations les plus proches varieront selon la nature et l'échelle des travaux entrepris, mais aussi selon les conditions météorologiques en vigueur. Des mesures préventives ou correctives pourront être mises en place en cas de conditions défavorables (vent sec et fort, activités ayant lieu à proximité des habitations, fort potentiel d'émission des activités etc.). Sur cette base, les impacts de la phase travaux du projet en termes d'émissions de poussières sont considérés comme faibles mais pourront avoir un impact sur l'exposition. De plus, des mesures pourront être mises en place afin de limiter les impacts liés aux gaz d'échappement des véhicules et engins de construction. Ces émissions ponctuelles ne seront pas de nature à impacter la qualité de l'air moyenne annuelle de la zone.

Les impacts du projet en phase opérationnelle ont été appréhendés au travers d'une quantification des émissions de 10 polluants émis par le trafic routier à l'état actuel (2023) ainsi qu'à l'horizon de mise en service du projet (2028) et à + 20 ans (2048). Ces émissions ont été analysées dans le contexte des données existantes de qualité de l'air pour la zone d'étude afin de déterminer l'importance de ces impacts.

Evolution du trafic :

Quel que soit le scénario, le trafic augmente par rapport à l'état actuel de 2023. La mise en service du projet devrait conduire à une redistribution du trafic global (TMJA) sur les axes routiers avec une augmentation globale sur le réseau d'étude de 3,3% à l'horizon 2028 par rapport au scénario au fil de l'eau (augmentation de 2,8 % des PL et 3,3% des VL). Une augmentation du trafic dû au projet est également attendu à l'horizon 2048 à hauteur de 5,4 % (2,8% des PL et 3,2% des VL).

Bilan des émissions :

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue des émissions entre le scénario 2022 et les scénarios fil de l'eau 2028 et 2048 :

- Les émissions d'oxydes d'azote NO₂ présentent une nette tendance à la baisse. Cette diminution d'environ 32 % et 81% (resp. 2028 et 2048) est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques.
- Cette évolution est également constatée, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques, le benzène et le benzo(a)pyrène. Pour ces composés, la diminution des émissions est comprise en 2028 entre 20 % (pour le benzo(a)pyrène et 59 % (pour le benzène) et en 2048 entre 33 % (pour les composés organiques volatils non méthaniques) et 76 % (pour le benzène).
- Concernant les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, une baisse moins marquée des émissions est également prévue, en lien avec la baisse des émissions liées à l'échappement, contrebalancé par une part significative des émissions liée à l'abrasion. Ainsi, les émissions de PM₁₀ (resp. PM_{2,5}) devraient diminuer d'environ 8 % (resp. 11 %) entre l'état initial 2023 et le scénario fil de l'eau 2028 et d'environ 12 % (resp. 20 %) entre l'état initial 2023 et le scénario fil de l'eau 2048.

- Les émissions de dioxyde de soufre SO₂ présentent une légère évolution à la baisse de l'ordre de 4 % entre l'état initial 2023 et le scénario fil de l'eau 2028 et de l'ordre de 3 % avec le scénario fil de l'eau 2048. Ces émissions sont directement corrélées avec la consommation de carburant, qui dépendent donc fortement de l'évolution du trafic et de l'amélioration du parc automobile notamment de la part des véhicules électriques.
- Les émissions des métaux lourds (arsenic et nickel), dont la part liée à l'abrasion des équipements automobiles et de voiries est majoritaire, connaissent une légère baisse, comprise entre 0,6 % et 1,4 % pour les deux composés et les deux scénarios fil de l'eau 2028 et 2048.

Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone par rapport à la situation au fil de l'eau 2028 (resp. 2048) est comprise entre 1 % pour l'arsenic et 14,4 % pour le benzène (resp. 0,3 % et 3,3 % pour les mêmes composés). Cette augmentation est liée à l'évolution croissante attendue du trafic.

Coûts collectifs :

Le développement du projet immobilier les Hermites à EVENOS entraîne une évolution à la hausse des coûts collectifs liés à la pollution de l'air, relativement faible comparée à l'évolution tendancielle, de l'ordre de 4,9 % à l'horizon 2028 et de 4,8 % à l'horizon 2048.

Sur l'ensemble de la zone étudiée, une augmentation du coût global lié aux émissions de GES de 55 % (resp. 394 %) est attendue entre 2023 et 2028 fil de l'eau (resp. 2023 et 2048 fil de l'eau) en lien principalement avec l'augmentation du coût unitaire par tonne de CO_{2eq}.

Le développement du projet immobilier les Hermites à EVENOS entraîne une évolution à la hausse des coûts collectifs liés aux émissions de GES, relativement faible comparée à l'évolution tendancielle, de l'ordre de 3% à l'horizon 2028 et 6% à l'horizon 2048.

➔ Sur la base des informations présentées dans ce rapport, nous concluons à une compatibilité du projet avec les plans régionaux et locaux en vigueur concernant la pollution de l'air et ses effets sur la santé. Ces éléments permettent également de souligner que l'impact du projet peut être considéré comme faible au regard du scénario actuel et des scénarios futurs étudiés.

10. Bibliographie

- ARS. (2023). *Plan Régional Santé Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur 2022-2027*.
- ARS et Ademe. (2022). *Le Plan Climat Air Énergie Territorial, Métropole Toulon Provence Méditerranée*.
- Cerema. (2019). *Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières*.
- CGEDD. (Janvier 2018). *Evaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC*.
- DREAL. (2022). *Plan de protection de l'atmosphère Agglomération de Toulon*.
- DRIEE et Ademe. (2013). *Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie - Rprovence-Alpes-Côte d'azur*.
- IGN. (s.d.). *bdalti*. Récupéré sur <https://geoservices.ign.fr/bdalti>
- Ministère de la transition écologique et solidaire. (2014). *Référentiel méthodologique pour l'évaluation des projets de transport*.
- Ministère de l'écologie. (2010). *Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air*. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000022941254>
- Ministère de la transition écologique. (2022). *Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques*.
- Ministères de la Santé et de la Transition Ecologique. (2021). *Quatrième Plan National Santé Environnement*.
- Parlement européen. (2008). *Directive 2008/50/CE*. Récupéré sur <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0050#d1e493-1-1>
- Université Gustave Eiffel. (2021). *Recommandations pour la gestion des émissions de poussières et de l'usage de l'eau lors de la circulation sur pistes non revêtues*.
- WHO (World Health Organization). (2021). « *WHO global air quality guidelines* ».

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



ANNEXES

- Annexe I : Données de trafic
- Annexe II : Emissions de polluants par tronçon routier
- Annexe III : Monétarisation des coûts collectifs

Annexe I : Données de trafic

Les données de trafic utilisées dans cette étude ont été fournies par la société Horizon Conseil en charge de l'étude trafic pour le projet.

Tableau 26 Données de trafic

Référence	Situation actuelle			2028 sans le projet			2028 avec le projet			2048 sans le projet			2048 avec le projet		
	TMJ	PL	%PL	TMJ	PL	TMJ	PL	%PL	TMJ	PL	TMJ	PL	%PL	TMJ	PL
1	12500	350	2,80%	12500	350	2,80%	12750	357	2,80%	13650	382,2	2,80%	13850	387,8	2,80%
2	12800	358,4	2,80%	12800	358,4	2,80%	13100	366,8	2,80%	13950	390,6	2,80%	14250	399	2,80%
3	900	4,5	0,50%	900	4,5	0,50%	850	4,25	0,50%	1000	5	0,50%	1050	5,25	0,50%
4	2000	20	1,00%	2000	20	1,00%	2650	26,5	1,00%	2200	22	1,00%	2850	28,5	1,00%
5	1750	17,5	1,00%	1750	17,5	1,00%	2400	24	1,00%	1900	19	1,00%	2550	25,5	1,00%
6	1550	15,5	1,00%	1550	15,5	1,00%	1600	16	1,00%	1700	17	1,00%	1750	17,5	1,00%
7	15600	436,8	2,80%	15600	436,8	2,80%	16000	448	2,80%	17000	476	2,80%	17400	487,2	2,80%
8	15550	435,4	2,80%	15550	435,4	2,80%	15950	446,6	2,80%	16900	473,2	2,80%	17350	485,8	2,80%



Figure 28 Références des données de trafic (fond de carte Google©)

Annexe II : **Emissions de polluants par tronçon routier**

Les émissions de polluants par tronçon routier, exprimées en kg/jour ou g/jour, sont présentées pour chaque scénario.

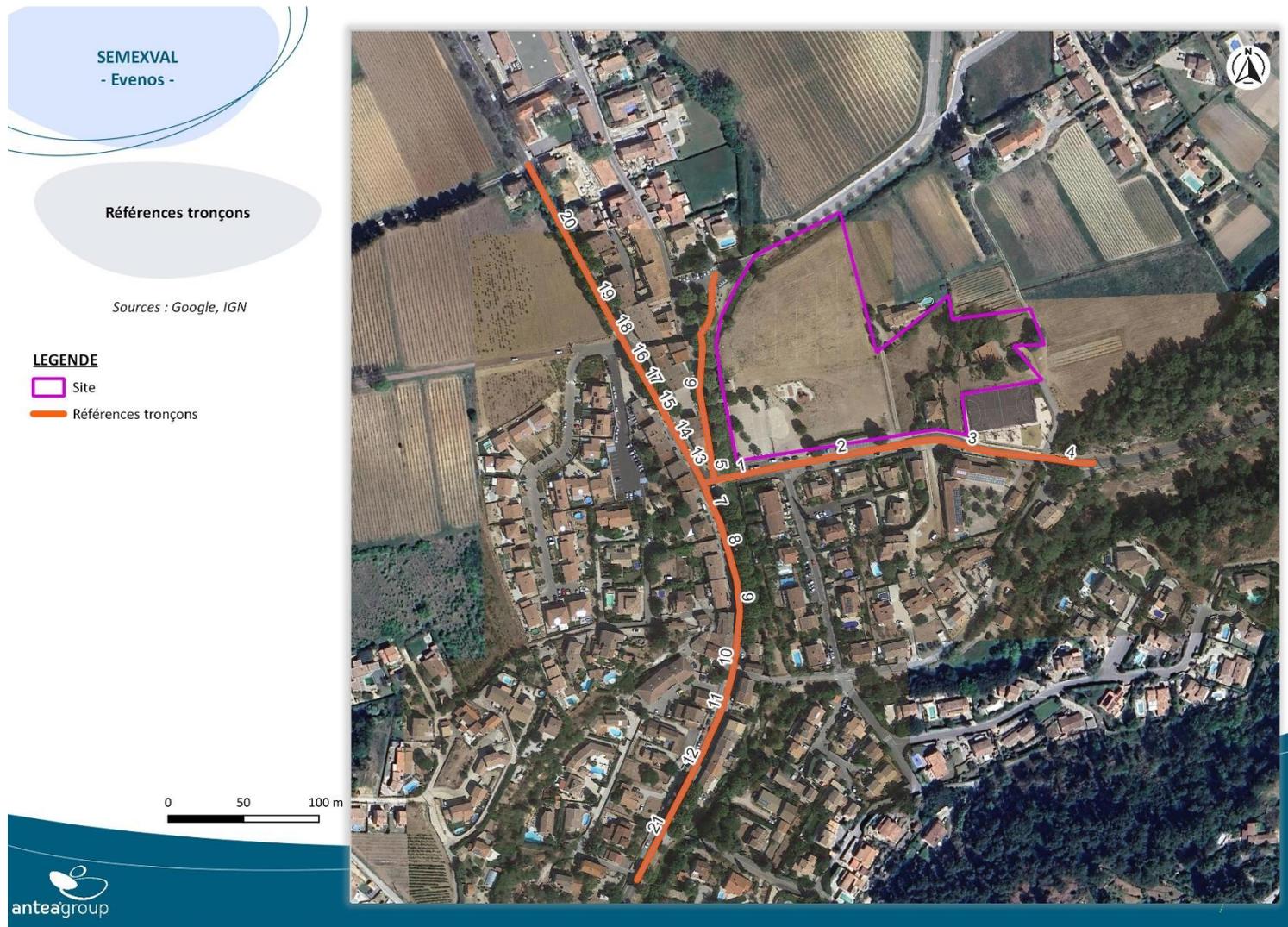


Figure 29 Références des tronçons routiers (fond de carte Google©)

Tableau 27 Emissions totales de polluants par tronçon – 2023 (état actuel)

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour									
	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	SO ₂	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	4,67E-02	6,82E-03	4,38E-03	3,57E-02	3,79E-04	2,17E-03	8,76E-05	9,69E-08	2,94E-06	6,06E-06
2	4,76E-02	5,83E-03	3,85E-03	3,81E-02	3,79E-04	1,91E-03	7,71E-05	1,18E-07	4,08E-06	8,37E-06
3	5,68E-02	6,96E-03	4,60E-03	4,55E-02	4,53E-04	2,27E-03	9,21E-05	1,41E-07	5,48E-06	1,12E-05
4	1,36E-02	1,56E-03	1,05E-03	1,78E-02	1,14E-04	5,85E-04	2,54E-05	4,35E-08	1,69E-06	3,47E-06
5	7,31E-03	9,15E-04	6,04E-04	6,02E-03	6,02E-05	2,96E-04	1,23E-05	1,87E-08	1,25E-06	2,53E-06
6	2,81E-02	3,26E-03	2,20E-03	3,77E-02	2,42E-04	1,22E-03	5,41E-05	9,22E-08	6,15E-06	1,25E-05
7	2,13E-01	2,84E-02	1,83E-02	1,47E-01	1,51E-03	9,26E-03	3,42E-04	3,86E-07	1,72E-06	4,23E-06
8	1,54E-01	1,77E-02	1,17E-02	1,13E-01	1,10E-03	5,96E-03	2,19E-04	3,42E-07	1,53E-06	3,74E-06
9	2,87E-01	3,12E-02	2,10E-02	3,44E-01	2,20E-03	1,19E-02	4,78E-04	8,36E-07	3,73E-06	9,14E-06
10	1,09E-01	1,24E-02	8,21E-03	7,97E-02	7,77E-04	4,20E-03	1,54E-04	2,41E-07	1,07E-06	2,64E-06
11	2,69E-01	3,07E-02	2,03E-02	1,97E-01	1,92E-03	1,04E-02	3,81E-04	5,95E-07	2,66E-06	6,53E-06
12	1,72E-01	1,88E-02	1,26E-02	2,07E-01	1,32E-03	7,15E-03	2,88E-04	5,03E-07	2,25E-06	5,51E-06
13	3,44E-01	3,75E-02	2,52E-02	4,12E-01	2,64E-03	1,43E-02	5,73E-04	9,75E-07	1,59E-06	3,82E-06
14	1,65E-01	2,21E-02	1,42E-02	1,14E-01	1,18E-03	7,18E-03	2,65E-04	2,98E-07	1,38E-06	3,29E-06
15	1,18E-01	1,35E-02	8,89E-03	8,63E-02	8,41E-04	4,54E-03	1,67E-04	2,60E-07	1,33E-06	3,16E-06
16	8,60E-02	9,37E-03	6,30E-03	1,03E-01	6,59E-04	3,56E-03	1,43E-04	2,50E-07	1,26E-06	3,00E-06
17	7,52E-02	8,61E-03	5,68E-03	5,52E-02	5,37E-04	2,90E-03	1,07E-04	1,67E-07	8,82E-07	2,10E-06
18	1,31E-01	1,76E-02	1,13E-02	9,08E-02	9,36E-04	5,72E-03	2,11E-04	2,40E-07	1,53E-06	3,63E-06
19	1,56E-01	2,08E-02	1,34E-02	1,08E-01	1,11E-03	6,78E-03	2,51E-04	2,83E-07	1,50E-06	3,57E-06
20	1,26E-01	1,44E-02	9,49E-03	9,21E-02	8,98E-04	4,85E-03	1,78E-04	3,05E-07	5,04E-06	1,19E-05
21	3,20E-01	3,49E-02	2,35E-02	3,84E-01	2,45E-03	1,33E-02	5,34E-04	9,37E-07	4,49E-06	1,10E-05

Tableau 28 Emissions totales de polluants par tronçon – 2028 sans le projet

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour									
	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	SO ₂	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	3,26E-02	5,98E-03	3,71E-03	2,52E-02	3,58E-04	1,02E-03	3,29E-05	7,73E-08	2,93E-06	6,04E-06
2	3,34E-02	5,04E-03	3,20E-03	2,72E-02	3,61E-04	9,64E-04	3,13E-05	9,41E-08	4,07E-06	8,35E-06
3	3,99E-02	6,01E-03	3,81E-03	3,25E-02	4,31E-04	1,15E-03	3,74E-05	1,12E-07	5,48E-06	1,12E-05
4	9,57E-03	1,33E-03	8,57E-04	1,20E-02	1,10E-04	3,15E-04	1,09E-05	3,47E-08	1,69E-06	3,46E-06
5	5,20E-03	7,90E-04	5,01E-04	4,31E-03	5,73E-05	1,45E-04	5,00E-06	1,49E-08	1,25E-06	2,53E-06
6	2,00E-02	2,78E-03	1,79E-03	2,55E-02	2,33E-04	6,43E-04	2,32E-05	7,35E-08	6,15E-06	1,25E-05
7	1,43E-01	2,50E-02	1,55E-02	1,03E-01	1,43E-03	4,78E-03	1,29E-04	3,10E-07	1,71E-06	4,15E-06
8	1,05E-01	1,53E-02	9,67E-03	8,02E-02	1,05E-03	3,34E-03	8,92E-05	2,75E-07	1,51E-06	3,67E-06
9	1,94E-01	2,67E-02	1,72E-02	2,31E-01	2,12E-03	6,91E-03	2,05E-04	6,72E-07	3,70E-06	8,97E-06
10	7,36E-02	1,08E-02	6,81E-03	5,65E-02	7,41E-04	2,35E-03	6,28E-05	1,93E-07	1,06E-06	2,59E-06
11	1,82E-01	2,66E-02	1,68E-02	1,40E-01	1,83E-03	5,81E-03	1,55E-04	4,78E-07	2,64E-06	6,41E-06
12	1,17E-01	1,61E-02	1,03E-02	1,39E-01	1,28E-03	4,16E-03	1,24E-04	4,04E-07	2,23E-06	5,41E-06
13	2,33E-01	3,20E-02	2,06E-02	2,77E-01	2,54E-03	8,29E-03	2,46E-04	7,79E-07	1,58E-06	3,75E-06
14	1,11E-01	1,94E-02	1,20E-02	7,99E-02	1,11E-03	3,71E-03	1,00E-04	2,39E-07	1,37E-06	3,24E-06
15	7,96E-02	1,16E-02	7,37E-03	6,11E-02	8,02E-04	2,54E-03	6,80E-05	2,09E-07	1,32E-06	3,11E-06
16	5,83E-02	8,01E-03	5,15E-03	6,93E-02	6,36E-04	2,07E-03	6,16E-05	2,01E-07	1,25E-06	2,95E-06
17	5,09E-02	7,45E-03	4,71E-03	3,91E-02	5,12E-04	1,63E-03	4,35E-05	1,34E-07	8,75E-07	2,07E-06
18	8,83E-02	1,54E-02	9,56E-03	6,36E-02	8,85E-04	2,96E-03	7,97E-05	1,93E-07	1,52E-06	3,57E-06
19	1,05E-01	1,83E-02	1,13E-02	7,54E-02	1,05E-03	3,50E-03	9,45E-05	2,27E-07	1,49E-06	3,52E-06
20	8,50E-02	1,24E-02	7,87E-03	6,53E-02	8,56E-04	2,71E-03	7,26E-05	2,48E-07	5,00E-06	1,17E-05
21	2,17E-01	2,98E-02	1,92E-02	2,58E-01	2,37E-03	7,71E-03	2,29E-04	7,53E-07	4,44E-06	1,08E-05

Tableau 29 Emissions totales de polluants par tronçon – 2028 avec projet

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour									
	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	SO ₂	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	4,68E-02	8,60E-03	5,34E-03	3,63E-02	5,15E-04	1,46E-03	4,75E-05	1,11E-07	2,96E-06	6,16E-06
2	4,97E-02	7,49E-03	4,76E-03	4,06E-02	5,39E-04	1,43E-03	4,67E-05	1,40E-07	4,11E-06	8,52E-06
3	4,46E-02	6,73E-03	4,27E-03	3,65E-02	4,84E-04	1,28E-03	4,20E-05	1,26E-07	5,49E-06	1,12E-05
4	1,07E-02	1,49E-03	9,60E-04	1,35E-02	1,23E-04	3,52E-04	1,22E-05	3,90E-08	1,70E-06	3,48E-06
5	5,30E-03	8,06E-04	5,12E-04	4,40E-03	5,86E-05	1,48E-04	5,11E-06	1,53E-08	1,25E-06	2,53E-06
6	2,04E-02	2,84E-03	1,83E-03	2,61E-02	2,38E-04	6,55E-04	2,37E-05	7,51E-08	6,15E-06	1,25E-05
7	1,60E-01	2,81E-02	1,74E-02	1,16E-01	1,62E-03	5,30E-03	1,47E-04	3,51E-07	1,74E-06	4,30E-06
8	1,17E-01	1,72E-02	1,09E-02	9,07E-02	1,19E-03	3,69E-03	1,01E-04	3,11E-07	1,54E-06	3,80E-06
9	2,19E-01	3,01E-02	1,93E-02	2,62E-01	2,40E-03	7,69E-03	2,34E-04	7,60E-07	3,76E-06	9,29E-06
10	8,25E-02	1,21E-02	7,67E-03	6,39E-02	8,39E-04	2,60E-03	7,14E-05	2,19E-07	1,08E-06	2,68E-06
11	2,04E-01	3,00E-02	1,90E-02	1,58E-01	2,07E-03	6,42E-03	1,76E-04	5,41E-07	2,68E-06	6,63E-06
12	1,32E-01	1,81E-02	1,16E-02	1,58E-01	1,45E-03	4,63E-03	1,41E-04	4,58E-07	2,27E-06	5,60E-06
13	2,62E-01	3,61E-02	2,32E-02	3,14E-01	2,88E-03	9,22E-03	2,80E-04	8,82E-07	1,60E-06	3,87E-06
14	1,24E-01	2,18E-02	1,35E-02	9,00E-02	1,26E-03	4,10E-03	1,13E-04	2,70E-07	1,39E-06	3,34E-06
15	8,91E-02	1,31E-02	8,28E-03	6,90E-02	9,06E-04	2,81E-03	7,71E-05	2,36E-07	1,34E-06	3,20E-06
16	6,54E-02	9,00E-03	5,78E-03	7,84E-02	7,19E-04	2,30E-03	6,99E-05	2,27E-07	1,27E-06	3,04E-06
17	5,70E-02	8,37E-03	5,30E-03	4,41E-02	5,79E-04	1,79E-03	4,93E-05	1,51E-07	8,87E-07	2,13E-06
18	9,85E-02	1,73E-02	1,07E-02	7,17E-02	1,00E-03	3,27E-03	9,03E-05	2,18E-07	1,54E-06	3,67E-06
19	1,16E-01	2,05E-02	1,27E-02	8,47E-02	1,18E-03	3,86E-03	1,07E-04	2,56E-07	1,51E-06	3,62E-06
20	9,48E-02	1,39E-02	8,82E-03	7,34E-02	9,64E-04	2,99E-03	8,20E-05	2,79E-07	5,06E-06	1,21E-05
21	2,43E-01	3,34E-02	2,15E-02	2,91E-01	2,67E-03	8,53E-03	2,59E-04	8,48E-07	4,52E-06	1,12E-05

Tableau 30 Emissions totales de polluants par tronçon – 2048 sans projet

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour									
	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	SO ₂	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	8,10E-03	5,29E-03	3,07E-03	2,37E-02	3,72E-04	8,14E-04	1,73E-05	4,09E-05	4,39E-06	1,63E-05
2	8,45E-03	4,27E-03	2,49E-03	2,38E-02	3,83E-04	8,62E-04	1,83E-05	4,92E-05	5,57E-06	1,89E-05
3	1,02E-02	5,15E-03	3,00E-03	2,86E-02	4,62E-04	1,04E-03	2,21E-05	5,93E-05	7,29E-06	2,39E-05
4	2,58E-03	1,11E-03	6,52E-04	9,44E-03	1,23E-04	3,17E-04	6,66E-06	1,83E-05	2,17E-06	6,85E-06
5	1,30E-03	6,83E-04	3,98E-04	3,84E-03	6,23E-05	1,14E-04	2,97E-06	7,95E-06	1,49E-06	4,25E-06
6	5,29E-03	2,35E-03	1,38E-03	2,03E-02	2,64E-04	5,97E-04	1,43E-05	3,91E-05	7,18E-06	1,98E-05
7	3,99E-02	2,21E-02	1,29E-02	9,56E-02	1,48E-03	5,61E-03	6,92E-05	1,66E-04	7,59E-06	4,43E-05
8	2,95E-02	1,32E-02	7,69E-03	7,04E-02	1,12E-03	4,20E-03	5,37E-05	1,47E-04	5,96E-06	3,42E-05
9	5,72E-02	2,25E-02	1,32E-02	1,81E-01	2,35E-03	8,70E-03	1,27E-04	3,59E-04	1,30E-05	7,32E-05
10	2,08E-02	9,28E-03	5,41E-03	4,96E-02	7,89E-04	2,96E-03	3,78E-05	1,03E-04	4,20E-06	2,41E-05
11	5,12E-02	2,29E-02	1,33E-02	1,22E-01	1,95E-03	7,30E-03	9,32E-05	2,55E-04	1,04E-05	5,94E-05
12	3,43E-02	1,35E-02	7,92E-03	1,09E-01	1,41E-03	5,22E-03	7,62E-05	2,15E-04	7,83E-06	4,39E-05
13	6,84E-02	2,70E-02	1,58E-02	2,17E-01	2,81E-03	1,04E-02	1,52E-04	4,29E-04	1,27E-05	8,06E-05
14	3,10E-02	1,72E-02	9,98E-03	7,42E-02	1,15E-03	4,35E-03	5,37E-05	1,29E-04	5,93E-06	3,44E-05
15	2,25E-02	1,00E-02	5,86E-03	5,36E-02	8,54E-04	3,20E-03	4,09E-05	1,12E-04	4,71E-06	2,64E-05
16	1,72E-02	6,76E-03	3,96E-03	5,43E-02	7,06E-04	2,61E-03	3,81E-05	1,08E-04	4,05E-06	2,22E-05
17	1,44E-02	6,42E-03	3,75E-03	3,43E-02	5,46E-04	2,05E-03	2,62E-05	7,15E-05	3,04E-06	1,69E-05
18	2,47E-02	1,37E-02	7,94E-03	5,91E-02	9,13E-04	3,47E-03	4,28E-05	1,02E-04	5,15E-06	2,84E-05
19	2,93E-02	1,63E-02	9,44E-03	7,02E-02	1,08E-03	4,12E-03	5,08E-05	1,22E-04	5,81E-06	3,30E-05
20	2,41E-02	1,07E-02	6,27E-03	5,74E-02	9,14E-04	3,43E-03	4,38E-05	1,20E-04	8,62E-06	3,66E-05
21	6,40E-02	2,52E-02	1,48E-02	2,03E-01	2,63E-03	9,73E-03	1,42E-04	4,02E-04	1,49E-05	8,26E-05

Tableau 31 Emissions totales de polluants par tronçon – 2048 avec projet

Référence du tronçon	Emissions en polluants en kg/jour									
	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	SO ₂	NMVOC	Benzène	Benzo [a] pyrene	Arsenic	Nickel
1	1,05E-02	6,85E-03	3,98E-03	3,07E-02	4,82E-04	1,05E-03	2,24E-05	5,72E-08	2,17E-09	6,12E-06
2	1,13E-02	5,73E-03	3,34E-03	3,19E-02	5,14E-04	1,16E-03	2,46E-05	6,60E-05	2,02E-06	2,26E-05
3	1,05E-02	5,30E-03	3,09E-03	2,95E-02	4,76E-04	1,07E-03	2,27E-05	6,11E-05	1,87E-06	2,43E-05
4	2,65E-03	1,15E-03	6,71E-04	9,72E-03	1,26E-04	3,26E-04	6,86E-06	1,89E-05	5,00E-07	6,95E-06
5	1,36E-03	7,17E-04	4,18E-04	4,04E-03	6,54E-05	1,20E-04	3,12E-06	8,35E-06	2,57E-07	4,34E-06
6	5,55E-03	2,47E-03	1,45E-03	2,13E-02	2,77E-04	6,27E-04	1,50E-05	4,11E-05	1,08E-06	2,01E-05
7	4,09E-02	2,27E-02	1,32E-02	9,79E-02	1,51E-03	5,74E-03	7,09E-05	1,69E-04	6,03E-06	4,53E-05
8	3,02E-02	1,35E-02	7,87E-03	7,20E-02	1,15E-03	4,30E-03	5,49E-05	1,50E-04	4,58E-06	3,49E-05
9	5,86E-02	2,31E-02	1,35E-02	1,85E-01	2,41E-03	8,90E-03	1,30E-04	3,67E-04	9,57E-06	7,47E-05
10	2,13E-02	9,50E-03	5,54E-03	5,07E-02	8,08E-04	3,03E-03	3,87E-05	1,06E-04	3,25E-06	2,46E-05
11	5,26E-02	2,35E-02	1,37E-02	1,25E-01	2,00E-03	7,49E-03	9,57E-05	2,62E-04	7,96E-06	6,08E-05
12	3,53E-02	1,39E-02	8,13E-03	1,12E-01	1,45E-03	5,36E-03	7,82E-05	2,21E-04	5,78E-06	4,50E-05
13	7,03E-02	2,77E-02	1,62E-02	2,22E-01	2,89E-03	1,07E-02	1,56E-04	4,41E-04	1,15E-05	8,26E-05
14	3,16E-02	1,76E-02	1,02E-02	7,58E-02	1,17E-03	4,45E-03	5,49E-05	1,31E-04	4,68E-06	3,51E-05
15	2,30E-02	1,03E-02	5,98E-03	5,48E-02	8,73E-04	3,27E-03	4,18E-05	1,14E-04	3,48E-06	2,69E-05
16	1,75E-02	6,91E-03	4,04E-03	5,55E-02	7,21E-04	2,67E-03	3,89E-05	1,10E-04	2,87E-06	2,26E-05
17	1,47E-02	6,56E-03	3,83E-03	3,50E-02	5,58E-04	2,09E-03	2,67E-05	7,30E-05	2,23E-06	1,73E-05
18	2,52E-02	1,40E-02	8,11E-03	6,04E-02	9,33E-04	3,54E-03	4,37E-05	1,05E-04	3,72E-06	2,89E-05
19	2,97E-02	1,65E-02	9,58E-03	7,13E-02	1,10E-03	4,18E-03	5,16E-05	1,23E-04	4,40E-06	3,34E-05
20	2,44E-02	1,09E-02	6,36E-03	5,82E-02	9,27E-04	3,48E-03	4,44E-05	1,21E-04	3,70E-06	3,70E-05
21	6,49E-02	2,56E-02	1,50E-02	2,06E-01	2,67E-03	9,88E-03	1,44E-04	4,07E-04	1,06E-05	8,37E-05

Annexe III : Monétarisation des coûts collectifs

Le détail du calcul du coût collectif de la pollution atmosphérique associée au trafic routier dans la zone d'étude est présenté ci-dessous.

Tableau 32 Calcul du coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour)

Référence Tronçon	Longueur du tronçon (en km)	2023 Situation actuelle					2028 fil de l'eau					202 avec le projet8				
		Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)
1	0,05	1535	16	0,84	0,4	1	1535	16	0,7	0,3	1	1584	16	0,7	0,3	1
2	0,08	896	5	0,84	0,4	1	896	5	0,7	0,3	0	846	4	0,7	0,3	0
3	0,10	896	5	0,84	0,4	1	896	5	0,7	0,3	1	846	4	0,7	0,3	1
4	0,03	896	5	0,84	0,4	0	896	5	0,7	0,3	0	846	4	0,7	0,3	0
7	0,02	1535	16	0,84	0,4	0	1535	16	0,7	0,3	0	1584	16	0,7	0,3	0
6	0,11	1535	16	0,84	0,4	1	1535	16	0,7	0,3	1	1584	16	0,7	0,3	1
5	0,03	15163	437	0,84	0,4	4	15163	437	0,7	0,3	3	15552	448	0,7	0,3	3
8	0,02	15163	437	0,84	0,4	3	15163	437	0,7	0,3	3	15552	448	0,7	0,3	3
9	0,06	15163	437	0,84	0,4	8	15163	437	0,7	0,3	7	15552	448	0,7	0,3	7
10	0,02	15163	437	0,84	0,4	2	15163	437	0,7	0,3	2	15552	448	0,7	0,3	2
14	0,04	15163	437	0,84	0,4	6	15163	437	0,7	0,3	5	15552	448	0,7	0,3	5
13	0,04	15163	437	0,84	0,4	5	15163	437	0,7	0,3	4	15552	448	0,7	0,3	4
12	0,03	1733	18	0,84	0,4	0	1733	18	0,7	0,3	0	2376	24	0,7	0,3	0
11	0,02	1733	18	0,84	0,4	0	1733	18	0,7	0,3	0	2376	24	0,7	0,3	0
15	0,02	1733	18	0,84	0,4	0	1733	18	0,7	0,3	0	2376	24	0,7	0,3	0
16	0,02	1733	18	0,84	0,4	0	1733	18	0,7	0,3	0	2376	24	0,7	0,3	0
17	0,01	1733	18	0,84	0,4	0	1733	18	0,7	0,3	0	2376	24	0,7	0,3	0
18	0,03	1980	20	0,84	0,4	0	1980	20	0,7	0,3	0	2624	27	0,7	0,3	0
19	0,02	1980	20	0,84	0,4	0	1980	20	0,7	0,3	0	2624	27	0,7	0,3	0
20	0,08	1980	20	0,84	0,4	1	1980	20	0,7	0,3	1	2624	27	0,7	0,3	2
21	0,07	15163	437	0,84	0,4	9	15163	437	0,7	0,3	8	15552	448	0,7	0,3	8

Référence Tronçon	Longueur du tronçon (en km)	2048 fil de l'eau					2048 avec le projet				
		Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)	Nbre VL	Nbre PL	Cout VL (€/veh.km)	Cout PL (€/veh.km)	Cout total (€/jour)
1	0,05	1683	17	0,8	0,4	1	1733	18	0,8	0,4	1
2	0,08	995	5	0,8	0,4	1	1045	5	0,8	0,4	1
3	0,10	995	5	0,8	0,4	1	1045	5	0,8	0,4	1
4	0,03	995	5	0,8	0,4	0	1045	5	0,8	0,4	0
7	0,02	1683	17	0,8	0,4	0	1733	18	0,8	0,4	0
6	0,11	1683	17	0,8	0,4	2	1733	18	0,8	0,4	2
5	0,03	16524	476	0,8	0,4	4	16913	487	0,8	0,4	4
8	0,02	16524	476	0,8	0,4	3	16913	487	0,8	0,4	3
9	0,06	16524	476	0,8	0,4	8	16913	487	0,8	0,4	8
10	0,02	16524	476	0,8	0,4	2	16913	487	0,8	0,4	2
14	0,04	16524	476	0,8	0,4	6	16913	487	0,8	0,4	6
13	0,04	16524	476	0,8	0,4	5	16913	487	0,8	0,4	5
12	0,03	1881	19	0,8	0,4	0	2525	26	0,8	0,4	1
11	0,02	1881	19	0,8	0,4	0	2525	26	0,8	0,4	0
15	0,02	1881	19	0,8	0,4	0	2525	26	0,8	0,4	0
16	0,02	1881	19	0,8	0,4	0	2525	26	0,8	0,4	0
17	0,01	1881	19	0,8	0,4	0	2525	26	0,8	0,4	0
18	0,03	2178	22	0,8	0,4	0	2822	29	0,8	0,4	1
19	0,02	2178	22	0,8	0,4	0	2822	29	0,8	0,4	1
20	0,08	2178	22	0,8	0,4	1	2822	29	0,8	0,4	2
21	0,07	16524	476	0,8	0,4	10	16913	487	0,8	0,4	10



Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires



Références :



Portées
communiquées
sur demande