



SPLM

Projet d'aménagement urbain

SPLM, La Valette-du-Var (83)



Rapport n°PACP240052-Air et santé/version A– 31/05/2024

Projet suivi par Nicolas Consorti – 06.22.48.36.80 – nicolas.consorti@anteagroup.com

Fiche signalétique

CLIENT

SPLM Property

Kiruna BUZANÇAIS

k.buzancais@splm-semexval.com

Directrice Adjointe

Responsable projets, promotion et développement

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet

Nicolas Consorti

Rapport n°

PACP240052-Air et santé

Version n°

A

Projet n°

PACP240052

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Bryan VINCENT & Lucie FOURDRINOY	Ingénieur de projet Ingénieur d'étude	Mai 2024	
Approbation	Christelle LE-DEVEHAT	Ingénieur référent	Mai 2024	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
1	31/05/2024	83	4	Rapport version initiale
2	05/06/2024	83	4	Mise à jour à la suite des remarques de la cliente

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.....	17
2.3.1.	Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)	17
2.3.2.	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) du VAR.....	17
2.3.3.	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	18
2.3.4.	Plan Régional Santé Environnement IV	18
2.3.5.	Schéma régional Climat, Air, Energie (SRCAE) PACA	18
3.	Zone d'étude.....	19
3.1.	Réseau d'étude.....	19
3.2.	Données de trafic utilisées	19
3.3.	Bande d'étude	20
3.4.	Topographie	21
3.5.	Occupation des sols.....	22
3.6.	Zones naturelles	24
3.7.	Populations.....	25
3.7.1.	Données sur la population générale	25
3.7.2.	Points récepteurs.....	26
3.8.	Climatologie.....	27
3.8.1.	Conditions de vent	27
3.8.2.	Température et précipitations moyennes.....	28
3.8.3.	Pluviométrie	28
4.	Etat actuel.....	30
4.1.	Secteurs à enjeux en matière de qualité de l'air	30
4.1.1.	Données existantes de qualité de l'air.....	30
4.1.2.	Zones sensibles en termes de qualité de l'air.....	33

4.2. Sources d'émissions	34
4.2.1. Oxydes d'azote	34
4.2.2. PM10	35
4.2.3. PM2,5	36
4.2.4. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques	37
4.2.5. Dioxyde de soufre	38
4.2.6. Cartographie des installations industrielles	39
4.3. Campagne de mesures in situ	40
4.3.1. Objet de la campagne	40
4.3.2. Points de mesures	40
4.3.3. Résultats	42
4.4. Conclusion de l'état actuel	43
5. Impacts du projet en phase chantier	44
5.1. Planning prévisionnel des travaux	44
5.2. Emissions de poussières	44
5.3. Gaz d'échappement des véhicules et engins de construction	46
6. Emissions liées au projet	47
6.1. Méthodologie	47
6.2. Emissions totales au sein de la zone d'étude	48
6.3. Consommation énergétique liée au trafic routier	50
6.4. Bilan des gaz à effet de serre	51
7. Evaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air	52
7.1. Méthodologie	52
7.1.1. Données météorologiques	52
7.1.2. Domaine d'étude	52
7.1.3. Facteurs d'émissions	52
7.1.4. Données de sortie du modèle	53
7.1.5. Pollution de Fond	53
7.1.6. Validation du modèle	54
7.2. Résultats des modélisations	55
7.3. Evaluation de l'exposition	58
7.3.1. Méthode de calcul de l'Indice Pollution population	58
7.3.2. Résultats	59
7.4. Incertitudes	60
7.4.1. Incertitudes associées à la campagne de mesures in situ	60
7.4.2. Incertitudes liées à la modélisation des émissions routières	60
7.4.3. Conclusion	61
8. Monétarisation des coûts collectifs	63

8.1. Pollution atmosphérique.....	63
8.2. Emissions de gaz à effet de serre	64
9. Présentation de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC).....	65
9.1. Phase chantier	66
9.2. Phase opérationnelle.....	66
10. Conclusions.....	67
11. Bibliographie.....	69

Table des figures

Figure 1 Axes routiers inclus dans l'étude.....	19
Figure 2 Bande d'étude	21
Figure 3 Relief de la zone d'étude (fond de carte Google©)	22
Figure 4 Occupation des sols (fond de carte Google©)	23
Figure 5 Zones naturelles (fond de carte Google©).....	24
Figure 6 Rose des vents modélisée pour Toulon – 30 dernières années en km/h (Source : Météoblué)	27
Figure 7 Evolution des normales mensuelles de températures et précipitation à La Valette du Var – 30 dernières années (Source : Météo France)	28
Figure 8 Nombre de jour de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)	28
Figure 9 Evolution des normales mensuelles de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)	29
Figure 10 Localisation des stations Atmo Sud (Source fond de carte : Google © 2023)	30
Figure 11 Concentrations modélisées en NO ₂ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)	31
Figure 12 Concentrations modélisées en PM ₁₀ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023) ...	32
Figure 13 Concentrations modélisées en PM _{2,5} (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023) ..	32
Figure 14 Zones sensibles à la qualité de l'air (Source : Atmo Sud & DREAL PACA)	33
Figure 15 Inventaire des émissions de NO _x (source Atmo Sud)	34
Figure 16 Inventaire des émissions de PM ₁₀ (source Atmo Sud)	35
Figure 17 Inventaire des émissions de PM _{2,5} (source Atmo Sud).....	36
Figure 18 Inventaire des émissions de COVNM (source Atmo Sud)	37
Figure 19 Inventaire des émissions de SO ₂ (source Atmo Sud).....	38
Figure 20 ICPE dans la zone d'étude (Source : Géorisques)	39
Figure 21 Points de mesures	41
Figure 22 Détermination de l'indice de zone en fonction des critères de sensibilité du site exposé à la poussière (source : Université Gustave Eiffel)	44
Figure 23 Abaque de classification des niveaux d'exposition aux poussières (source : Université Gustave Eiffel)	45
Figure 24 Zones d'impact des poussières (fond de carte Google©)	45
Figure 25 Paramètres pris en compte dans COPERT5.....	48
Figure 26: Rose des vents à Toulon du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2023	52
Figure 27 Concentration modélisée en NO ₂ en 2024 (fond de carte Google©)	56
Figure 28 Concentration modélisée en NO ₂ en 2030 sans le projet (fond de carte Google©).....	56
Figure 29 Concentration modélisée en NO ₂ en 2030 avec le projet (fond de carte Google©)	57
Figure 30: Nombre d'individus résidant dans la bande d'étude (Source : INSEE)	59
Figure 31 Schéma de la séquence ERC (source : MTE).....	65

Table des tableaux

Tableau 1 : Valeurs réglementaires françaises et valeurs guides OMS concernant les concentrations de polluants dans l'air ambiant	12
Tableau 2 Définitions des seuils réglementaires français	13
Tableau 3 Valeurs limites européennes	14
Tableau 4 Proposition de nouvelles valeurs limites européennes (horizon 2030)	15
Tableau 5 : Trafic moyen annuel journalier pris en compte dans cette étude pour chaque scénario .	20
Tableau 6 : Bandes d'étude	21
Tableau 7 Effectifs de population par tranche d'âge et par sexe (recensement de 2020)	25
Tableau 8 Effectifs de population de 15 ans ou plus par catégorie socioprofessionnelle (recensement de 2020).....	25
Tableau 9 Catégories et types de logements (recensement de 2020).....	25
Tableau 10 Equipement automobile des ménages (recensement de 2020)	26
Tableau 11 Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail (en 2020, en %)	26
Tableau 12 Données de mesure (2017 à 2023).....	31
Tableau 13 Liste des ICPE dans la zone d'étude.....	39
Tableau 14 Points de prélèvements air	40
Tableau 15 Résultats des mesures du NO ₂	42
Tableau 16 Bilan des émissions totales en polluants.....	49
Tableau 17 Bilan des consommations énergétiques.....	50
Tableau 18 Bilan des émissions de gaz à effet de serre	51
Tableau 19 Performances statistiques du modèle.....	54
Tableau 20 Concentrations en polluants pour les trois scénarios avec fond.....	55
Tableau 21 IPP Cumulés	59
Tableau 22 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier (urbain très dense) – Base 2015.....	63
Tableau 23 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le calcul du coût collectif associé au projet.	63
Tableau 24 Coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour).....	64
Tableau 25 Valeurs des émissions de GES pour le calcul du coût collectif associé au projet	64
Tableau 26 Coût collectif associé aux GES (en €/jour)	64
Tableau 27 Données trafic.....	73

Table des annexes

Annexe I :	Rapport de la campagne de mesures
Annexe II :	Données de trafics
Annexe III :	Calage du modèle de dispersion atmosphérique
Annexe IV :	Plans de principe des différentes phases chantier – Source : SPL Méditerranées

1. Introduction

1.1. Contexte et présentation du projet

La société SPLM porte un projet d'aménagement de logements, commerces et une résidence de séniors sur la commune de La Valette-du-Var (83), dans le secteur de l'avenue Anatole France.



Le programme s'implante à la fois sur le site de l'ancienne école Anatole France et à proximité de la mairie et des commerces de la place Jean Jaurès, avec un terrain de 12.510 m².

Le projet étant supérieur à 10 000 m² de surface de plancher, il est soumis à la procédure au cas par cas au titre de la rubrique 39.a « Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. 420-1 du même code supérieure ou égale à 10 000 m² mais inférieure à 40 000 m² ».

Le projet nécessitant la création de routes (prolongation de l'allée Julien Agniel), il est également soumis à la procédure au cas par cas sous la rubrique 6.a. Les projets routiers de moins de 10 km sont soumis à la procédure cas par cas au titre de la sous rubrique 6.a) de l'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

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 ci-dessus.

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

Trafic à l'horizon d'étude et densité de population (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 ≥10 000 hab/km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
GIV Bâti avec densité ≥10 000 hab/km ²	III	III	IV	IV

Le niveau d'étude requis est défini selon plusieurs critères détaillés au sein de la note technique. Dans le cadre de ce projet, les paramètres pris en compte pour la définition du niveau d'étude ont été :

- Les niveaux de trafic sur les routes affectées par le projet : L'avenue Anatole France présente un niveau de trafic d'environ 13 000 véhicules/jour à l'horizon le plus lointain avec en moyenne sur les 3 axes retenus pour cette étude, un trafic de 8500 véhicules ;
- La densité de population au sein de la zone d'étude : Elle est comprise ici entre 2 000 et 10 000 hab/km² ;
- Les augmentations de trafic liées au projet. Celles-ci ne dépassent pas les 10% du trafic existant sur les tronçons affectés par le projet. L'augmentation maximale est de 4% entre le scénario actuel 2024 et le scénario futur 2030 avec projet sur l'avenue Chemin des terres Rouges
- Une qualité de l'air dégradée dans la zone d'étude (Cf chapitre 4)
- La présence d'un plan de protection pour l'atmosphère (Le PPA du Var a été approuvé le 17 mars 2022)

Conclusion : Compte tenu de ces informations un niveau d'étude II est requis pour ce projet.

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 et des résultats de la campagne de mesures in situ ;
- 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 3 scénarios suivants :
 - o Etat actuel 2024 ;
 - o Un état fil de l'eau sans la mise en service du projet en 2030 ;
 - o Un état avec la mise en service du projet en 2030 ;
- Une estimation des concentrations en NO₂ au sein de la bande d'étude (estimation réalisée à l'aide de la modélisation atmosphérique des émissions trafic) ;
- L'évaluation de l'exposition des populations à la pollution au travers le calcul de l'IPP (Indice Pollution Population) pour chaque scénario de l'étude et pour le polluant traceur NO₂ ;
- 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 pour le calcul des émissions :

- Les oxydes d'azote (NO et NO₂)
- 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.

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 1 : 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/m³)								Recommandations de l'OMS ⁽⁴⁾
	Valeurs de référence relatives à la pollution de fond						Valeurs de référence relative à des épisodes de pollution		
	Objectif de qualité	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			
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/m³ en moyenne journalière 500 µg/m³ 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/m³ en moyenne annuelle
								200 Si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même, et quie les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain	25 µg/m³ en moyenne sur 24h
									200 µg/m³ en maximum horaire
NO _x	-	-	-	-	-	30	-	-	-
CO	-	-	10 000 Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h	-	-	-	-	-	4 mg/m³ en moyenne sur 24h
									10 mg/m³ en moyenne sur 8h
									30 mg/m³ en maximum horaire
									60 mg/m³ en maximum sur 30 min
									100 mg/m³ en maximum sur 15 min
PM ₁₀	30	40	50 A ne pas dépasser plus de 35j /an (percentile 99,4)	-	-	-	50 (Moyenne journalière)	80 (Moyenne journalière)	15 µg/m³ en moyenne annuelle 45 µg/m³ en moyenne sur 24h
PM _{2.5}	10	25	-	-	20	-	-	-	5 µg/m³ en moyenne annuelle 15 µg/m³ 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 2 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 3.

Tableau 3 Valeurs limites européennes

Polluant	Valeur Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période d'exposition	Remarques
Dioxyde de soufre (SO_2)	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	-
PM_{10}	50 à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	1 jour	-
	40	Année civile	-
$\text{PM}_{2,5}$	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 1er janvier 2030. Celles-ci sont présentées au Tableau 4 (les valeurs inchangées sont indiquées en grisé, tandis que les nouvelles valeurs limites sont indiquées en vert clair).

Tableau 4 Proposition de nouvelles valeurs limites européennes (horizon 2030)

Polluant	Valeur Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période d'exposition	Remarques
Dioxyde de soufre (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	-
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	-
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			

2.2. Les plans d'actions nationaux

2.2.1. Plan National Santé Environnement 4 (PNSE 4)

Le quatrième PNSE -Plan National Santé Environnement) (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 PREPA 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	Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et administrations Encourager les mobilités actives et les transports partagés	- Publication d'un guide méthodologique - Accompagnement à l'élaboration de plans de mobilité - Plateforme pour recenser les plans existants - Création d'une communauté d'acteurs de conseillers en mobilité - 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 européennes. Dans ce but, le Plan contient 20 actions concrètes. Celles-ci s'appliquent dans la métropole Toulon Provence Méditerranée dont la commune de La

Valette du Var 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

2.3.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme de la ville de La Valette-du-Var a été adopté en mars 2007. Il comporte une série de documents pour la planification de l'aménagement du territoire et a été modifié à plusieurs reprises dont la dernière en cours a été prescrite par arrêté n° 22/3 en date du 18 janvier 2022.

2.3.4. Plan Régional Santé Environnement IV

Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) (version IV) (ARS, 2023) de la région Paca est adopté et publié en avril 2024. Celui-ci couvrira 8 thématiques qui sont :

- 1) Action 1 : Promouvoir la santé environnementale auprès des jeunes : information, connaissances et engagement
- 2) Action 2 : Intégrer la santé environnementale dans l'exercice des professionnels de santé et médico-sociaux, de la diffusion des messages de prévention à la qualité de la prise en charge
- 3) Action 3 : Accompagner les établissements de santé dans leur adaptation au changement climatique et dans leur transition écologique
- 4) Action 4 : Accompagner l'évolution des pratiques d'aménagement et d'urbanisme pour améliorer et sensibiliser sur la qualité de l'air intérieur ;
- 5) Action 5 : Réduire l'exposition des populations – en particulier des publics les plus vulnérables à la pollution de l'air extérieur
- 6) Action 6 : Développer des habitats favorables à la santé : agir sur la qualité de l'air intérieur (QAI)
- 7) Action 7 : Anticiper et réduire les impacts sur la santé des différents usages de l'eau
- 8) Action 8 : Santé et biodiversité, de la réduction des risques à une approche fondée sur les co-bénéfices

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

En accord avec la note technique, le réseau d'étude doit comprendre l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet. La note technique définit une modification (négative ou positive) significative du trafic comme :

- Pour une route où le trafic existant est supérieur à 5000 véhicules par jour : modification >10%
- Pour une route où le trafic existant est inférieur à 5000 véhicules par jour : modification > 500 véhicules par jour

Aucune des trois voies considérées dans cette étude n'est concernée par de telles variations de trafic à l'horizon de mise en service du projet (Les données trafic sont présentées en Annexe II :)

La Figure 1 ci-dessous présente les axes routiers considérés dans l'étude.



Figure 1 Axes routiers inclus dans l'étude

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 mai 2024 – Trafic_LS - P24.J14 - VALETTE-DU-VAR - Hyp – v2 » réalisée par LeeSorme. Ces données concernent :

- Les données de Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) ;

- La distribution en pourcentage de poids lourds (>3,5 tonnes)
- La vitesse moyennes sur les axes retenus

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

Nous présentons ci-dessous les flux totaux exprimés en veh.km au sein de la zone d'étude afin de corréler les émissions présentées aux niveaux de trafic pour les 3 scénarii.

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

Tableau 5 : 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 (2024)	7 105	272	7 377
Année de mise en service sans le projet (2030)	7 105	272	7 377
Variation de 2030 Fil de l'eau par rapport à l'état actuel (2024)	0 %	0 %	0%
Année de mise en service avec le projet (2030)	7 352	281	7 634
Variation de 2030 avec projet par rapport à l'état actuel (2024)	+247 (+3,5%)	+10 (+3,5%)	+257 (+3,5%)
Impact du projet en 2030	+247 (+3,5%)	+10 (+3,5%)	+257 (+3,5%)

Il a été pris comme hypothèse par le bureau d'étude trafic un flux constant entre 2024 et l'horizon 2030 sans projet. Le trafic augmente en 2030 avec projet par rapport à l'état actuel de 2024. 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 3,5% à l'horizon 2030 par rapport au scénario au fil de l'eau (augmentation de 3,5 % des PL et des VL).

3.3. Bande d'étude

La bande d'étude correspond à la zone située de part et d'autre des axes routiers considérés dans l'étude et pour laquelle une influence du projet sur la pollution atmosphérique est attendue. Une bande d'étude « élargie » incluant tous les axes de l'étude de modélisation a également été considérée. La largeur de la bande d'étude varie selon les variations de trafic associées au projet ; en effet, plus cette variation est importante, et plus les effets sur la qualité de l'air pourront être observés à des distances importantes des axes routiers concernés.

La note technique préconise une largeur minimale de la bande d'étude en fonction du trafic moyen journalier annuel (TMJA) à l'horizon d'étude.

Nota : pour la pollution particulaire, la largeur de la bande d'étude est de 200 m quel que soit le trafic.

Tableau 6 : Bandes d'étude

TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain (veh/jour)	Largeur minimale de la bande d'étude, en mètres, centrée sur l'axe de la voie
T > 50 000	600
25 000 < T < 50 000	400
10 000 < T < 25000	300
T < 10 000	200

D'après les résultats de l'étude trafic, le trafic maximal est estimé à 13 000 veh/jour. Une bande d'étude de 300m (150m de part et d'autre de l'axe central de l'axe) a été retenue.

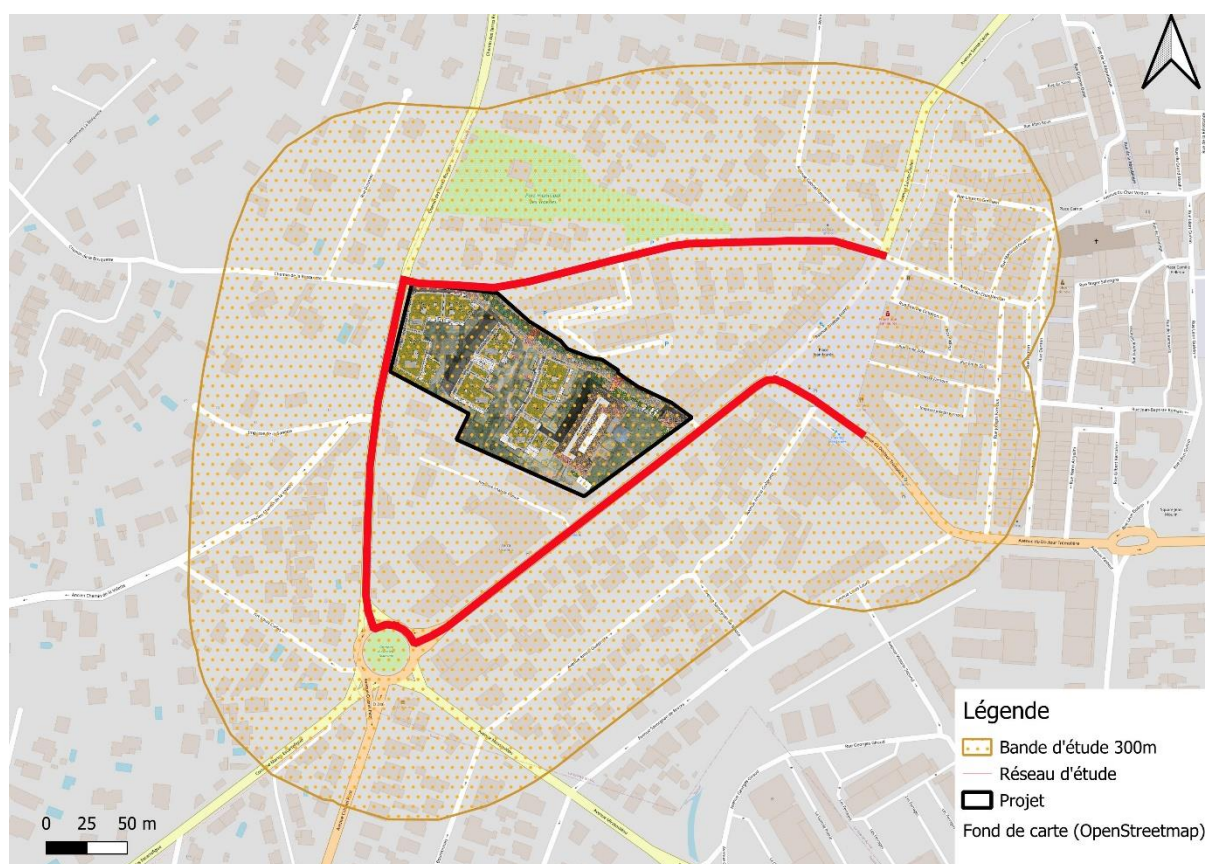


Figure 2 Bande d'étude

3.4. 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 lors de la modélisation de la qualité de l'air.

La Figure 3 ci-après présente l'altimétrie de la zone d'étude. Ces données proviennent de la base de données Alti de l'IGN (IGN, s.d.). On peut remarquer que la zone d'étude est plane et ne présente pas de relief.

⇒ **Le relief local n'a donc pas d'incidence sur la dispersion des polluants.**

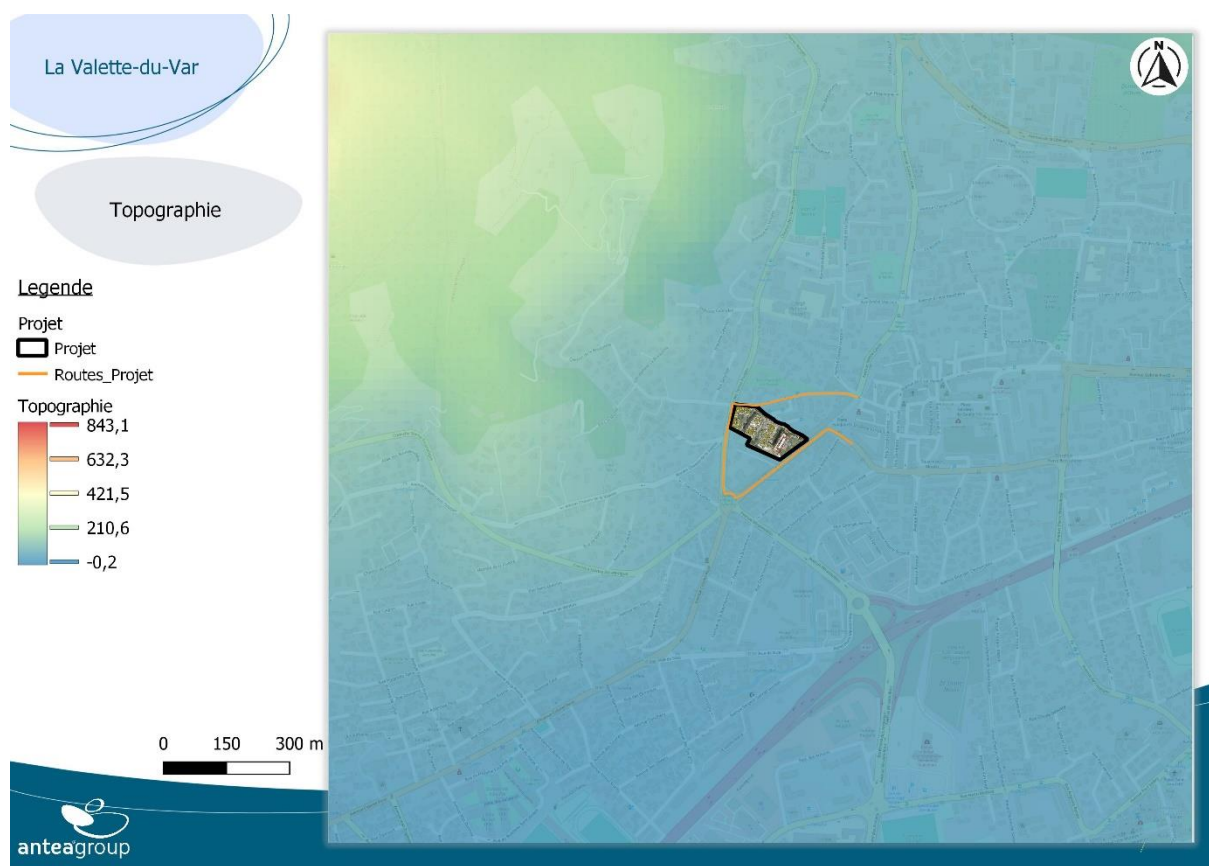


Figure 3 Relief de la zone d'étude (fond de carte Google©)

3.5. 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-après :



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

La zone d'étude est comprise dans un tissu urbain discontinu.

3.6. Zones naturelles

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

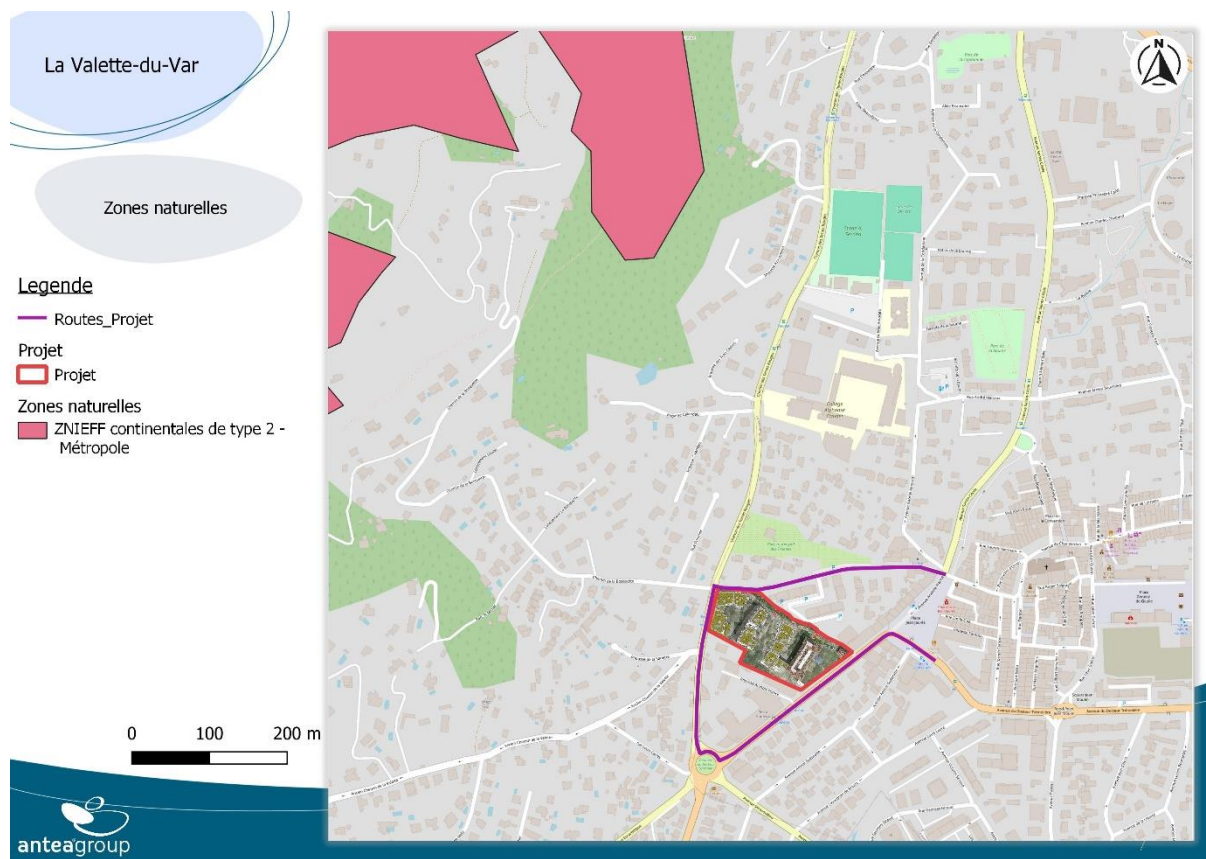


Figure 5 Zones naturelles (fond de carte Google©)

La zone rose délimite la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I Mont Faron. Les ZNIEFF de type I sont décrites comme « des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ». L'inventaire des ZNIEFF est coordonné par le ministère en charge de l'environnement. Elles ne constituent pas un dispositif de protection réglementaire ; cependant, elles doivent être prises en compte dans les études d'impact.

Les émissions liées au trafic routier peuvent affecter certaines espèces présentes au sein des sites naturels protégés. Toutefois, l'impact du projet devrait rester faible compte tenu de la faible variation du trafic et de la distance qui sépare le projet de cette ZNIEFF.

3.7. Populations

3.7.1. Données sur la population générale

Les données relatives à la population de La Valette-du-Var 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 7 Effectifs de population par tranche d'âge et par sexe (recensement de 2020)

Tranche d'âge / Commune	La Valette-du-Var		France	
	Population	%	Population	%
0 à 14 ans	3 670	15,2	11 933 861	17,8
15 à 29 ans	3 905	16,2	11 745 090	17,5
30 à 44 ans	4 438	18,4	12 481 332	18,6
45 à 59 ans	4 526	18,8	13 319 871	19,8
60 à 74 ans	4 306	17,9	11 325 581	16,9
75 ans ou plus	3 702	13,6	6 356 418	9,5
Total	24 114	100	67 162 154	100
Femmes	12 805	53,1	34 673 803	51,6
Hommes	11 309	46,9	32 488 351	48,4

La Valette-du-Var présente une répartition de population par tranche d'âge plutôt homogène avec une population vieillissante et un ratio homme/femme en faveur des femmes.

Tableau 8 Effectifs de population de 15 ans ou plus par catégorie socioprofessionnelle (recensement de 2020)

Catégorie socioprofessionnelle / Commune	La Valette-du-Var		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Agriculteurs exploitants	2	0,0	416 415	0,8
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	860	4,2	1 984 778	3,6
Cadres et professions intellectuelles supérieures	1 379	6,7	5 378 624	9,7
Professions intermédiaires	3 144	15,4	7 864 978	14,2
Employés	4 044	19,8	8 761 573	15,9
Ouvriers	1 731	8,5	6 573 550	11,9
Retraités	6 329	30,9	14 871 077	26,9
Autres personnes sans activité professionnelle	2 970	14,5	9 373 369	17,0

Nous notons une part de retraités bien supérieure à la moyenne nationale à La Valette-du-Var. Cela coïncide avec la répartition de la population par tranche d'âge.

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

Catégorie ou type de logement / Commune	La Valette-du-Var		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Résidences principales	11 672	92,5	30 222 685	82,1
Résidences secondaires et logements occasionnels	159	1,3	3 582 262	9,7
Logements vacants	784	6,2	3 010 841	8,2
Total	12 615	100	36 815 787	100
Maisons	3 780	30,0	20 330 891	55,2
Appartements	8 792	69,7	16 096 068	43,7

Plus de 90% des logements sont des résidences principales, avec un part négligeable de résidences secondaires. Nous pouvons donc considérer que la quasi-totalité des logements présents dans la zone d'étude sont occupés toute l'année avec une proportion de pavillons plus faible que la moyenne nationale.

Tableau 10 Equipement automobile des ménages (recensement de 2020)

Commune	La Valette-du-Var		France	
	Effectif	%	Effectif	%
Ensemble	11 672	100	30 222 685	100
Au moins un emplacement réservé au stationnement	7 534	64,5	20 003 106	66,2
Au moins une voiture	9 994	85,6	24 523 268	81,1
1 voiture	6 096	52,2	14 117 794	46,7
2 voitures ou plus	3 899	33,4	10 405 474	34,4

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

Commune	La Valette-du-Var	France
Pas de déplacement	2,5	4,1
Marche à pied (ou rollers, patinette)	6,1	6,1
Vélo (y compris à assistance électrique)	1,7	2,6
Deux-roues motorisé	4,2	1,8
Voiture, camion ou fourgonnette	78,1	70,3
Transports en commun	7,4	15,1

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

3.7.2. Points récepteurs

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 et établissements scolaires supérieurs représentent également des usages sensibles en matière de qualité de l'air. Dans la bande d'étude définie au chapitre 3.1, aucun établissement vulnérable n'est localisé. A noter que l'école maternelle Anatole France présente au sein du projet n'a pas été retenue comme point sensible car elle sera déplacée en septembre 2024. Les 7 différents points de la campagne de mesures ont été pris comme points récepteurs de cette étude, tous compris dans la bande d'étude à l'exception du point 4 qui sert de point témoin de la concentration de fond. Ces points sont présentés en chapitre 4.3.2.

3.8. Climatologie

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

3.8.1. Conditions de vent

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

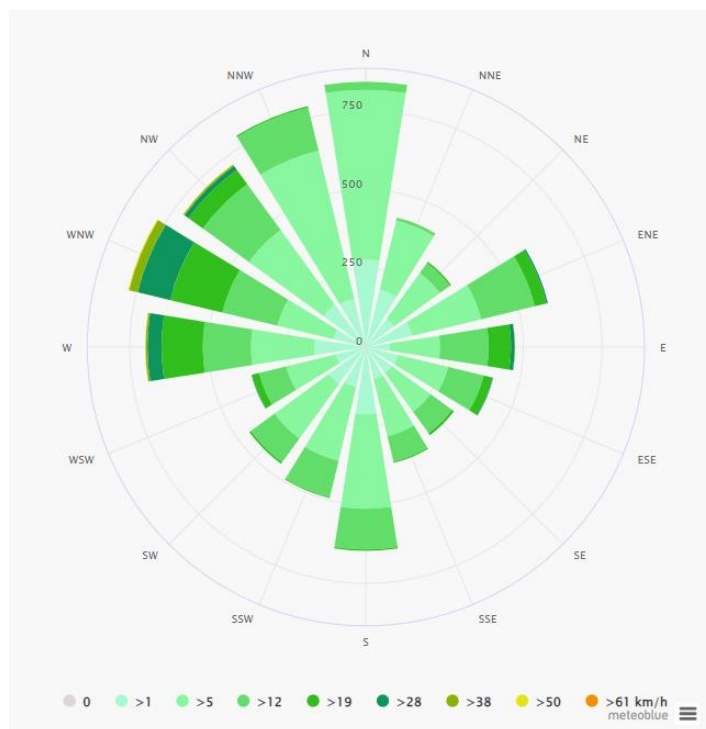


Figure 6 Rose des vents modélisée pour Toulon – 30 dernières années en km/h (Source : Météoblue)

Celle-ci montre que les vents de direction nord jusqu'à ouest sont prédominants dans la zone d'étude avec une composante ouest nord-ouest avec des vitesses les plus élevées de 38 km/h (équivalent à 11 m/s), ainsi que des vents secondaires non négligeables d'est nord-est et de sud (à 20 km/h soit 6 m/s).

3.8.2. Température et précipitations moyennes

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.

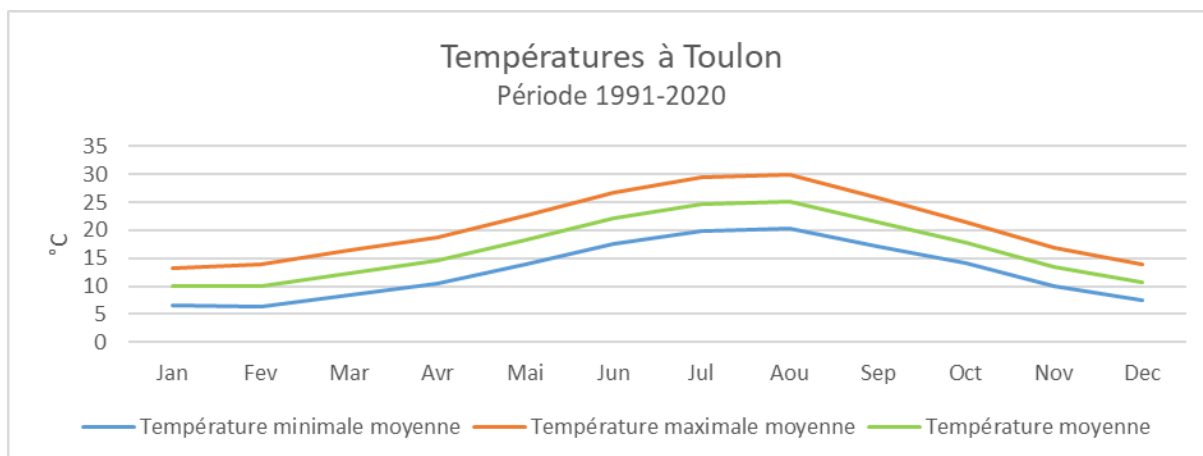


Figure 7 Evolution des normales mensuelles de températures et précipitation à La Valette du Var – 30 dernières années (Source : Météo France)

3.8.3. Pluviométrie

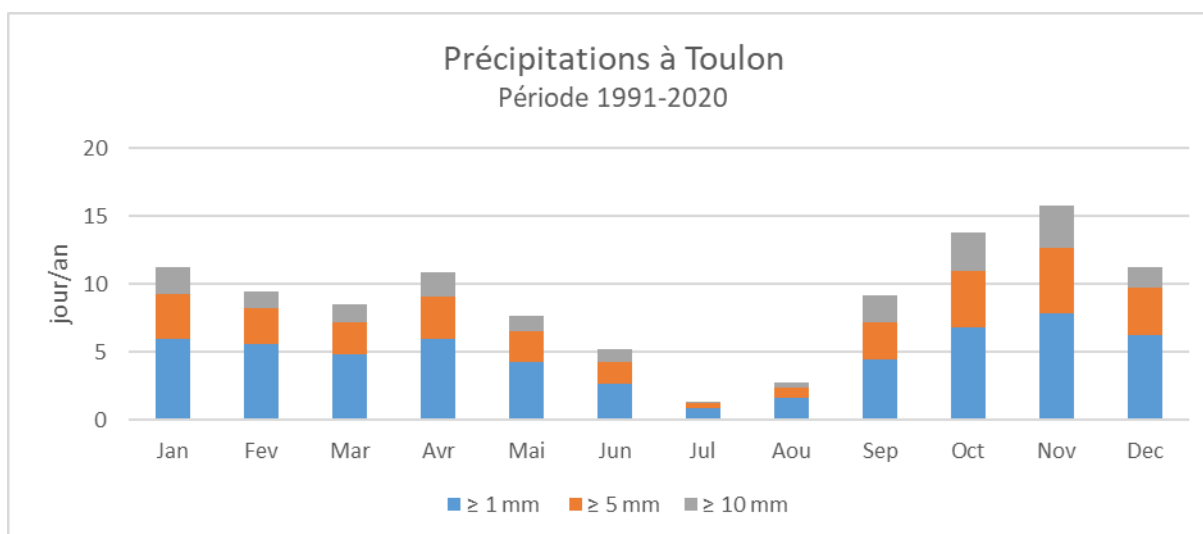


Figure 8 Nombre de jour de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)

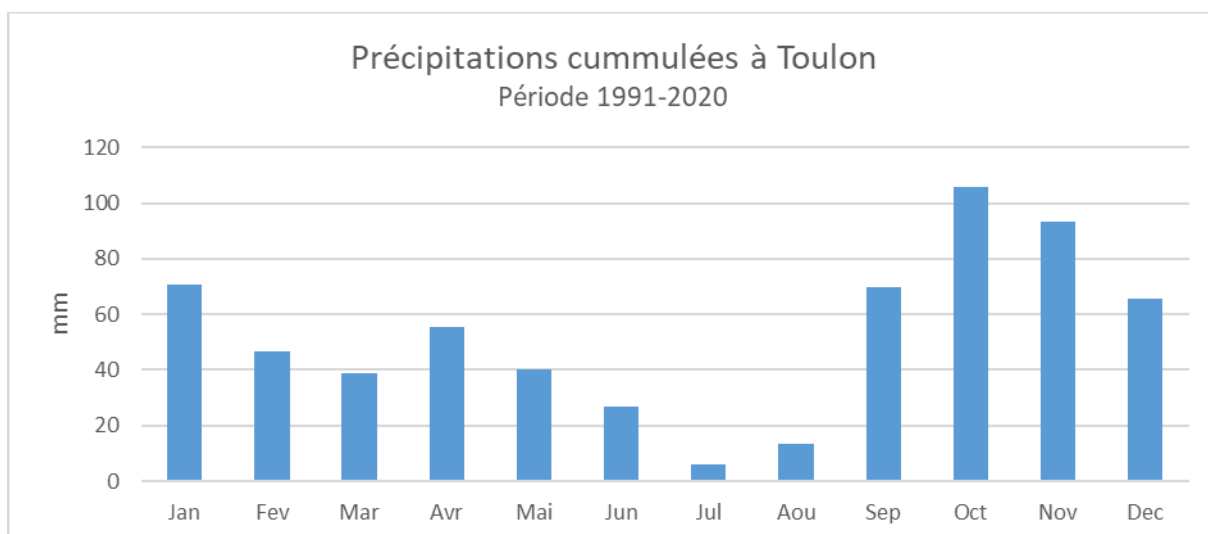


Figure 9 Evolution des normales mensuelles de précipitations à Toulon – 30 dernières années (Source : Météo France)

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 (NO_2), particules fines (PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$), ozone (O_3), dioxyde de soufre (SO_2), métaux, HAP, BTEX et Oxydes d'azote (NO_x). Les trois stations, situées à environ 5 km du site, sont présentées dans la Figure 10 ci-dessous :

- Toulon Foch ;
- Toulon Claret ;
- La Valette/La Garde.

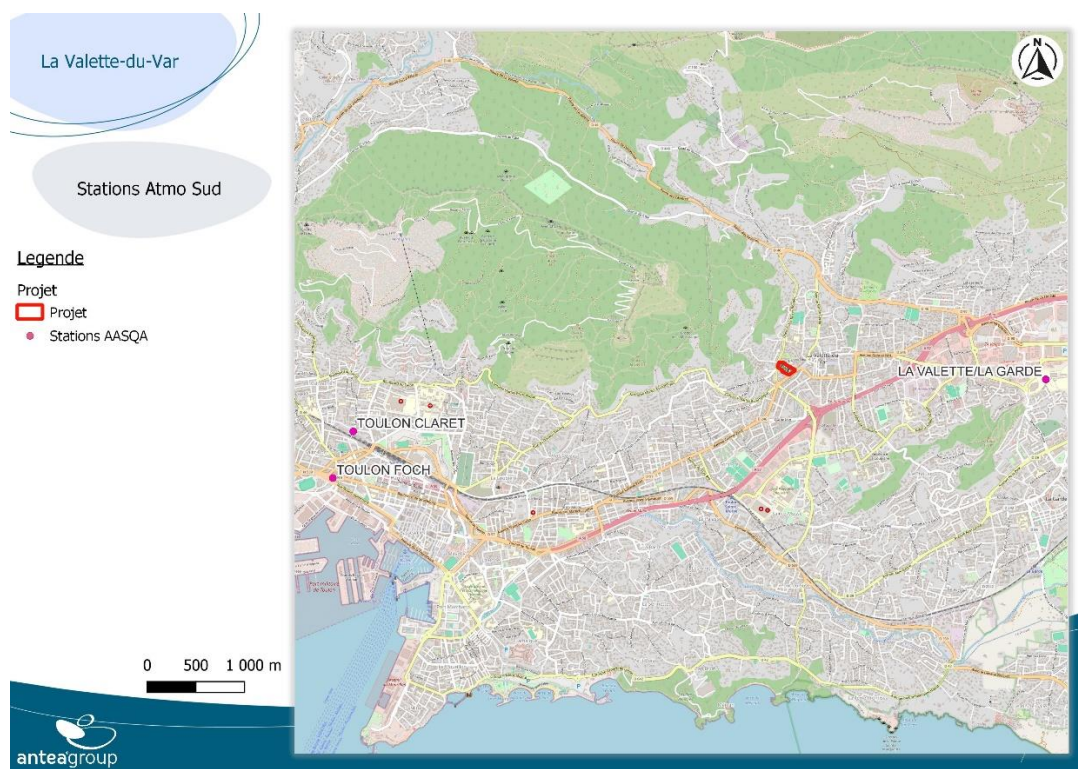


Figure 10 Localisation des stations Atmo Sud (Source fond de carte : Google © 2023)

Les données de mesures de ces trois stations entre 2017 et 2023 sont présentées dans le Tableau 9 ci-après.

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 12 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 Valette/La Garde	Fond urbain	PM _{2,5}	25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-	-	-	-	9

* 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO₂. Globalement on observe une diminution des concentrations entre 2017 et 2023 quel que soit le polluant et la station.
- ⇒ Les concentrations en polluant aux deux stations fond urbain Toulon Foch et Toulon Claret, situées dans des quartiers plus densément peuplés, 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, notamment en NO₂ l'unique polluant modélisé dans cette 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.

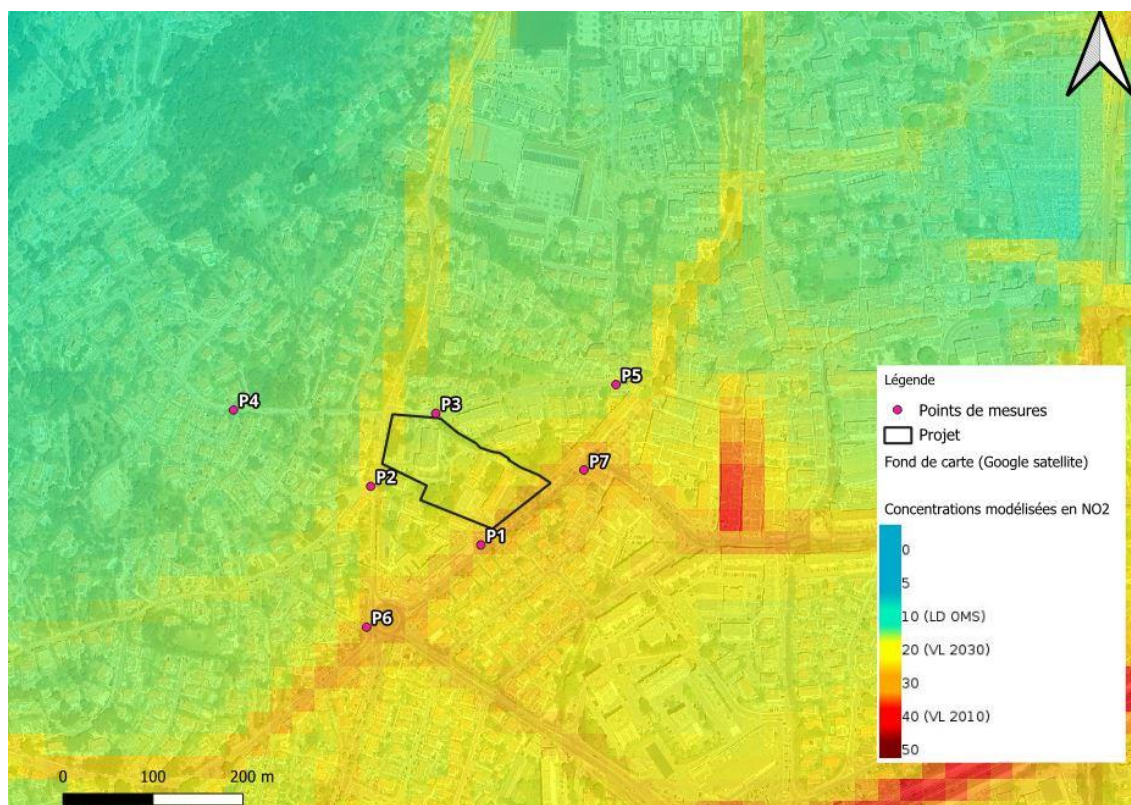


Figure 11 Concentrations modélisées en NO₂ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)

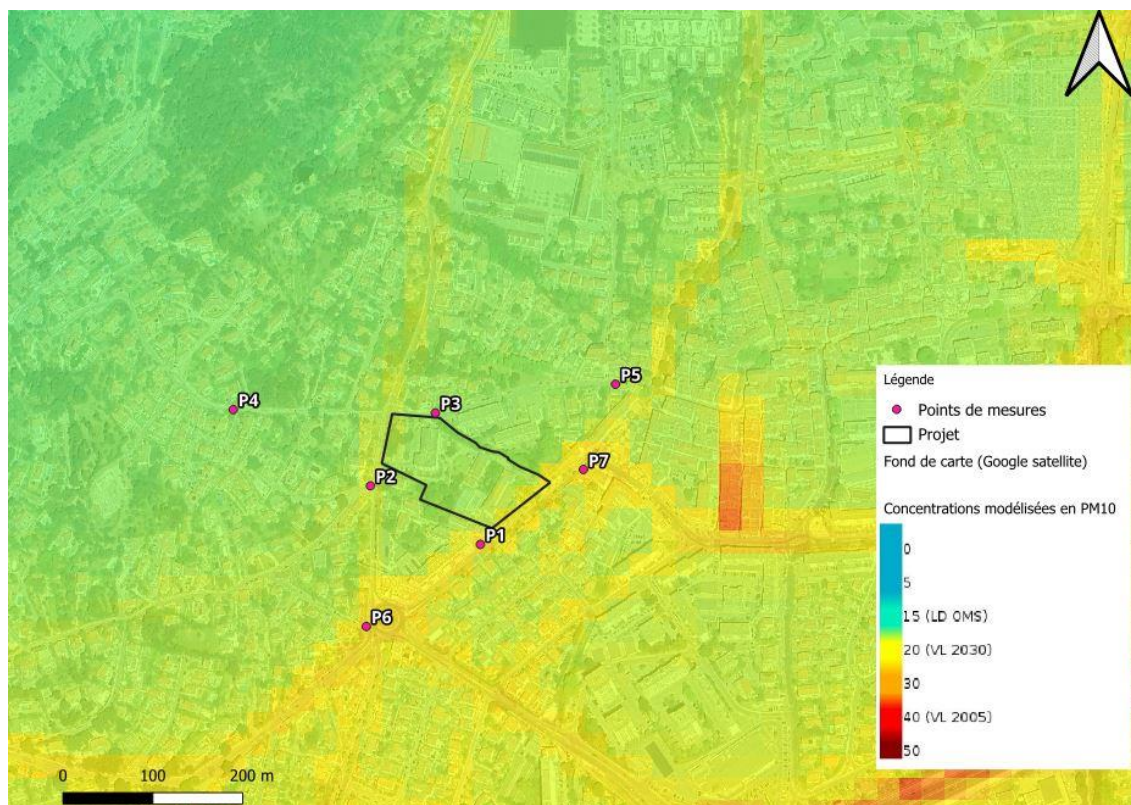


Figure 12 Concentrations modélisées en PM₁₀ (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)

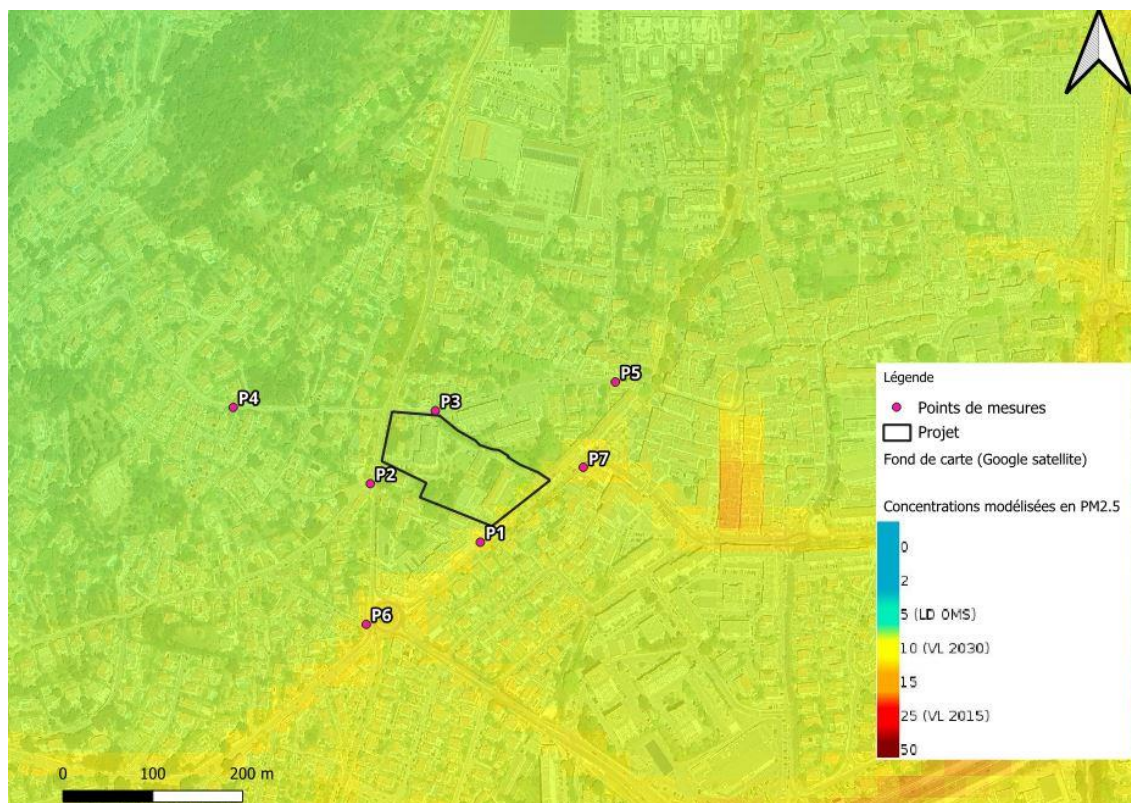


Figure 13 Concentrations modélisées en PM_{2.5} (Source : Atmo Sud, fond de carte Google © 2023)

Ces cartes nous montrent que les seuils réglementaires nationaux (Cf Tableau 1) en moyenne annuelle pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2.5} ne semblent pas avoir été dépassées 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, la modélisation de la qualité de l'air effectuée par Atmo Sud identifie toutefois un dépassement possible de la valeur limite en moyenne annuelle du NO₂ à proximité de l'autoroute A57 (distante de 500 m avec le projet) et à proximité du croisement entre l'avenue Docteur Tremolières et l'avenue Pasteur à environ 200m à l'est du projet.

4.1.2. Zones sensibles en termes de qualité de l'air

La zone sensible en matière de qualité de l'air en région Provence Alpes Côtes d'Azur est définie au sein du Bilan de la qualité de l'air publié chaque année par Atmo Sud également présent sur le site de la DREAL PACA⁴. Dans sa dernière publication, la zone sensible s'étend sur le périmètre présenté ci-dessous (extrait du Bilan) et comprend la commune de La Valette-du-Var.



Figure 14 Zones sensibles à la qualité de l'air (Source : Atmo Sud & DREAL PACA)

⁴ <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/documents-approuves-a13903.html>

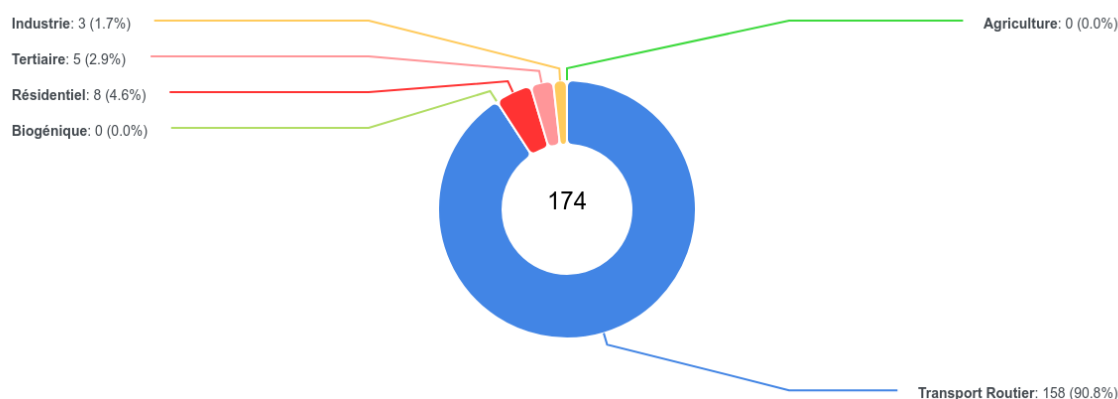
4.2. Sources d'émissions

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 internet⁵. La dernière version de cet inventaire recense les émissions en 2021. Les résultats pour le territoire Valette-du-Var sont présentés ci-dessous.

4.2.1. Oxydes d'azote



Répartition sectorielle (t)
 (2021 - Bilan territorial - sans sources additionnelles)
 AtmoSud Version Inventaire: 10.2
 Emissions de NOx : VALETTE DU VAR (83)



Evolution pluriannuelle (t)
 (Bilan territorial - sans sources additionnelles)
 AtmoSud Version Inventaire : 10.2
 Emissions de NOx : VALETTE DU VAR (83)

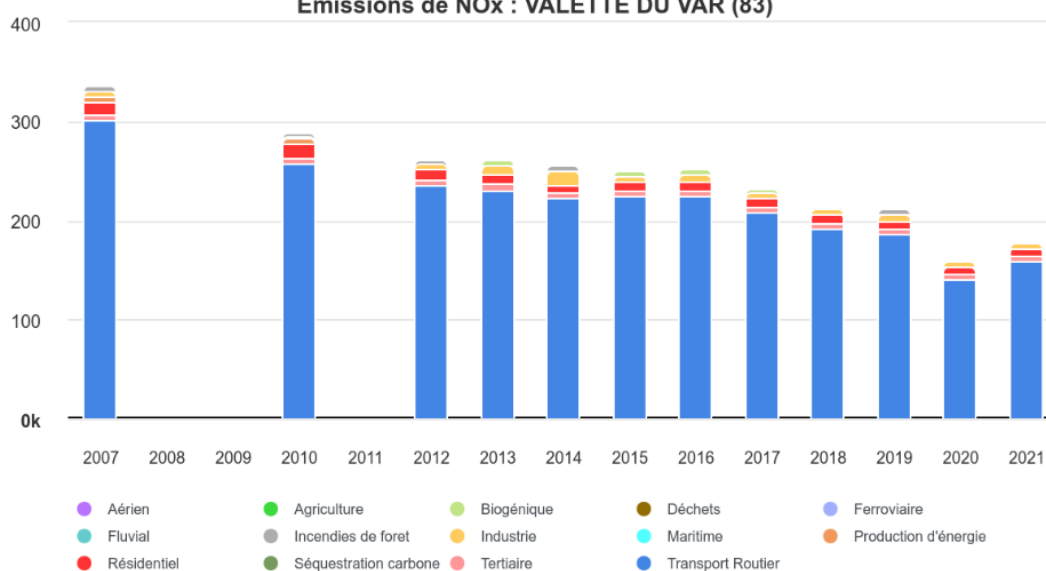


Figure 15 Inventaire des émissions de NOx (source Atmo Sud)

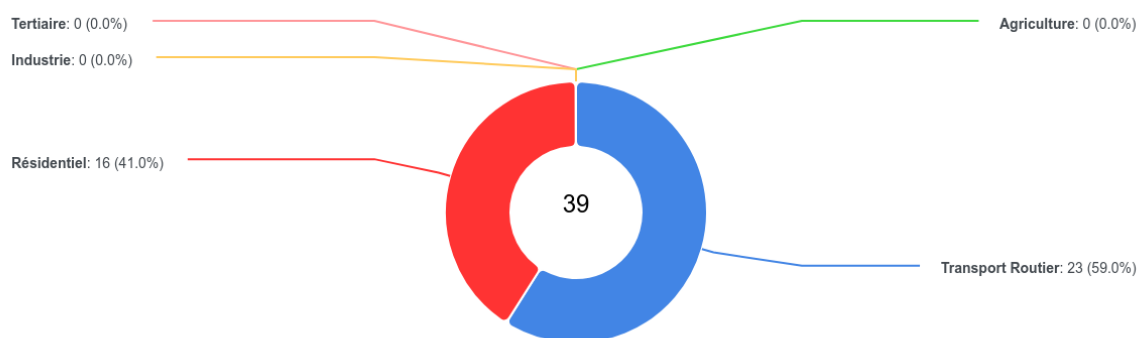
⁵ <https://www.AtmoSud.asso.fr/surveiller-la-pollution/les-emissions>

Les données AtmoSud indiquent que le transport routier représente la source majoritaire des émissions de NOx au sein de l'intercommunalité. Les secteurs résidentiels et tertiaires représentent également des sources importantes de NOx. La baisse des émissions observées entre 2007 et 2021 est principalement liée aux secteurs routiers et des déchets.

4.2.2. PM10



Répartition sectorielle (t)
(2021 - Bilan territorial - sans sources additionnelles)
AtmoSud Version Inventaire : 10.2
Emissions de PM10 : VALETTE DU VAR (83)



Evolution pluriannuelle (t)
(Bilan territorial - sans sources additionnelles)
AtmoSud Version Inventaire : 10.2
Emissions de PM10 : VALETTE DU VAR (83)

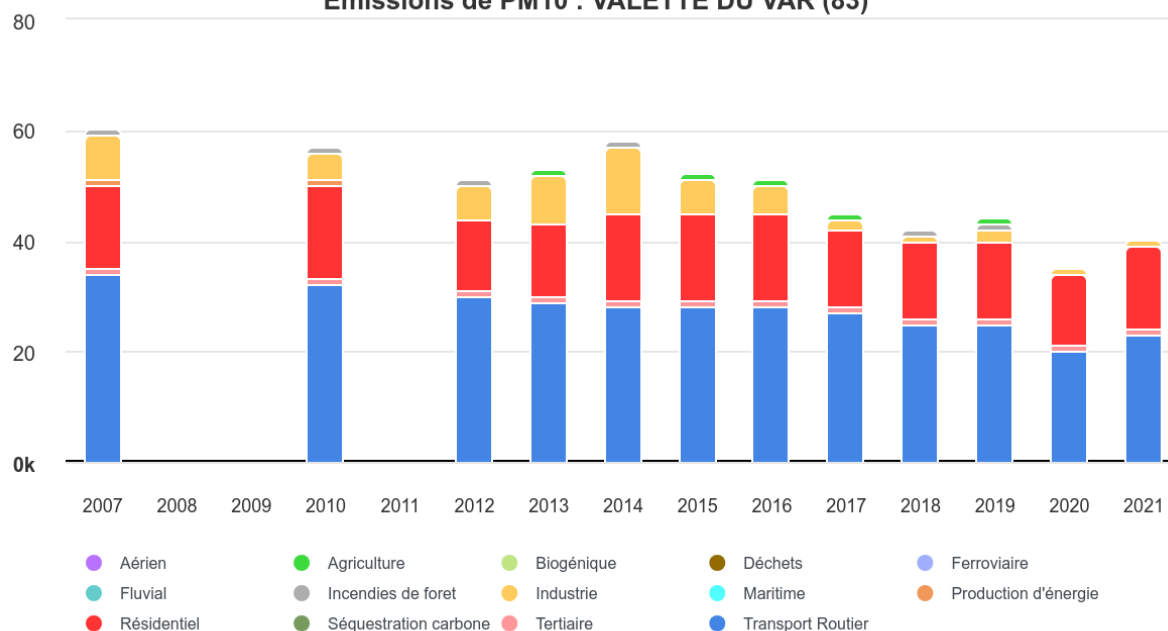


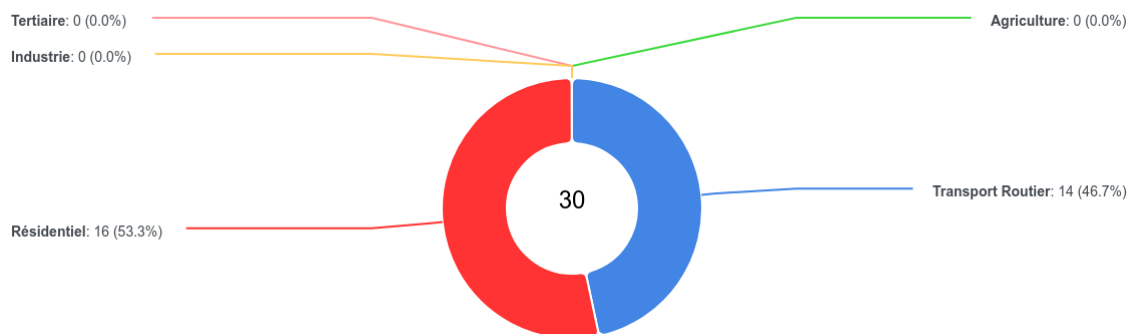
Figure 16 Inventaire des émissions de PM₁₀ (source Atmo Sud)

Les émissions de PM₁₀ sont principalement dues au secteur résidentiel et au trafic routier. La baisse des émissions observée entre 2007 et 2021 est observée pour ces deux secteurs principaux.

4.2.3. PM_{2,5}

AtmoSud
 Inspirer un air meilleur

Répartition sectorielle (t)
 (2021 - Bilan territorial - sans sources additionnelles)
 AtmoSud Version Inventaire: 10.2
 Emissions de PM_{2.5} : VALETTE DU VAR (83)



AtmoSud
 Inspirer un air meilleur

Evolution pluriannuelle (t)
 (Bilan territorial - sans sources additionnelles)
 AtmoSud Version Inventaire : 10.2
 Emissions de PM_{2.5} : VALETTE DU VAR (83)

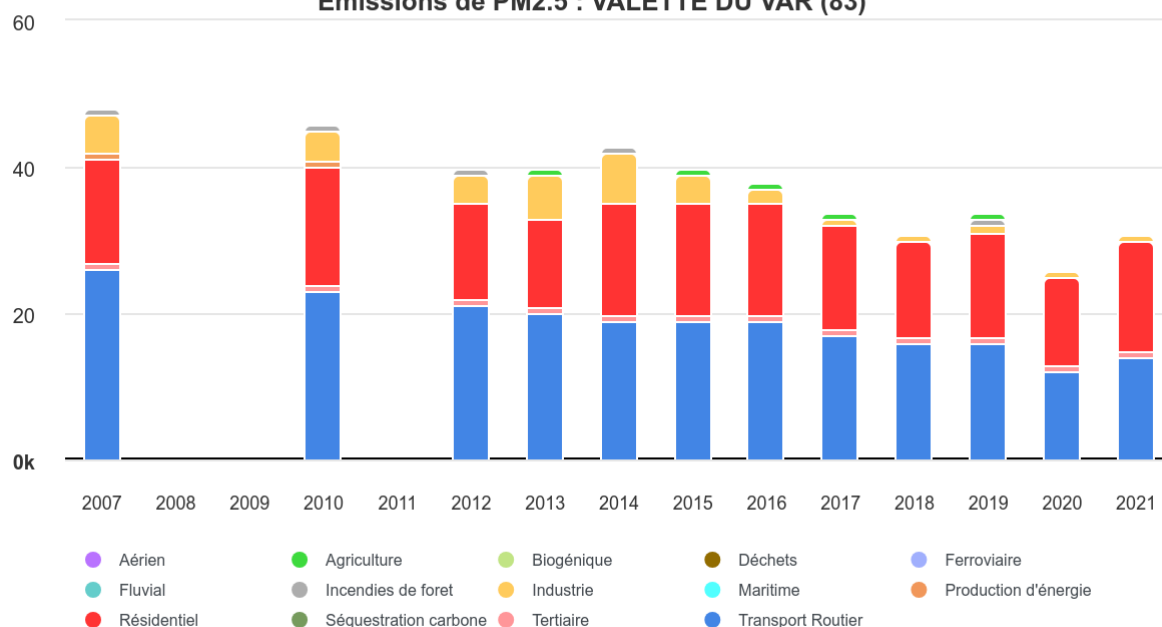


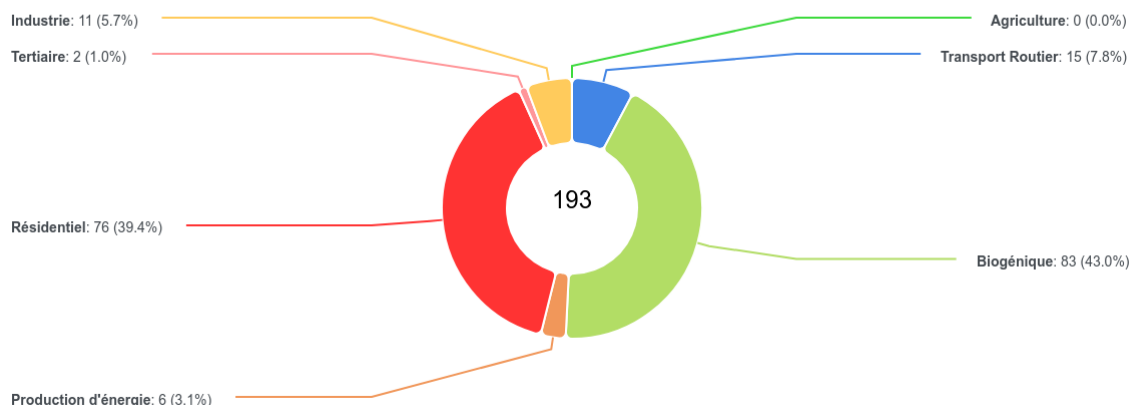
Figure 17 Inventaire des émissions de PM_{2,5} (source Atmo Sud)

Les émissions de PM_{2,5} sont principalement dues au secteur résidentiel et au trafic routier. La baisse des émissions observée entre 2007 et 2021 est observée pour ces deux secteurs principaux.

4.2.4. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

AtmoSud
Inspirer un air meilleur

Répartition sectorielle (t)
(2021 - Bilan territorial - sans sources additionnelles)
AtmoSud Version Inventaire : 10.2
Emissions de COVNM : VALETTE DU VAR (83)



AtmoSud
Inspirer un air meilleur

Evolution pluriannuelle (t)
(Bilan territorial - sans sources additionnelles)
AtmoSud Version Inventaire : 10.2
Emissions de COVNM : VALETTE DU VAR (83)

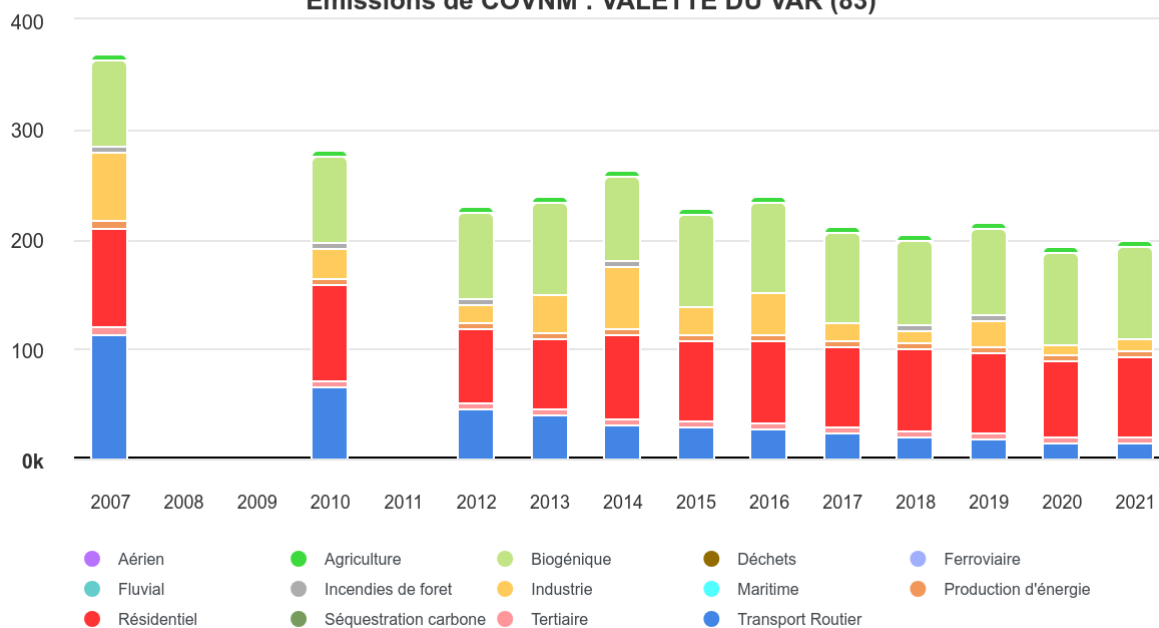


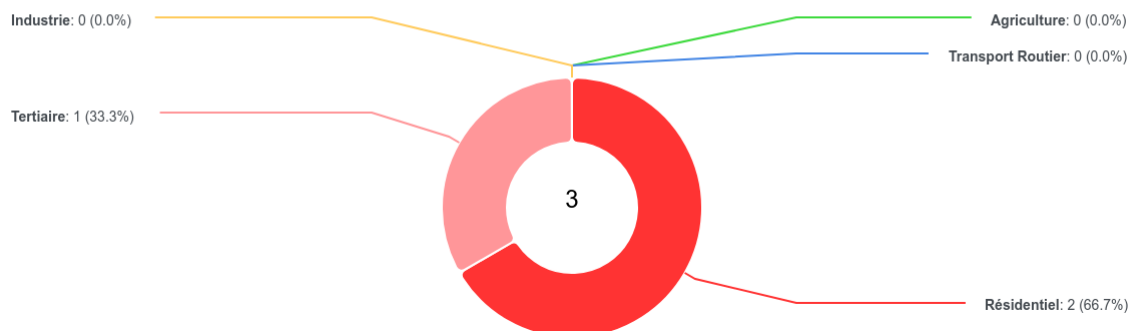
Figure 18 Inventaire des émissions de COVNM (source Atmo Sud)

Les émissions de COVNM sont dues au trafic routier mais également à l'industrie, au secteur résidentiel et à la biogénique. Les émissions ont fortement baissé depuis 2007, principalement grâce aux réductions observées dans le transport routier.

4.2.5. Dioxyde de soufre

AtmoSud
 Inspirer un air meilleur

Répartition sectorielle (t)
 (2021 - Bilan territorial - sans sources additionnelles)
 AtmoSud Version Inventaire: 10.2
 Emissions de SO₂ : VALETTE DU VAR (83)



AtmoSud
 Inspirer un air meilleur

Evolution pluriannuelle (t)
 (Bilan territorial - sans sources additionnelles)
 AtmoSud Version Inventaire : 10.2
 Emissions de SO₂ : VALETTE DU VAR (83)

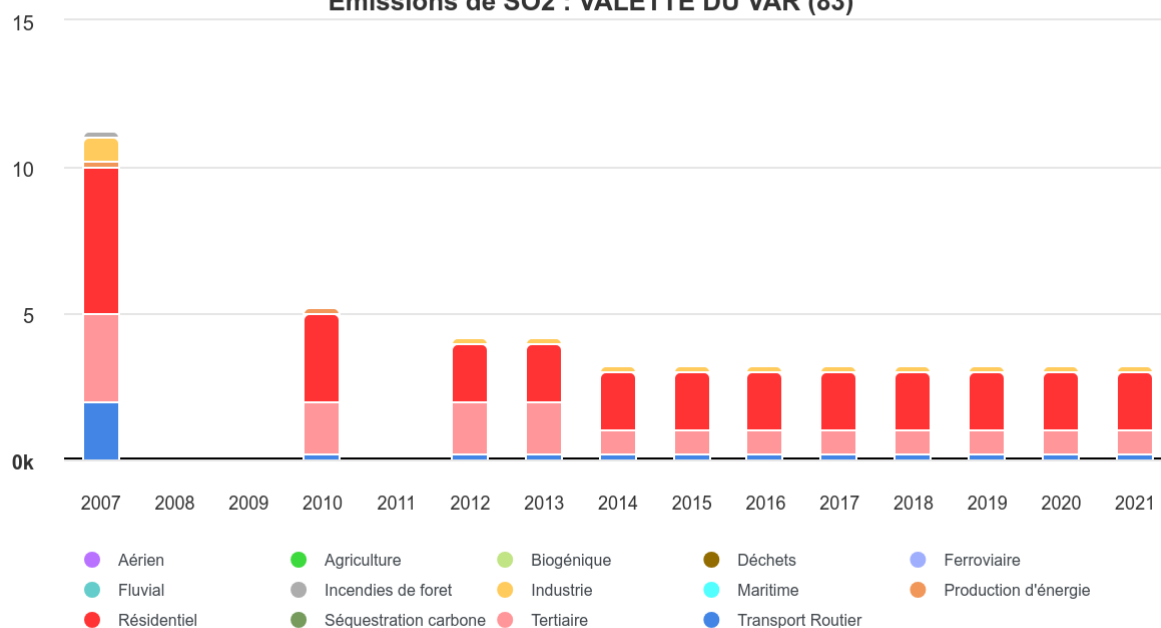


Figure 19 Inventaire des émissions de SO₂ (source Atmo Sud)

Les émissions de dioxyde de soufre sont principalement liées au secteur résidentiel puis tertiaire. Des baisses importantes de ces émissions ont eu lieu depuis 2007.

4.2.6. Cartographie des installations industrielles

Les 3 installations classées pour l'environnement (ICPE) dans l'environnement proche du projet sont cartographiées sur la Figure 20 ci-dessous.



Figure 20 ICPE dans la zone d'étude (Source : Géorisques)

La nature de ces installations est décrite ci-dessous :

Tableau 13 Liste des ICPE dans la zone d'étude

Nom de la société	Nature des activités	Distance du projet (km)
CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL TOULON / LA SEINE-SUR-MER	Activités pour la santé humaine	1,4
RECTIFICATION PLM	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	2,4
CENTRE COMMERCIAL GRAND VAR	Services relatifs aux bâtiments et aménagement paysager	2,1

4.3. Campagne de mesures in situ

4.3.1. Objet de la campagne

Afin de compléter les données existantes et de caractériser plus finement l'état actuel de la qualité de l'air dans la zone d'étude, une campagne de mesures de la qualité de l'air a été menée. Celle-ci a concerné le NO₂ uniquement après consultation auprès de l'ARS sud.

La localisation des points de mesures et les résultats obtenus sont présentés ci-dessous. L'Annexe I : présente plus en détails le matériel utilisé ainsi que la validation des résultats.

4.3.2. Points de mesures

Les axes routiers d'intérêt identifiés à travers notre analyse des données trafic sont identifiés sur la Figure 1, tandis que les points cibles sont présentés ci-dessous en Tableau 14 et Figure 21 Points de mesures Figure 21.

Un plan d'échantillonnage prenant en compte ces aspects a été élaboré et comprend la mesure des concentrations en NO₂ en 7 points, avec :

- 1 point en doublon (point n°5) ;
- 4 points englobant le futur site du projet ;
- 1 second point (avec le point n°5) légèrement plus éloigné du site, le long des axes routiers affectés par le projet ; et
- 1 point dit point « témoin », excentré du projet et des axes à trafic élevé, afin de comparer les mesures aux données d'Atmo sud.

La localisation précise des points et leur type sont indiqués au Tableau 14 et en Figure 21.

Tableau 14 Points de prélèvements air

Référence du ou des points	Type	Description et adresse	Polluants mesurés	X(m)	Y(m)
P1	Point englobant le projet	Avenue Anatole France	NO ₂	942497,353	6230897,294
P2	Point englobant le projet	Chemin de Terre rouge		942374,976	6230962,496
P3 et P5	Point englobant le projet	Avenue François Fabié		942447,228	6231043,596
P4	Point témoin	Chemin de la Bosquette		942222,401	6231047,348
P6	Point légèrement éloigné du projet	Giratoire du Docteur Scarrone		942647,690	6231075,567
P7	Point englobant le projet	Place Jean Jaurès		942370,373	6230805,901

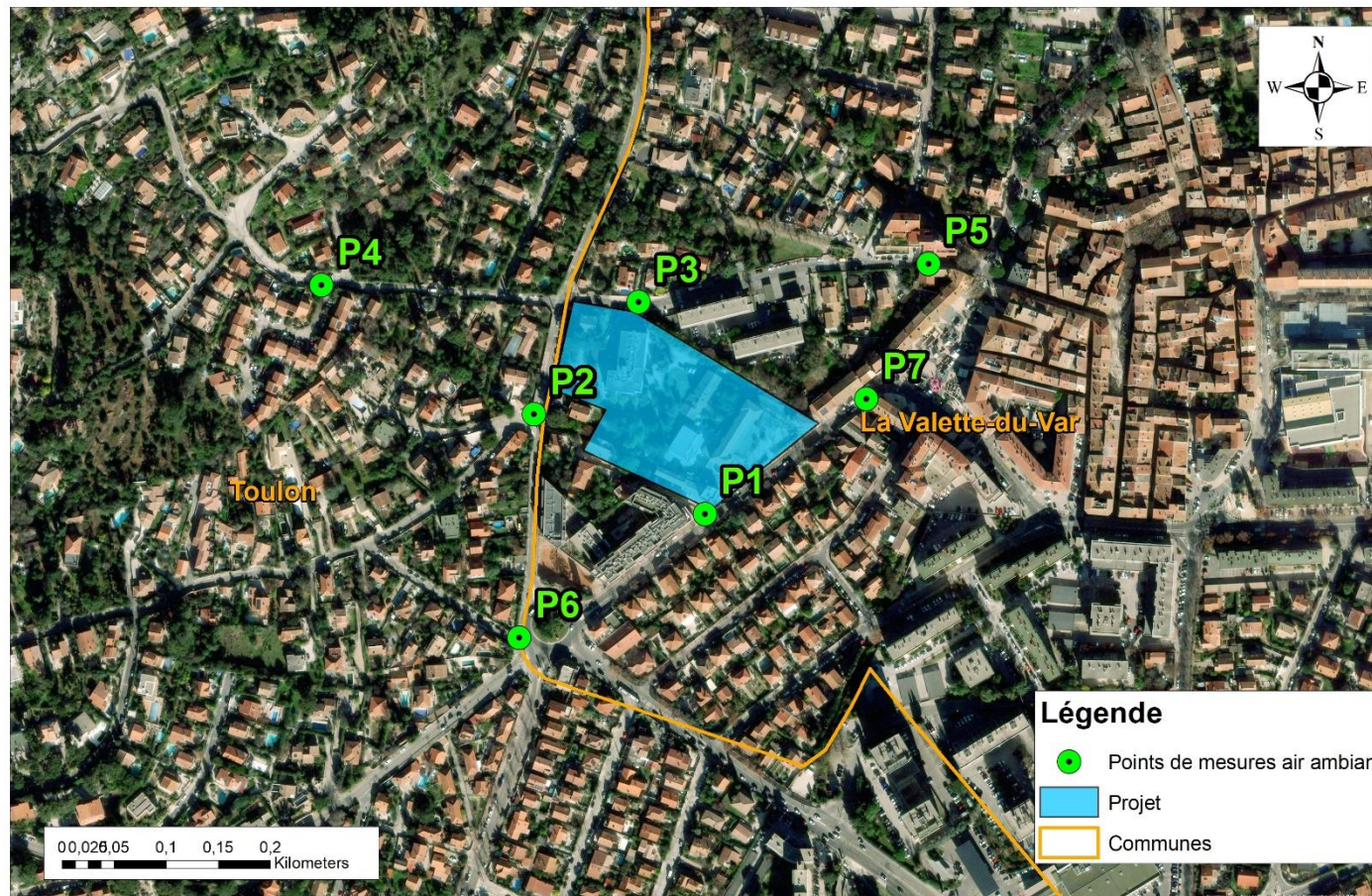


Figure 21 Points de mesures

4.3.3. Résultats

Les résultats de la campagne de mesures en NO₂ sont présentés au Tableau 15. Celle-ci a eu lieu du 25 mars au 8 avril 2024.

Tableau 15 Résultats des mesures du NO₂

Référence du point	Concentration mesurée entre le 25 mars et le 8 avril 2024 (µg/m ³)
1	6,3
2	19,7
3	4,5
4	3,3
5	3,8
5 bis	4,5
6	7,9
7	10,2
Valeur limite/Objectif de qualité de l'air	40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile

Les concentrations en NO₂ mesurées lors de la campagne sont inférieures à la valeur limite pour l'ensemble des points de mesure.

La concentration la plus élevée est observée au point 2 située sur un axe passant à l'intersection du Chemin des terres rouges et de deux autres axes. La concentration au point 7 sur l'Avenue Anatole France, est mesurée à 10,2 µg/m³. Ces deux points ont des valeurs supérieures à la valeur guide OMS de septembre 2021 (10 µg/m³).

4.4. Conclusion de l'état actuel

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

La qualité de l'air est dans l'ensemble bonne dans la zone d'étude, avec des concentrations en polluants inférieures aux valeurs limites réglementaires en vigueur. La modélisation de la qualité de l'air effectuée par Atmo Sud identifie cependant un dépassement possible de la valeur limite en moyenne annuelle du NO₂ à proximité de l'autoroute A57 (distante de 500 m avec le projet) et à proximité du croisement entre l'avenue Docteur Tremolières et l'avenue Pasteur à environ 200m à l'est du projet.

La zone d'étude est cependant considérée comme étant à enjeux dans son ensemble en raison de l'inclusion de La Valette-du-Var dans la zone sensible à la qualité de l'air par Atmo Sud et donc la couverture de la commune par un Plan de Protection de l'Atmosphère approuvé le 17 mars 2022.

5. Impacts du projet en phase chantier

5.1. Planning prévisionnel des travaux

Le chantier va se dérouler en deux phases :

- La première tranche de fin 2025 à fin 2027 :
 - Installation de la clôture et protection des existants ;
 - Démolitions et désamiantage ;
 - Construction d'un bâtiment neuf de logements libres ;
 - Réhabilitation et extension d'un bâtiment de logements pour seniors.
- La seconde tranche de fin 2027 à fin 2029 :
 - Installation de la clôture et protection des existants ;
 - Démolitions et désamiantage ;
 - Construction de deux bâtiments de logements ;
 - Réhabilitation d'un bâtiment en bureaux.

5.2. 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 Eiffel⁶ 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 22 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 quelques mètres 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

⁶ 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/guidetechniques/2021-GTI7-guidetechnique-ifsttar.pdf>)

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 23).

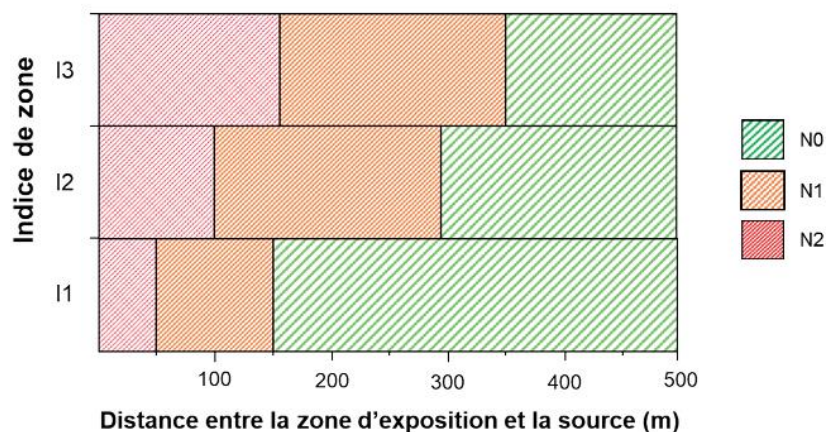


Figure 23 Abaque de classification des niveaux d'exposition aux poussières (source : Université Gustave Eiffel)

La zone concernée par ces retombées de poussières est indiquée sur la Figure 24 ci-dessous. Nous avons décompté environ 500 habitations situées dans les 350m qui bordent le site ; De plus, la maison de retraite l'Ensoledo et le collège Alphonse Daudet définis comme établissement accueillant des personnes sensibles sont présents dans le second périmètre à, respectivement, 140 et 220 m du site.

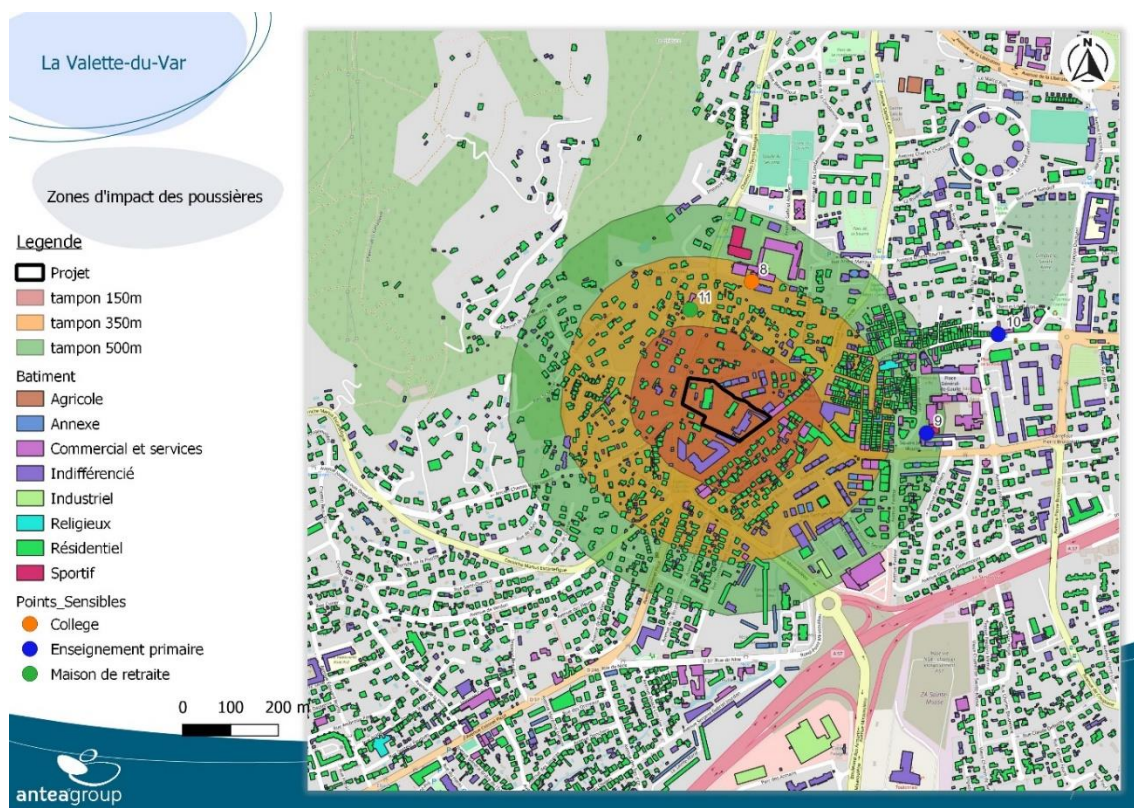


Figure 24 Zones d'impact des poussières (fond de carte Google©)

⇒ Du fait de sa proximité avec des habitations, 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 occupée par plusieurs bâtiments. Durant la phase I, 6 bâtiments existant seront démolis et 3 durant la phase II. Il est donc attendu que la démolition de ces bâtiments génère des émissions de poussières avec toutefois un périmètre supposé restreint de par les barrières naturelles (végétations) et anthropiques (murs) présents.

La démolition des surfaces goudronnées (si celle-ci a lieu) ne devrait pas non plus être génératrice d'émissions importantes de poussières, de par la nature du matériau à démolir et la hauteur des travaux (au niveau du sol).

⇒ **La phase de démolition pourra 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 lors des conditions météorologiques défavorables (cf paragraphe 9.1)

⇒ **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. Les différents plans de principe pour chaque phase sont présentés en Annexe VI.**

5.3. 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 chapitre 1.2 ont été quantifiées pour les axes routiers inclus dans l'étude (cf. Figure 1) et pour les scénarios suivants :

- Situation actuelle (2024)
- Année de mise en service du projet, situation « fil de l'eau » (2030)
- Situation future avec projet (2030)

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 25.

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.

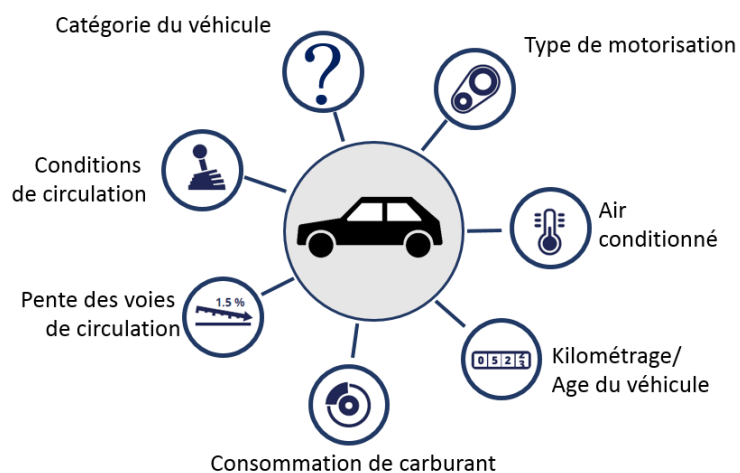


Figure 25 Paramètres pris en compte dans COPERT5

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

Le bilan des émissions totales en polluants est présenté au Tableau 16.

Tableau 16 Bilan des émissions totales en polluants

Scénario/Polluant	Emissions totales en kg/jour									
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	COVNM	Benzène	SO ₂	Arsenic ^a	Nickel ^a	Benzo[a]pyrène ^a
Etat actuel (2024)	2,42	1,28	4,21E-01	2,50	9,31E-02	3,34E-03	1,86E-02	5,17E-02	1,17E-01	6,45E-03
Année de mise en service sans le projet (2030)	1,36	1,10	3,46E-01	1,57	5,63E-02	1,30E-03	1,66E-02	5,11E-02	1,14E-01	4,55E-03
Variation sans le projet 2030 et l'état actuel 2024 (2024-2030)	-1,06 (-43,8%)	-1,77E-01 (-13,8%)	-7,50E-02 (-17,8%)	-9,32E-01 (-37,3%)	-3,68E-02 (-39,5%)	-2,05E-03 (-61,2%)	-2,07E-03 (-11,1%)	-6,18E-04 (-1,2%)	-3,08E-03 (-2,6%)	-1,91E-03 (-29,6%)
Année de mise en service avec le projet (2030)	1,41	1,14	3,59E-01	1,62	5,84E-02	1,34E-03	1,71E-02	5,12E-02	1,15E-01	4,71E-03
Impact du projet (2030 avec le projet – 2030 sans le projet) en kg/j	4,82E-02	4,00E-02	1,25E-02	5,50E-02	2,05E-03	4,53E-05	5,81E-04	1,39E-04	6,96E-04	1,59E-04
Impact du projet (2030 avec le projet – 2030 sans le projet) en %	3,54%	3,63%	3,61%	3,51%	3,63%	3,49%	3,51%	0,27%	0,61%	3,51%

^a émissions exprimées en g/jour

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue des émissions entre le scénario 2024 et le scénario fil de l'eau 2030 :

- Les émissions d'oxydes d'azote NO₂ présentent une nette tendance à la baisse. Cette diminution d'environ 44 % 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 entre 30 % (pour le benzo(a)pyrène et 61 % (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 14 % (resp. 18 %) entre l'état initial 2024 et le scénario fil de l'eau 2030 ;
- Les émissions de dioxyde de soufre SO₂ présentent une légère évolution à la baisse de l'ordre de 11 %. 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 1,2 % et 2,6 % pour les deux composés.

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 2030 est comprise entre 0,3 % pour l'arsenic et 3,63 % pour les PM10 et composés organiques volatils non méthaniques. Cette augmentation est liée à l'évolution croissante attendue du trafic de 3,5% (cf Chapitre 3.2).

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 3 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 (2024)	434
Année de mise en service sans le projet (2030)	361
Variation au fil de l'eau	-73 (-16,7%)
Année de mise en service avec le projet (2030)	374
Impact du projet	13 (+3,6%)

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 73 kg/jour (ou 16,7%). Cette baisse s'explique par un niveau de trafic constant mais une meilleure performance des véhicules. En 2030, le projet induit une augmentation de consommation de 3,6%.

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 3 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 tonnes/jour			
	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	CO ₂ eq
Etat actuel (2024)	0,03	1374	0,07	1394
Année de mise en service sans le projet (2030)	0,02	1143	0,05	1159
Variation entre le scénario au sans le projet 2030 et l'état actuel 2024	-0,01	-230	-0,02	-235 (-16,9 %)
Année de mise en service avec le projet (2030)	0,02	1184	0,06	1200
Impact du projet	0,001	41	0,002	41 (+ 3,6%)

Entre 2024 et 2030 au fil de l'eau, les émissions de GES liées au trafic routier sont projetées de diminuer dans la zone d'étude. Ceci est dû à un niveau de trafic constant mais une amélioration des performances des véhicules.

Le projet génère quant à lui une augmentation des émissions de GES de 3,6 %. La valeur absolue de cette augmentation est moindre en 2030 par rapport à 2024 en raison encore d'une amélioration des performances des véhicules.

7. Evaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air

7.1. Méthodologie

Les impacts du projet sur la qualité de l'air ont été quantifiés au travers une modélisation des émissions issues du trafic routier. Le logiciel de dispersion atmosphérique ADMS Roads a été utilisé à cet effet. Ce logiciel a été développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants) et est l'outil de référence pour la réalisation des volets « Air et Santé » des études d'impact.

7.1.1. Données météorologiques

Les données météorologiques ont été fournies par Météo France depuis la station de Toulon située à 5 km au sud-ouest du site. La rose des vents est présentée ci-dessous. On retrouve le vent prédominant de secteur nord-ouest à ouest également visible pour la climatologie présentée au chapitre 3.8 avec des vents de 10 m/s (en rouge) ainsi que des vents secondaires de secteur est à 6 m/s.

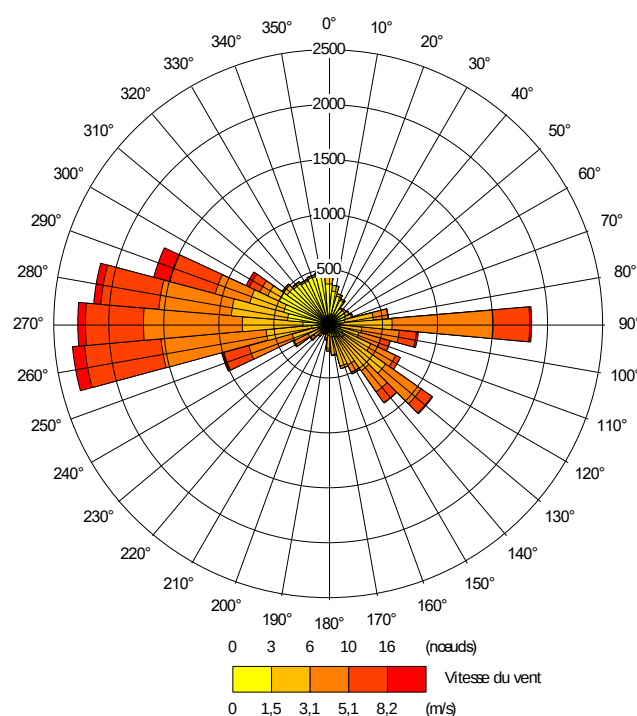


Figure 26: Rose des vents à Toulon du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2023

7.1.2. Domaine d'étude

Les concentrations en polluants et les impacts du projet sur la qualité de l'air ont été modélisés pour une maille de points couvrant la bande d'étude (cf Figure 2) avec une résolution de 25m par 25m.

7.1.3. Facteurs d'émissions

Les données trafics nécessaires à la modélisation ont été fournies par LeeSormea sous le format de trafic moyen journalier annuel (TMJA) avec le pourcentage de véhicules lourds (>3,5 tonnes). Les vitesses moyennes ont été basées sur les vitesses limites en vigueur.

Les calculs d'émissions ont concerné les polluants suivants, en accord avec la note technique :

- Les oxydes d'azote (NO et NO₂)
- 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

Les facteurs d'émission en polluants sont fournis par tronçon routier et exprimés en tonnes/jour.

En plus du calcul des émissions totales, les concentrations en NO₂ au sein de la zone d'étude ont été modélisées et calculées à l'aide du logiciel de dispersion atmosphérique ADMS Roads ©. Pour ces polluants, les données de sortie TREFIC ont été converties en g/km/s (format d'entrée du logiciel ADMS) à partir de la longueur de chaque tronçon.

7.1.4. Données de sortie du modèle

Les émissions d'oxydes d'azote (NOx) sont exprimées en un mélange de NO₂ et de NO dont seul le NO₂ est réglementé en air ambiant selon le code de l'environnement français. Ce mélange, et donc la quantité de NO₂, après rejet dans l'atmosphère est transformé photo chimiquement par la présence d'ozone et de composés organiques volatils.

Une équation empirique permettant de convertir un mélange de NOx en une concentration de NO₂ en fonction de la quantité totale du mélange existe. L'équation de corrélation de Derwent-Middleton (1996) produite à partir de données d'observations et comprise dans le modèle ADMS-Roads est rappelée ci-dessous :

$$[NO_2] = 2,166 - [NOx] * (1,236 - 3,348A_{10} + 1,933A_{10}^2 - 0,326A_{10}^3)$$

Avec:

- [NOx] : Concentrations en NOx ;
- [NO₂] : Concentrations en NO₂ ;
- $A_{10} = \log_{10}([NOx])$

7.1.5. Pollution de Fond

Afin d'obtenir des concentrations totales, la formule suivante a été utilisée :

$$C_{totale} = C_{trafic} + C_{fond}$$

Avec :

- C_{totale} = concentration totale en polluant, exprimée en moyenne annuelle (µg/m³)

- Ctrafic = contribution du trafic routier modélisé aux concentrations en polluants, exprimée en moyenne annuelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Cfond = concentration de fond en polluant dans la zone d'étude, exprimée en moyenne annuelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

La pollution de fond correspond aux concentrations en polluants à distance de sources locales importantes. Dans le cadre de cette étude, les données pour l'année 2023 provenant des modélisations d'Atmosud⁷ en NO_2 pour 2022 au niveau du point 4 estimées à $14,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et classifiée comme représentative du « fond urbain » ont été utilisées. Les concentrations de fond sont amenées à diminuer avec le temps en raison de l'amélioration des performances des moteurs de véhicules et la part de plus en plus importante des véhicules électriques et hybrides dans le parc automobile. Cependant, en l'absence de données de projection concernant les concentrations de fond, et afin de fournir des estimations de concentrations majorantes et donc conservatives, les concentrations de fond modélisées en 2022 ont également été utilisées dans l'ensemble des projections futures de concentrations.

7.1.6. Validation du modèle

Il est nécessaire de caler le modèle de dispersion afin de s'assurer de la représentativité des résultats obtenus. Le calage du modèle a été basé sur les concentrations en NO_2 , polluant traceur du trafic routier. Celui-ci a consisté en une comparaison entre les concentrations mesurées par tubes passifs et les concentrations modélisées aux mêmes points. Les paramètres de modélisation ont été ajustés afin d'obtenir une bonne corrélation entre les concentrations mesurées et modélisées. Cette bonne corrélation a été vérifiée à l'aide d'une analyse statistiques des données, et plus précisément au travers le calcul de l'indicateur de qualité T. Cette méthode de validation du modèle de dispersion a pour source la Note Méthodologique du LCSQA (LCSQA, 2016).

Le processus de calage du modèle est présenté en Annexe III : sept points de mesure ont été utilisés pour le calage du modèle de dispersion.

Les critères statistiques de performance du modèle sont présentés ci-dessous.

Tableau 19 Performances statistiques du modèle

Critère statistique	Valeur pour l'étude	Valeur idéale	Valeur cible	Conclusion
Coefficient de corrélation	0,95	1	0,88	Bonne corrélation
RMSE	1,8	0	<10	Bonne corrélation
T	0,5	-	≤ 1	Bonne corrélation

Sur cette base, les performances du modèle de dispersion mis en place pour cette étude sont considérées comme bonne.

⁷ <https://opendata.atmosud.org/viewer.php?categorie=modelisation#>

7.2. Résultats des modélisations

Les concentrations totales en NO₂ aux points cibles à l'état actuel (2024), à l'horizon 2030 sans projet et à l'horizon avec projet sont présentées au Tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20 Concentrations en polluants pour les trois scénarios avec fond

Point cible	Concentration en NO ₂ (µg/m ³)		
	2024	2030 sans projet	2030 avec projet
1	17,8	16,4	16,7
2	28,8	23,4	24,6
3	18,1	16,6	16,9
4	15,0	14,8	14,9
5	17,4	16,3	16,5
6	16,5	15,7	15,8
7	19,1	17,2	17,5
Valeur limite	40		

Les concentrations en NO₂ sont inférieures aux valeurs limites à tous les points cibles de la zone d'étude et quel que soit le scénario. Les concentrations les plus élevées sont retrouvées aux points 2 puis 7 situés chemin des Terres Rouges et avenue Anatole France respectivement. Ces deux points sont situés le long d'axes routiers importants, près d'un carrefour et au sein de rues « canyon ». De telles conditions favorisent des concentrations plus élevées en polluants. Celles-ci ne dépassent cependant pas la valeur limite (40 µg/m³). Ailleurs dans la zone d'étude, des niveaux de trafic plus bas ou des conditions plus fluides, ou encore un bâti favorisant mieux la dispersion des polluants sont à l'origine de concentrations plus basses en polluants au niveau des autres points cibles sensibles.

Les figures suivantes présentent les cartographies des concentrations modélisées en NO₂ réalisées pour chaque scénario.

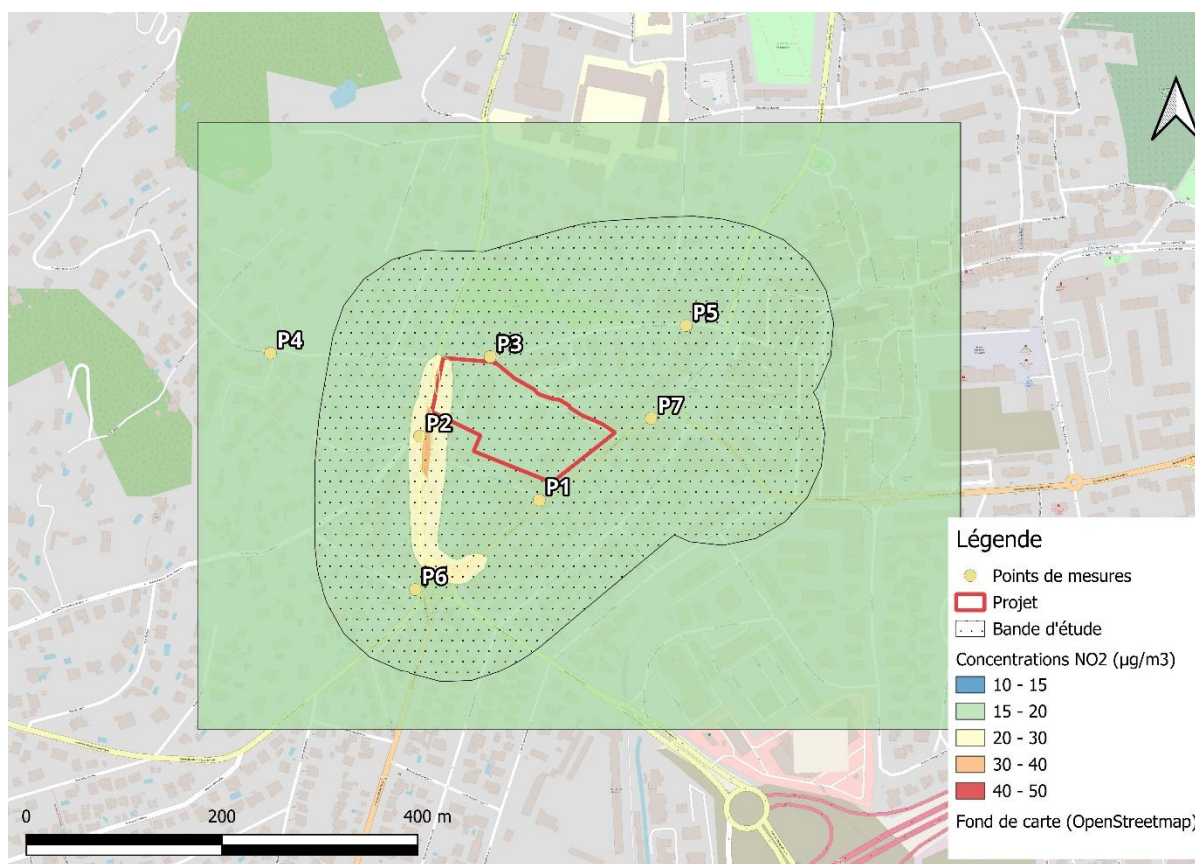


Figure 27 Concentration modélisée en NO₂ en 2024 (fond de carte Google©)

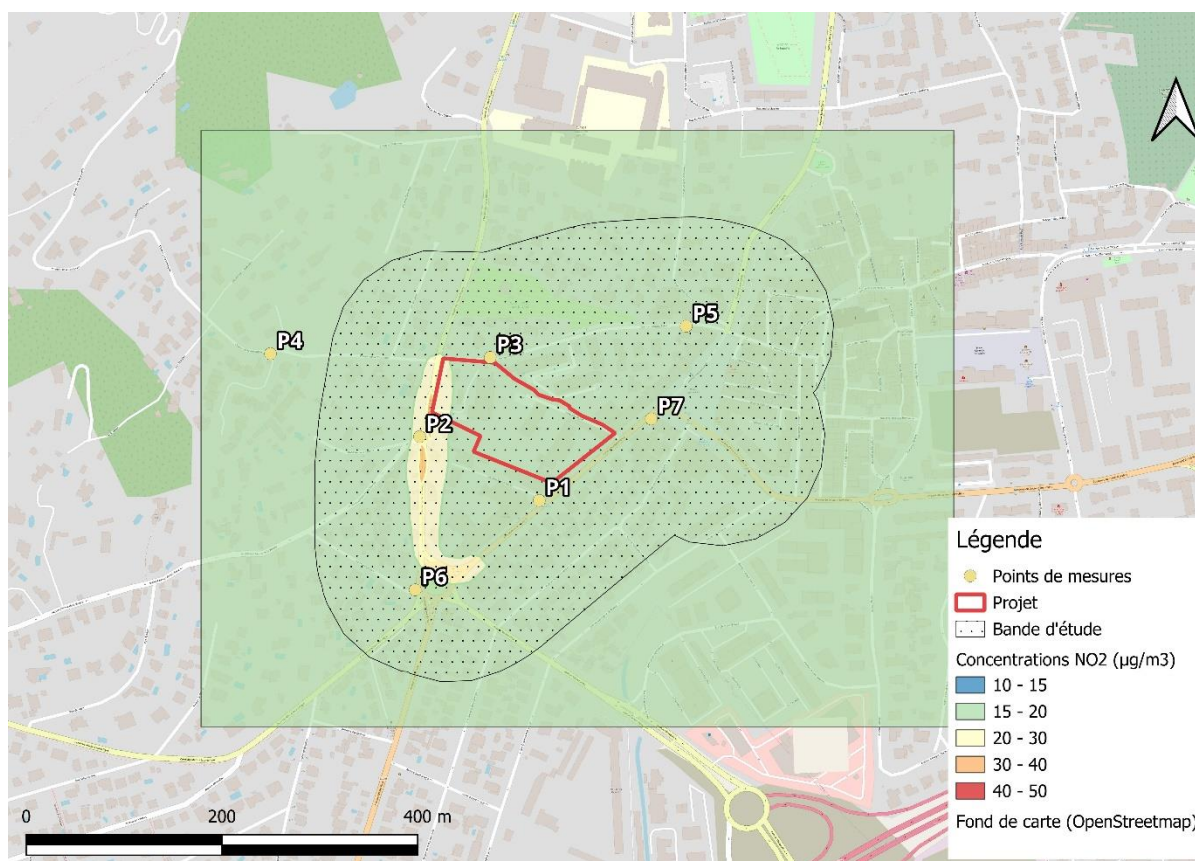


Figure 28 Concentration modélisée en NO₂ en 2030 sans le projet (fond de carte Google©)

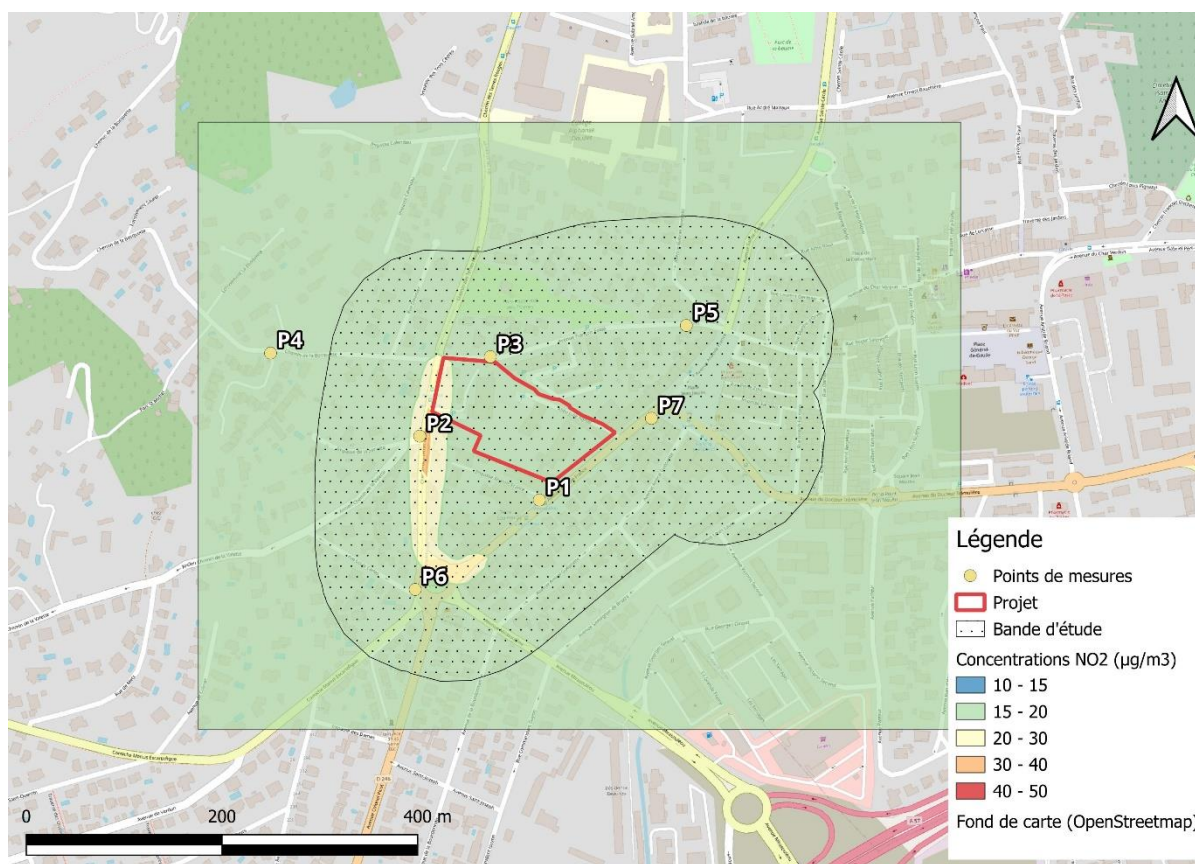


Figure 29 Concentration modélisée en NO₂ en 2030 avec le projet (fond de carte Google®)

Les cartographies présentées ci-dessus apportent les informations suivantes :

- Dans l'ensemble, et quel que soit le scénario considéré, les concentrations les plus fortes sont logiquement rencontrées au niveau et à proximité du chemin des Terres Rouges et de l'avenue Anatole France, en lien avec le trafic routier supporté par ces axes ;
- Au niveau de la zone d'implantation du projet limitrophe avec ces deux axes, l'extrémité Est sera la plus influencée par les rejets routiers ;
- Aucun dépassement de la valeur limite relative au dioxyde d'azote (40 µg/m³ en moyenne annuelle) n'est modélisé quelque soit le scénario ;
- Dans l'ensemble, les concentrations diminuent entre l'état initial 2024 et les horizons 2030 en lien avec l'amélioration du parc roulant ;
- Comme vu ci-dessus, les valeurs guides de l'OMS parues en 2021 sont dépassées sur l'ensemble du domaine d'étude pour le dioxyde d'azote. Ces dépassements ne peuvent pas être associés directement à la réalisation du projet car ils peuvent être généralisés à l'ensemble du département du Var. De plus, ceux-ci apparaissent sur l'ensemble des scénarios, y compris ceux ne prenant pas en compte la réalisation du projet (scénarios fil de l'eau).

Ainsi, la réalisation du projet engendrera logiquement un impact sur les concentrations en polluants au niveau de l'aménagement et de son environnement, en lien avec l'urbanisation de la zone, sans engendrer un dépassement des valeurs réglementaires françaises de la qualité de l'air. De même, cet impact doit être relativisé au regard de l'évolution des concentrations entre 2024 et 2030, où une amélioration continue de la qualité de l'air sur la zone est attendue.

7.3. Evaluation de l'exposition

7.3.1. Méthode de calcul de l'Indice Pollution population

Le guide CEREMA indique que les Indices Pollution-Population (IPP) doivent être calculés dans les bandes d'études autour des axes routiers du réseau d'étude. La largeur de ces bandes est définie par ce même guide, en fonction du trafic attendu. Elle est indiquée dans la section 3.3

L'exposition des populations à la pollution de l'air a été évaluée au travers le calcul de l'Indice Pollution Population ou IPP. En accord avec la note technique, celui-ci a été calculé pour les trois scénarii de l'étude et pour l'ensemble de la zone d'étude :

L'IPP se calcule en effectuant le produit de la concentration avec les populations présentes en un lieu donné.

$$IPP = \sum_i IPP_i = \sum_i C_i \times P_i$$

où

- **IPP_i** : est l'IPP à l'échelle d'une maille i ou d'un bâtiment i,
- **C_i** : est la concentration du polluant considéré pour la maille élémentaire i ou pour le bâtiment i, généralement calculée par la mise en œuvre de la chaîne de modélisation (utilisation successive des modèles d'émissions et de dispersion),
- **P_i** : est la population présente sur la maille élémentaire i ou dans le bâtiment i.

Le maillage de la population utilisé provient de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE)⁸. Il s'agit d'un maillage carroyé à 200 m contenant le nombre d'individus résidant dans le carreau. Ces données de population sont illustrées sur la Figure 30. Pour le calcul des IPP dans chacune des mailles, les concentrations en NO₂ ont été projetées sur les mêmes mailles. Pour l'ensemble des scénarios étudiés, la densité de population future a été estimée sur la base des données carroyées à 200 m, de l'année 2017, actualisée avec le taux d'évolution prévisionnel de l'INSEE dans le département du Var (+1% par an d'après l'INSEE : « En ce qui concerne l'évolution de la population, entre 1999 et 2024, le nombre d'habitants dans le Var est passé de 897 585 à 1 121 506, soit une hausse de 25% sur une période de 25 ans »).

Pour chacune des mailles :

IPP de maille = concentration totale en NO₂ x nombre d'habitants dans la maille

Puis :

IPP cumulé = somme des IPP de maille

⁸ INSEE - Données carroyées FiloSoFi 2017 parues le 23 mars 2022

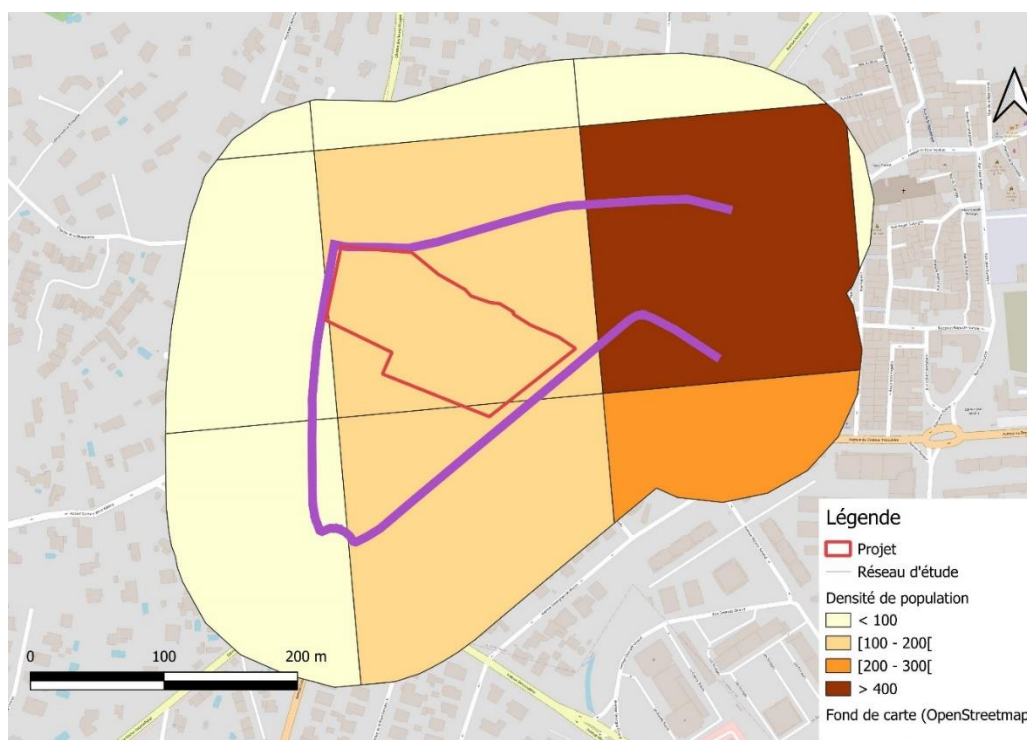


Figure 30: Nombre d'individus résidant dans la bande d'étude (Source : INSEE)

7.3.2. Résultats

La note technique définit l'IPP comme un « indicateur qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique due au projet routier et aux voies impactées par celui-ci. Il ne doit en revanche pas être considéré comme un indicateur sanitaire à proprement parler. ».

Il est indiqué que l'IPP permet de comparer les variantes d'un projet ou des scénarios. Il permet également d'évaluer le nombre de personnes au sein de la zone d'étude exposées à des concentrations en polluants supérieures ou inférieures aux valeurs limites.

Les IPP cumulés calculés pour chacun des scénarii sont présentés au Tableau 21 ci-dessous. Nous rappelons que ces calculs prennent en compte l'évolution des concentrations en NO₂ et de la population au sein de la zone d'étude.

Tableau 21 IPP Cumulés

Scénario	IPP cumulé
2024	22 050
2030 sans le projet	21 796
Variation fil de l'eau 2030 avec 2024	-1,2 %
2030 avec le projet	22 113
Variation 2030 projet avec 2024	+ 0,3 %
Impact du projet	+ 1,4%

Une réduction de 0,3% de l'IPP cumulé est projetée entre 2024 et l'horizon 2030 sans projet. Malgré une baisse des concentrations en NO₂ associée à une réduction des émissions liées au trafic, une légère augmentation de la population entre ces deux horizons (estimée à +6% entre 2024 et 2030), assure une légère augmentation de l'IPP entre 2030 avec projet et 2024, et donc une légère augmentation de 0,3% de l'indice d'exposition de la population à la pollution de l'air.

En 2030, la mise en service du projet et les augmentations du trafic associées engendrent une légère augmentation de l'IPP cumulé (+1,4%) comparé au scénario 2030 fil de l'eau.

D'après les résultats des figures 29 à 31 de modélisation, nous pouvons noter l'absence de populations exposées à des concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite au sein de la zone d'étude et ce pour la situation actuelle (2024) et l'horizon de mise en service du projet (2030) avec comme sans le projet.

Sur la base d'une faible augmentation de l'IPP associée à la mise en service du projet ; et l'absence d'exposition des populations à des concentrations en NO₂ dépassant la valeur limite, **les effets sur la santé du projet peuvent être considérés comme non préoccupants.**

7.4. Incertitudes

L'étude présentée dans ce rapport a été effectuée en accord avec la méthode présentée dans la note technique du Cerema. Certains éléments se sont également appuyés sur des méthodes et outils présentés dans des guides techniques élaborés par les autorités compétentes en matière de qualité de l'air. Toute évaluation des impacts d'un projet sur la qualité de l'air est cependant associée à une incertitude qui est discutée et appréhendée ci-dessous.

7.4.1. Incertitudes associées à la campagne de mesures in situ

La campagne de mesures in situ effectuée dans le cadre de cette étude s'est basée sur l'utilisation de tubes passifs pour la mesure du NO₂, et sur des micro-capteurs pour la mesure des particules fines. Ces méthodes sont reconnues et validées dans la note technique comme adaptées à des études air et santé. Toute méthode de mesure est cependant associée à une incertitude ; celle-ci est de l'ordre de 20 à 30 % pour les tubes passifs et les micro-capteurs.

Les résultats de la campagne de mesures in situ (cf section 4.3) montrent que les concentrations en NO₂ étaient bien inférieures aux valeurs limites en vigueur lors de la campagne qui a eu lieu du 25 mars au 8 avril 2024. En considérant une erreur de mesure pouvant atteindre 30%, les concentrations mesurées restent en-dessous de la valeur limite. De plus, notre analyse de l'état actuel de la qualité de l'air dans la zone d'étude s'est également appuyée sur une série de données issues des mesures et études d'Atmo Sud afin de compléter les résultats de la campagne in situ. Les incertitudes liées aux méthodes de mesures employées ont donc été prises en compte dans notre analyse de l'état actuel de la qualité de l'air dans la zone d'étude.

Les résultats de mesure ont également été utilisés pour le calage du modèle de dispersion atmosphérique. Cet aspect est discuté ci-dessous.

7.4.2. Incertitudes liées à la modélisation des émissions routières

La modélisation des concentrations et des impacts liés au trafic routier est basée sur une série de données d'entrée et de paramètres qui peuvent présenter une incertitude propre. Les incertitudes globales associées à la modélisation atmosphérique ne sont pas quantifiables. Notre approche a donc

été de réduire cette incertitude à un niveau jugé acceptable au travers le calage du modèle de dispersion atmosphérique.

En effet, les données de sortie du modèle de dispersion vont être influencées par :

- Les données trafic pour la zone d'étude
- Les données météorologiques utilisées
- Les paramètres annexes comme la prise en compte du bâti ou les données concernant la rugosité de la zone d'étude
- Les facteurs d'émissions entrés dans le modèle

Le traitement des données post-modélisation va également influencer les résultats, par exemple concernant le choix des concentrations de fond représentatives de la zone d'étude. Pour cette étude, nous avons utilisé les données modélisées d'Atmo Sud située au point de mesures P4 représentatif de la concentration de fond de la zone et classifiée comme représentative du « fond urbain ». Celle-ci est située dans un environnement similaire à celui de la zone d'étude. En l'absence de projections futures, et afin de présenter des résultats majorants et donc conservateurs, nous avons considéré que les niveaux de fond restent constants et avons donc appliqué cette même concentration de fond aux horizons futurs de l'étude.

Concernant les données d'entrée du modèle, nous avons utilisé des données trafics fournis par la société LeeSormea en charge de l'étude trafic pour le projet. Ces données sont spécifiques à la zone d'étude et donc représentatives des niveaux de trafic observés sur le réseau local d'étude.

Les données météorologiques sont également spécifiques de la zone d'étude. Leur représentativité des conditions habituelles dans la zone d'étude a été confirmée au travers une comparaison avec les normales sur les 30 dernières années.

Enfin, les facteurs d'émissions des véhicules sont issus des bases de données officielles européennes et françaises et correspondent donc aux projections les plus précises et correctes actuellement disponibles.

Nous avons cependant défini les autres paramètres de modélisation comme les vitesses moyennes du trafic routier, le bâti ou rues « canyon » et les paramètres de rugosité. L'influence de ces paramètres sur les résultats a été appréhendé dans le calage du modèle.

En effet, afin de s'assurer de la représentativité des résultats issus de la modélisation, nous avons procédé au calage du modèle comme décrit en Annexe III : . Ce procédé a permis de vérifier et de confirmer la bonne corrélation entre les concentrations modélisées et les concentrations mesurées au sein de la zone d'étude.

7.4.3. Conclusion

En conclusion, de nombreux paramètres utilisés dans cette étude présentent ou engendrent des incertitudes.

Concernant les données de la campagne de mesures in situ, ces incertitudes ont été appréhendées en basant notre analyse de l'état actuel de la qualité de l'air sur un ensemble de données en plus de celles issues de la campagne.

Concernant la modélisation des concentrations et des impacts, nous avons utilisé des informations et données d'entrée spécifiques à la zone d'étude et au projet afin d'être le plus représentatif possible

des conditions réelles. D'autres paramètres sont issus de bases de données officielles qui correspondent à l'état de connaissance actuel en la matière. Cependant, afin de confirmer la bonne corrélation entre la modélisation et les conditions réelles, et afin d'appréhender les incertitudes liées aux paramètres définis par nos soins, le modèle de dispersion a été calé et validé à l'aide d'outils statistiques reconnus.

Nous pouvons donc conclure que les incertitudes liées aux méthodes employées pour cette étude ont été prises en compte et traitées. Les incertitudes résiduelles inhérentes à l'étude ne sont pas en mesure de modifier les conclusions présentées dans ce rapport concernant les impacts du projet sur la qualité de l'air.

8. 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).

8.1. 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 très dense » ont été utilisés en raison de la densité de population à La Valette-du-Var, avec une densité moyenne de 6639 hab/km² et une fourchette de 1450 à 15 687 hab/km².

Tableau 22 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier (urbain très dense) – Base 2015

Type de véhicule	Coût (€/veh.km)
VP	11,6
VP diesel	14,2
VP essence	4,4
VP GPL	3,7
VUL	19,8
VUL diesel	20,2
VUL essence	6,3
PL diesel	133,0
Deux roues	6,7
Bus	83,7

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. La fiche « cadrage du scénario de référence » propose une valeur de -6% par an comme hypothèse d'évolution des émissions unitaires pour le mode routier. Cette valeur a été utilisée afin de calculer les facteurs pour les horizons 2024 et 2030.

Les données 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 23 Valeurs de la pollution atmosphérique pour le calcul du coût collectif associé au projet

Type de véhicule	Coût (€/veh.km)	
	2024	2030

VP	8,6	7,2
PL diesel	103,2	88,7

Les coûts collectifs liés à la pollution de l'air au sein de la zone d'étude sont détaillés au Tableau 24.

Tableau 24 Coût collectif associé à la pollution de l'air (en €/jour)

2024 (Etat actuel)	Fil de l'eau 2030	2030 avec le projet
19 445	16 252	16 442

Le coût collectif associé à la pollution de l'air émise par le trafic routier dans la zone d'étude est actuellement de 19 445 euros par jour. A l'horizon 2030 celui-ci réduit significativement pour atteindre 16 252 euros par jour. Cette réduction est liée à la réduction projetée des émissions de polluants par les véhicules routiers. Avec le projet, ce coût atteint 16 442 soit une augmentation de 190 euros/jour (+1,2%).

8.2. 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 25 Valeurs des émissions de GES pour le calcul du coût collectif associé au projet

Coût (€/tonne CO _{2eq})	
2024	2030
149,5	246

Les coûts collectifs associés aux GES émis par le trafic au sein de la zone d'étude, et pour les trois 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 26 Coût collectif associé aux GES (en €/jour)

€/jour	2024 (Etat actuel)	Fil de l'eau 2030	2030 avec le projet
Coûts collectifs liés à la pollution de l'air	208	285	295
Comparaison par rapport à 2024		+36,8 %	+41,6 %
Impact de la réalisation du projet	-	Non applicable	+3,5 % par rapport à 2030 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 37 % est attendue entre 2024 et 2030 fil de l'eau en lien principalement avec l'augmentation du coût unitaire par tonne de CO_{2eq}. Le projet d'aménagement à La Valette du Var (83) 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 3,5% à l'horizon 2030.

9. 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.

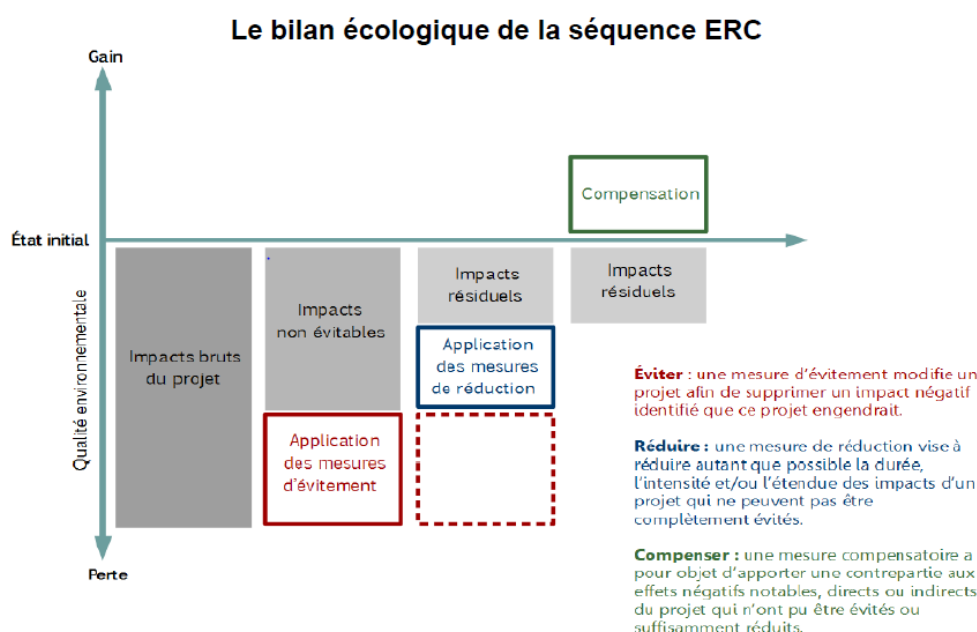


Figure 31 Schéma de la séquence ERC (source : MTE)

Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a publié un guide⁹, 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.

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.

⁹ Evaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGEDD, Janvier 2018

9.1. 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

9.2. 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.

10. Conclusions

Le projet fait l'objet d'un aménagement de logements, commerces et une résidence de séniors sur la commune de La Valette-du-Var (83), dans le secteur de l'avenue Anatole France et se déroulant sur 2 phases. Les impacts du projet en phase chantier et en phase opérationnelle ont été analysés afin d'en 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 et autres usages sensibles 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, 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 non significatifs.** 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. 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.

Les impacts du projet en phase opérationnelle ont été quantifiés au travers une modélisation des émissions liées au trafic. Celle-ci a permis de déterminer les concentrations en polluants à l'état actuel (2024) ainsi qu'à l'horizon de mise en service du projet (2030). La modélisation des concentrations avec et sans le projet en service à l'horizon 2030 a permis de déterminer l'impact du trafic lié au projet sur ces concentrations.

Ces impacts ont été prédits aux 7 points cibles sélectionnés pour cette étude. Ceux-ci correspondent aux points de mesures utilisés durant la campagne de mesures englobant le projet, situés au plus près des sources d'émissions et pour lesquels les impacts seront les plus importants (en raison de leur proximité aux sources de pollution). En plus de ces points cibles, une grille de mailles a également été modélisée afin d'obtenir une cartographie de la pollution dans la zone d'étude et au sein notamment du projet.

Les résultats présentés au chapitre 7 montrent que les concentrations en NO₂, sont en-dessous des valeurs limites en vigueur à tous les points cibles en 2024. Ceci est également le cas en 2030, avec ou sans le projet en service.

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue des émissions entre le scénario 2024 et le scénario fil de l'eau 2030 :

- Les émissions d'oxydes d'azote NO₂ présentent une nette tendance à la baisse. Cette diminution d'environ 44 % 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 entre 30 % (pour le benzo(a)pyrène et 61 % (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 14 % (resp. 18 %) entre l'état initial 2024 et le scénario fil de l'eau 2030 ;
- Les émissions de dioxyde de soufre SO₂ présentent une légère évolution à la baisse de l'ordre de 11 %. 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 1,2 % et 2,6 % pour les deux composés.

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 2030 est comprise entre 0,3 % pour l'arsenic et 3,63 % pour les PM10 et composés organiques volatiles non méthaniques. Cette augmentation est liée à l'évolution croissante attendue du trafic de 3,5%

Sur cette base, les impacts du projet sur la qualité de l'air en phase opérationnelle sont considérés comme non significatifs et acceptables.

De plus, le calcul de l'IPP a permis d'appréhender les effets du projet sur la santé des populations présentes dans la zone d'étude. En 2030, la mise en service du projet et les augmentations du trafic associées engendrent une légère augmentation de l'IPP cumulé (+1,4%) comparé au scénario 2030 fil de l'eau.

Cette analyse couplée à celle des concentrations en polluants projetées dans la zone d'étude ont confirmé que les effets du projet sur la santé peuvent être considérés comme non préoccupants.

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.

11. Bibliographie

- AirParif. (2019). *Bilan de la qualité de l'air année 2018*.
- AirParif. (2022). *Bilan de la qualité de l'air Année 2021*.
- 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*.
- Communauté d'agglomération Saint Germain Boucles de Seine. (2021). *PCAET - Etat initial de l'environnement et rapport de diagnostic du PCAET*.
- Defra. (2021). *Local Air Quality Management Technical Guidance (TG16)*.
- 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*.
- DRIEE Ile de France. (2018). *Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile de France*.
- Fairmode. (2019). *Guidance Document on Modelling Quality. Objectives and Benchmarking*.
- IGN. (s.d.). *bdalti*. Récupéré sur <https://geoservices.ign.fr/bdalti>
- LCSQA . (2016). *Note technique - Evaluation des cartes analysées*.
- 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>
- Région Ile de France et STIF. (2014). *Plan de déplacement urbains*.
- Setra. (2010). *Calage et validation des modèles de trafic : Techniques appliquées à l'affectation routière interurbaine*.
- 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*.
- Ville de Bezons. (2015). *Plan Local d'Urbanisme*.
- 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 : Rapport de la campagne de mesures
- Annexe II : Données de trafics
- Annexe III : Calage du modèle de dispersion atmosphérique
- Annexe IV : Plans de principe des différentes phases chantier – Source : SPL Méditerranées

Annexe I : **Rapport de la campagne de mesures**

Annexe II : Données de trafics

Les données de trafics utilisées dans cette étude ont été fournies par la société LeeSormea, en charge de l'étude trafic pour le projet. Le scénario 2030 sans projet possède les mêmes données trafics que le scénario actuel 2024 d'après l'hypothèse prise par la société LeeSormea.

Tableau 27 Données trafic

	Actuel 2024			Avec projet 2030			Variation entre l'état actuel 2024 et l'horizon 2030 avec projet		
Route	TMJ global	PL global	%PL	TMJ global	PL global	%PL	TMJ	PL	%global
Av. Francois Fabie	2305	23,05	1,00%	2332	23,32	1,00%	27	0,27	1,17%
Av. Anatole France	12295	614,75	5,00%	12718	635,9	5,00%	423	21,15	3,44%
Chemin des Terres Rouges	10011	200,22	2,00%	10437	208,74	2,00%	426	8,52	4,26%

Annexe III : Calage du modèle de dispersion atmosphérique

Le modèle de dispersion atmosphérique a été calé et ajusté à l'aide d'une comparaison des données de mesure issues de la campagne in situ et des données modélisées aux mêmes points. Le calage du modèle a été effectué à partir des concentrations en NO₂, polluant traceur du trafic.

Les étapes du calage sont :

- 1) Modélisation des contributions du trafic routier aux concentrations en polluant pour la période de mesure (ici du 21 au 29 juillet 2022). Cette modélisation a été effectuée en prenant en compte les conditions météorologiques rencontrées durant la campagne de mesures. Les contributions ont été modélisées au niveau des points de mesures de la campagne in situ.
- 2) Calcul des concentrations totales en NO₂ aux points de mesure
- 3) Comparaison entre les concentrations modélisées et les concentrations mesurées
- 4) Ajustement des paramètres de modélisation dans le cas d'un écart important observé entre les deux valeurs (modélisées et mesurées)

A la suite de ces étapes, des paramètres statistiques sont utilisés afin de vérifier la bonne corrélation entre les données mesurées et les résultats de la modélisation :

- 1) **Coefficient de corrélation.** On le calcule comme suit :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N [(modèle_i - \overline{modèle})(mesure_i - \overline{mesure})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (modèle_i - \overline{modèle})^2 - \sum_{i=1}^N (mesure_i - \overline{mesure})^2}}$$

⇒ Dans l'idéal le coefficient de corrélation doit être le plus proche possible de 1. Dans les faits 1 est une valeur inatteignable et l'US Department of Transportation, toujours rapporté dans le guide méthodologique du Sétra (Setra, 2010) préconise d'obtenir au minimum r=0,88.

- 2) **RMSE ou « Root Mean Square Error »** (en français racine de l'erreur quadratique moyenne) :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Predicted_i - Actual_i)^2}{N}}$$

Avec :

- Predicted = concentration modélisée (sortie de modèle + concentration de fond)
- Actual = concentration mesurée
- N = nombre de points de mesures utilisés pour le calage du modèle

⇒ Plus le RMSE est bas et plus la corrélation est bonne. Le calage du modèle vise donc à obtenir un RMSE le plus faible possible. Le Department for Environmental Food & Rural Affairs (ou

Defra, équivalent du ministère de l'environnement au Royaume Uni) explique dans son guide technique (Defra, 2021) que dans le cas d'une RMSE supérieur à 25% de la valeur limite (soit 10 µg/m³), les paramètres de modélisation doivent être revus afin d'améliorer les performances du modèle. En-dessous de cette valeur, la corrélation entre le modèle de dispersion atmosphérique et la situation réelle (données mesurées) est considérée comme bonne.

- 3) **T** : Le second indicateur statistique utilisé pour vérifier la validité du modèle est le critère de qualité T ou MQO (Modelling quality Objective), introduit par le programme européen Fair-mode dans son diagramme Target Plot (Delta-Tool) et présenté dans (Fairmode, 2019). Le MQO est le critère d'acceptabilité du MQI (Modelling Quality Indicator). T est le rapport entre l'erreur quadratique moyenne (RMSE) et une valeur proportionnelle à l'incertitude de mesure (RMSU)

Avec :

$$RMS_U = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\text{Incertainitude}_i - \text{Mesure}_i)^2}$$

Et

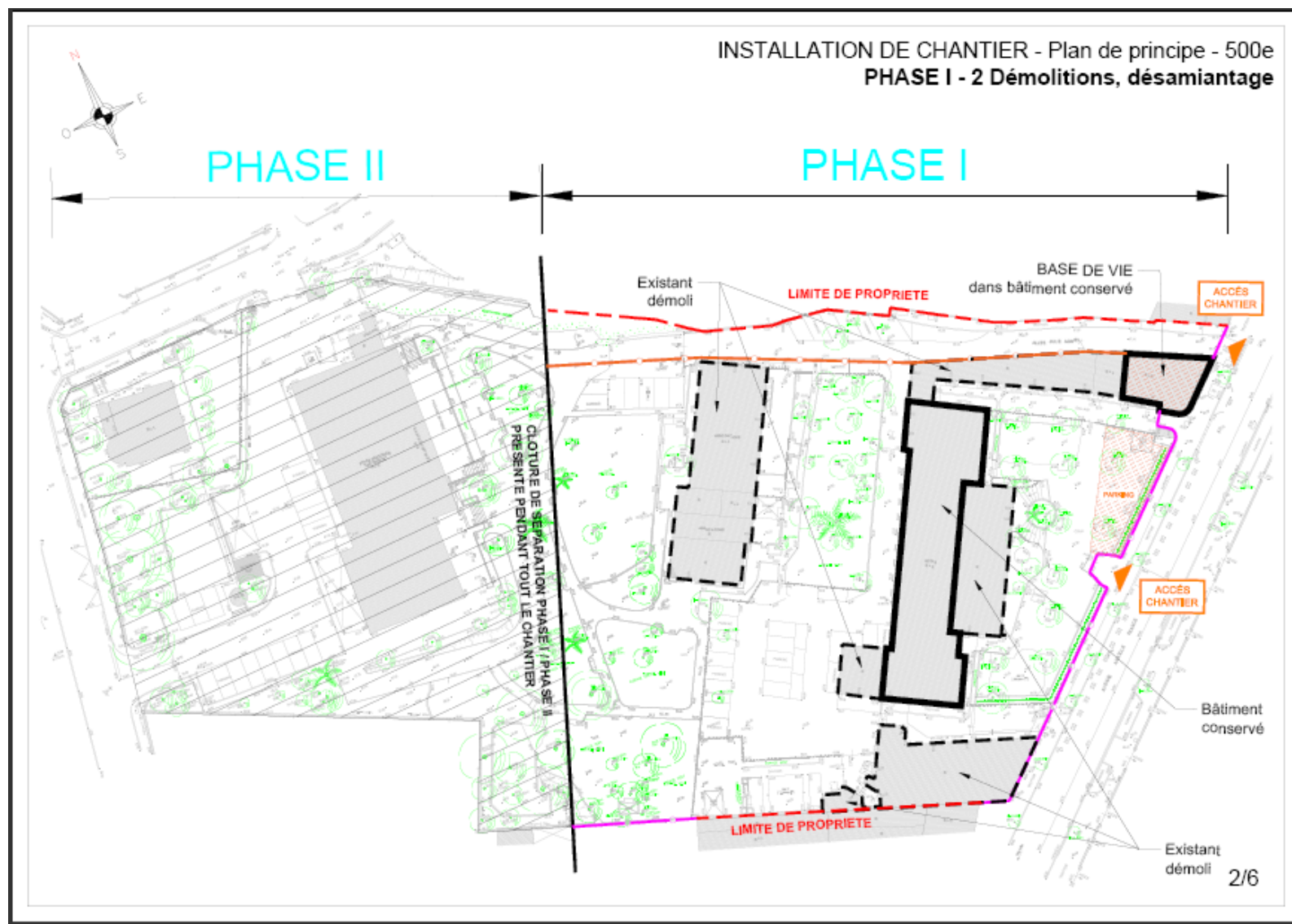
$$T = \frac{RMSE}{\beta RMS_U}$$

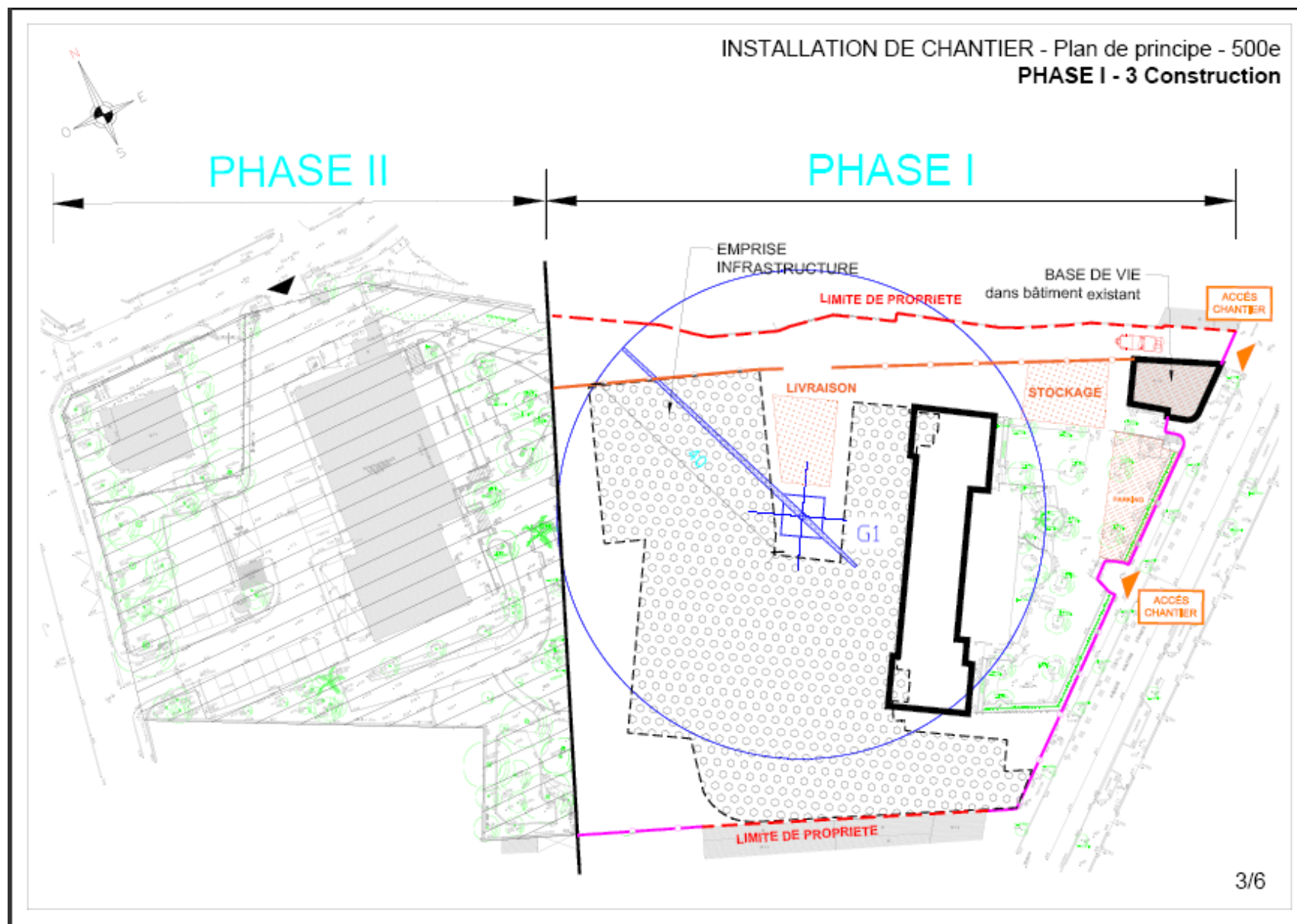
⇒ Le modèle est validé si le critère de qualité $T \leq 1$ (ou $MQO \leq 1$) .

Annexe IV : **Plans de principe des différentes phases chantier –
Source : SPL Méditerranées**

INSTALLATION DE CHANTIER - Plan de principe - 500e
PHASE I - 1 Installation de la clôture, protection des existants







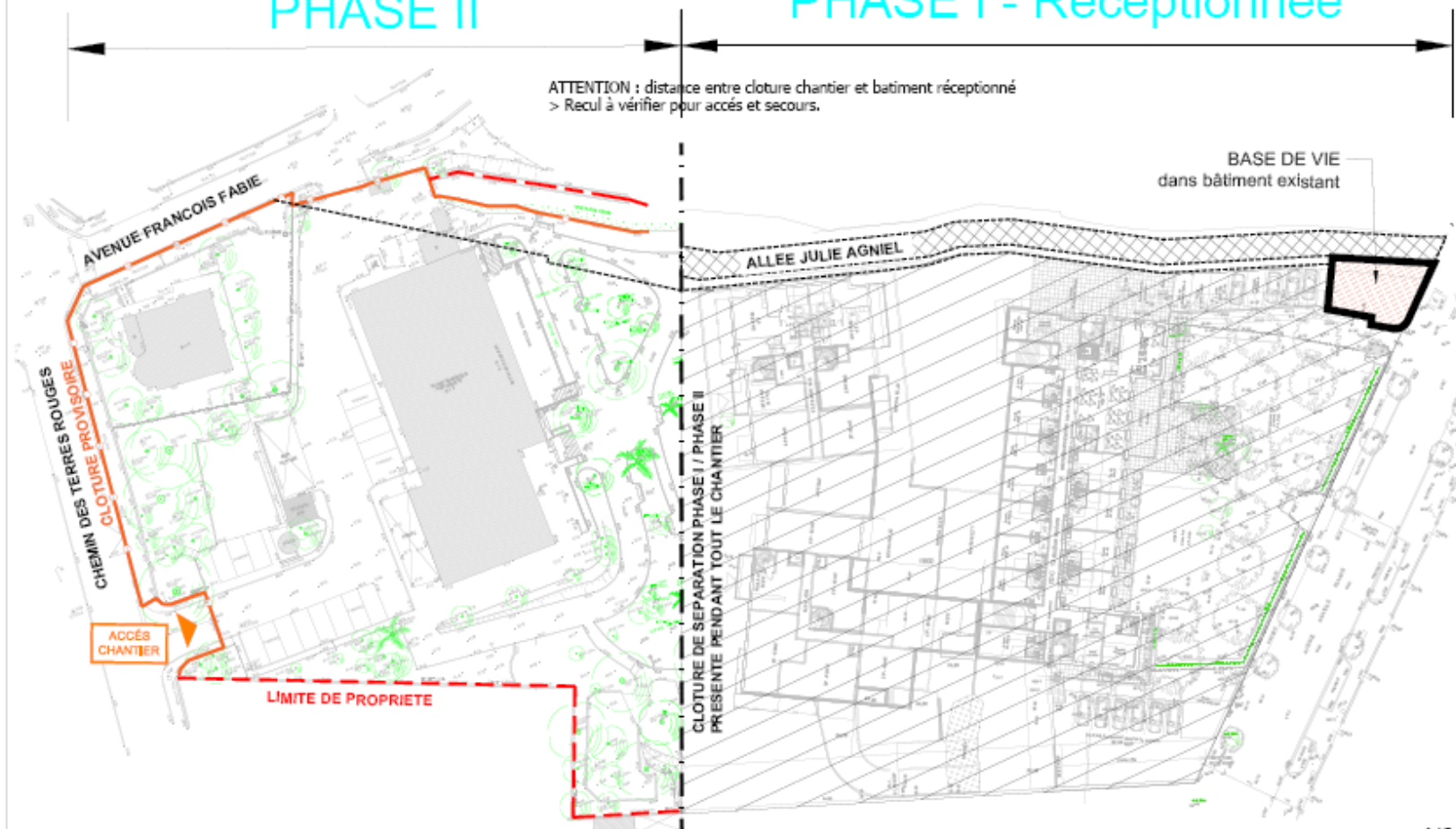
INSTALLATION DE CHANTIER - Plan de principe - 500e
PHASE II - 1 Installation de la clôture, protection des existants

PHASE II

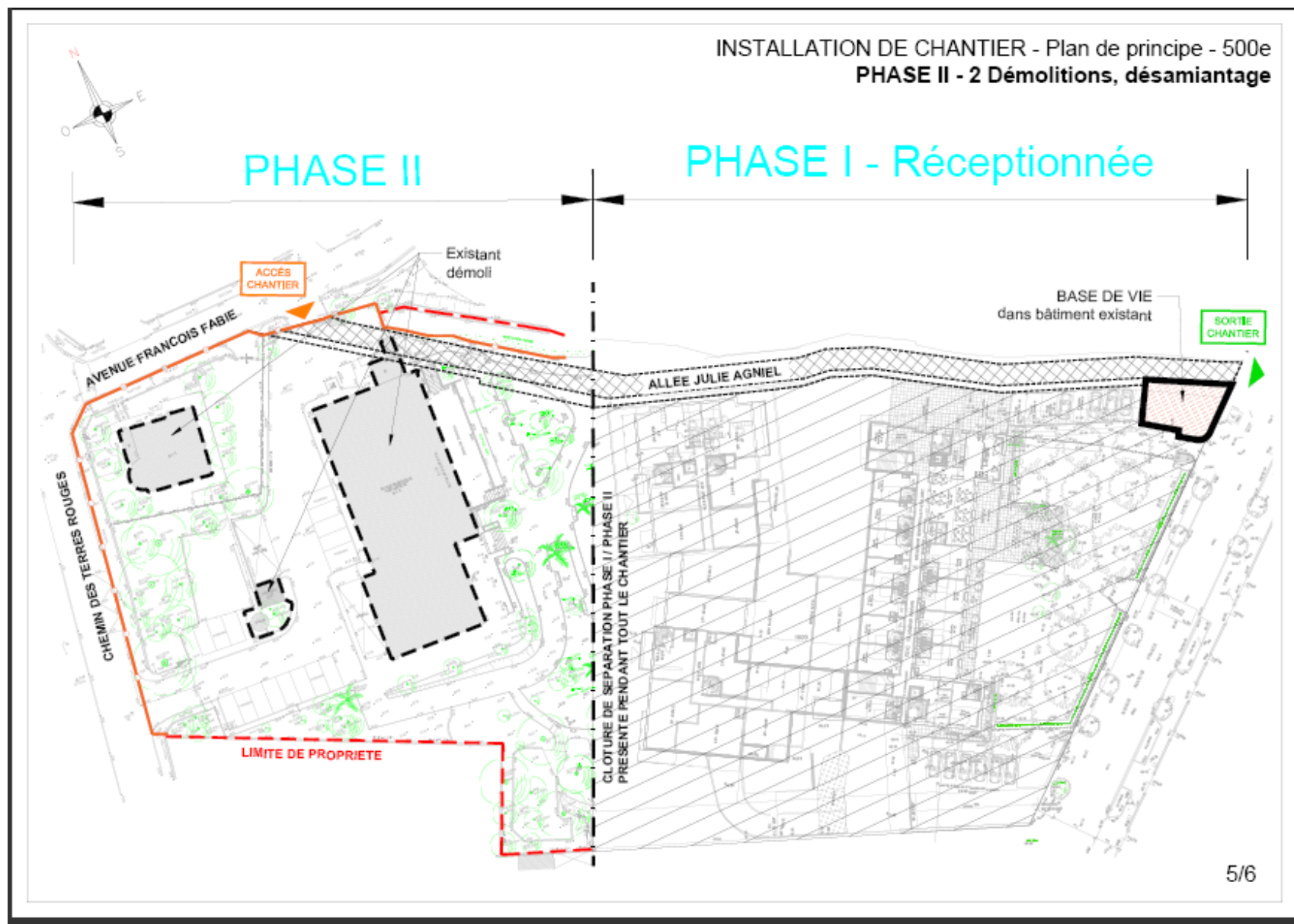
PHASE I - Réceptionnée

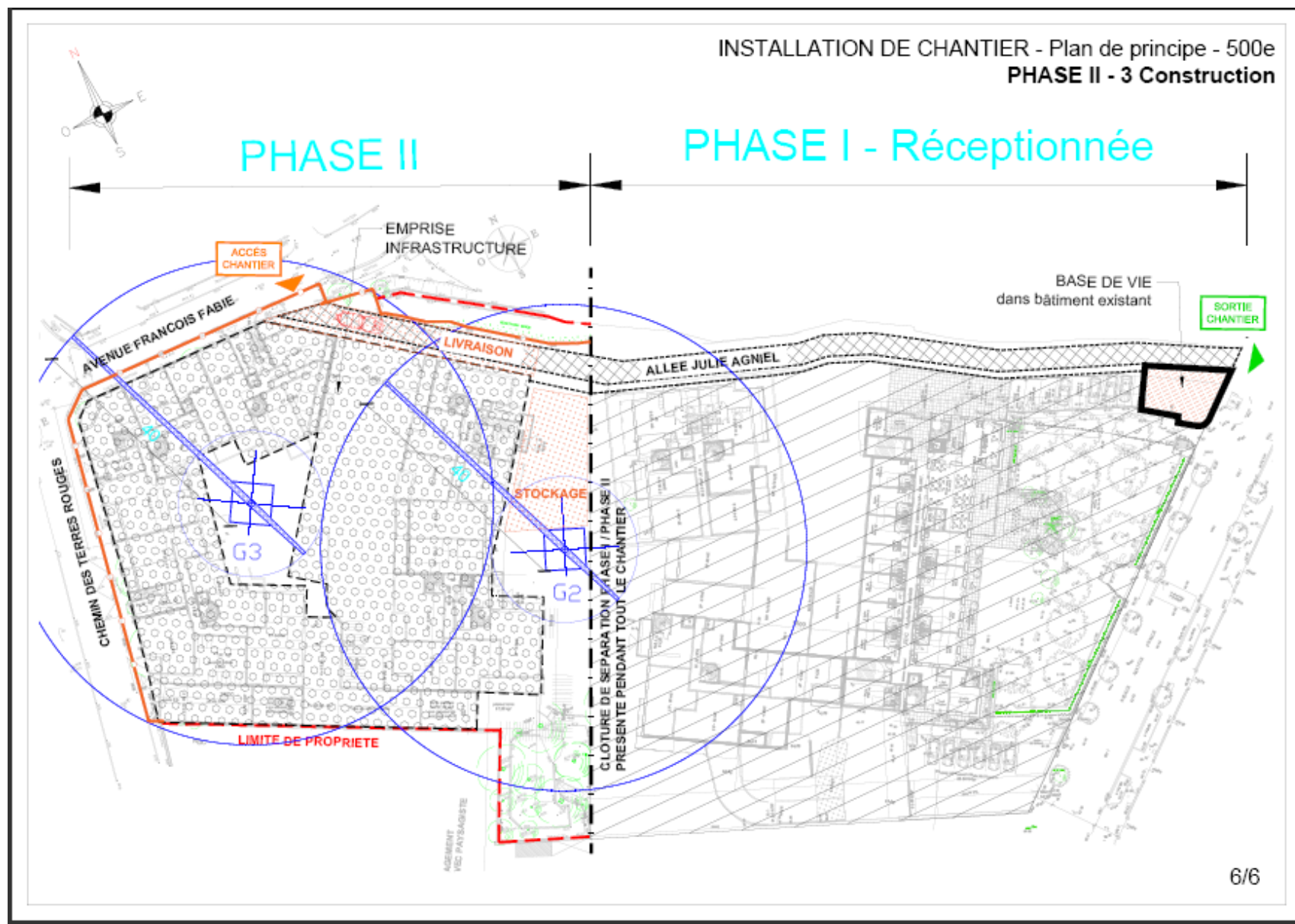
ATTENTION : distance entre clôture chantier et bâtiment réceptionné
 > Recul à vérifier pour accès et secours.

BASE DE VIE
 dans bâtiment existant



4/6







Références :



Portées
communiquées
sur demande

ANTEA GROUP

Rapport n°PACP240101-24-16-R0 – 15 mai 2024

Campagne de Mesures de la Qualité de l'Air à Valette sur Var (83)



Prestation suivie par JACQUES RIBES —+33 6 89 14 29 99 – jacques.ribes@irh.fr

Fiche signalétique

CLIENT	SITE
ANTEA GROUP	Ville de Valette su Var (83)
61 rue Jean Briaud Immeuble le Tertioptôle entrée A3 33692 MERIGNAC	Centre-ville : Chemin de Terre Rouge Avenue Anatole France Chemin de la Bosquette Avenue François Fabié
Monsieur Bryan VINCENT 0617266306 bryan.vincent@anteagroup.fr	
RAPPORT D'IRH - ANTEA GROUP	
Intervention :	Du 25/03/2024 au 08/04/2024
Opérateur :	SEBASTIEN FANGET
Rédacteur :	SEBASTIEN FANGET
Rapport n°	PACP240101-24-16-R0

	Nom	Fonction	Date	Signature
Relecture	SEBASTIEN FANGET	Ingénieur de projet	15 mai 2024	

Sommaire

1. - Introduction.....	5
2. - Contexte Réglementaire et Guides Méthodologiques.....	6
2.1. - Législation en Vigueur	6
2.1.1. - Air Ambiant	6
2.2. - Guides méthodologiques	7
2.2.1. - Note technique du 22 février 2019	7
3. - Méthodologie.....	9
3.1. - Définition des polluants cible – Qualité de l’Air	9
3.2. - Définition du nombre et de la localisation des points de mesure	9
3.3. - Equipement de mesure et méthode employée	14
4. - Résultats air ambiant	15
4.1. - Période d’exposition.....	15
4.2. - Validation des résultats et contrôle qualité	15
4.2.1. - Contrôle qualité	15
4.2.2. - Validation environnementale.....	16
4.2.3. - Résultats Dioxyde d’azote	20
5. - Conclusions.....	21
6. - Références.....	22

Table des tableaux

Tableau 1 : Valeurs guides de l'OMS 2021	6
Tableau 2 : Valeurs limites	6
Tableau 3 : Normes françaises de qualité de l'air ambiant.....	7
Tableau 4 : Points de prélèvements air	9
Tableau 5 : Contrôle qualité des mesures de NO ₂	15
Tableau 6 : Comparaison des données météo rencontrées et de saison	18
Tableau 7 : Résultats des mesures du NO ₂	20

Table des figures

Figure 1: Localisation des points de mesure air	13
Figure 2: Températures et précipitations enregistrées durant la campagne	18
Figure 3: Rose des vents enregistrée durant la campagne	18

Table des annexes

Annexe I :	Rapports d'analyses
------------	---------------------

1. - Introduction

IRH-Ingénieur Conseil a été mandaté par **Antea Group** afin d'effectuer une campagne de mesure de la qualité de l'air dans le cadre du volet air et santé de l'étude d'impact environnementale. Cette campagne sera effectuée dans la commune de La Valette du Var située dans le département du Var (83) en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Cette campagne est requise d'après le niveau d'étude retenu via la note technique du 22 février 2019 du CEREMA afin de décrire l'état actuel de la qualité de l'air de la zone d'étude.

Ce rapport concerne la campagne de mesure qui a eu lieu du 25 mars au 8 avril. Il présente le contexte réglementaire, l'objet de cette campagne, la stratégie adoptée, le plan d'échantillonnage et les résultats.

2. - Contexte Réglementaire et Guides Méthodologiques

2.1. - Législation en Vigueur

2.1.1. - Air Ambiant

2.1.1.1. - Directive mondiale

Les lignes directrices mondiales actualisées de l'OMS en septembre 2021 sur la qualité de l'air proposent des recommandations relatives à des seuils de référence en matière de qualité de l'air ainsi que des objectifs intermédiaires pour six polluants atmosphériques principaux. Pour le NO₂, le tableau ci-dessous présente les différents seuils :

Tableau 1 : Valeurs guides de l'OMS 2021

Polluant	Valeur guide (µg/m ³)	Période d'exposition
Dioxyde d'azote (NO ₂)	25	24 heures
	10	Année civile

2.1.1.2. - 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 2.

Tableau 2 : Valeurs limites

Polluant	Valeur Limite (µg/m ³)	Période d'exposition	Remarques
Dioxyde d'azote (NO ₂)	200 à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	1 heure	-
	40	Année civile	-

2.1.1.3. - Législation française

La directive européenne 2008/50/CE est retranscrite en droit français au travers du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air (Ministère de l'écologie, 2010). Celui-ci définit les normes de qualité de l'air applicables en France. Plusieurs niveaux sont définis :

- **Objectif de qualité** : « un 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** : « un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble »

- **Valeur limite** : « un 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 »
- **Seuil d'information et de recommandation** : « un 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 nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions »
- **Seuil d'alerte** : « un 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 »

Cette étude considèrera les différents niveaux définis ci-dessous, mais se portera principalement sur les valeurs limites qui sont celles à ne pas dépasser.

Les normes en vigueur sont résumées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Normes françaises de qualité de l'air ambiant

Polluant	Type d'objectif	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période d'exposition
Dioxyde d'azote (NO_2)	Objectif de qualité	40	Moyenne annuelle civile
	Seuil d'information et de recommandation	200	Moyenne horaire
	Seuils d'alerte	400	Moyenne horaire (dépassée pendant 3 heures consécutives)
		200	Moyenne horaire ¹
	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
		40	Moyenne annuelle civile

2.2. - Guides méthodologiques

2.2.1. - Note technique du 22 février 2019

Le Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières (Cerema, 2019) préconise la réalisation de campagnes de mesure de la qualité de l'air lorsque les données existantes sont insuffisantes. Les résultats de mesure permettent également de réaliser le calage du modèle de dispersion.

¹ si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain
Rapport PACP240101-24-16-R0 du 15 mai 2024

Il est préconisé d'utiliser des tubes passifs pour les polluants gazeux comme le dioxyde d'azote (NO_2). Dans le cadre des études d'impact routières, il est nécessaire de mesurer à minima les concentrations en NO_2 , ce polluant étant un traceur des émissions liées au trafic routier. D'après l'Agence Régionale de la santé, les mesures prévues sur les NO_2 suffiront à caractériser l'impact de la pollution routière

Afin de pouvoir comparer les valeurs mesurées lors de la campagne de mesure aux valeurs limites, le guide méthodologique préconise d'effectuer soit quatre campagnes de deux semaines chacune, afin de couvrir chaque saison, ou bien deux campagnes de quatre semaines chacune durant des saisons contrastées. Cependant, le guide est clair que les campagnes de mesure doivent être adaptées aux enjeux de l'étude d'impact. Les tubes passifs utilisés pour la mesure du NO_2 doivent être exposés 14 jours au maximum, réduits à 7 jours d'exposition lorsque les niveaux d'humidité ambiante dépassent 70%. En accord avec le maître d'ouvrage, il a été convenu de n'effectuer qu'une seule campagne de mesure de deux semaines.

Afin de pouvoir vérifier l'écart entre les valeurs mesurées par tube passif Le point n° 5 a été équipé avec 2 supports.

3. - Méthodologie

3.1. - Définition des polluants cible – Qualité de l'Air

Le polluant de l'air faisant l'objet de cette étude est le NO₂.

3.2. - Définition du nombre et de la localisation des points de mesure

Un plan d'échantillonnage prenant en compte l'étendue de la zone d'étude et des aspects pratiques a été discuté et approuvé entre le maître d'ouvrage de l'entreprise SPLM SEMEXVAL et AnteaGroup. A travers cette consultation, et afin de répondre au mieux aux attentes du maître d'œuvre et de la ville de Valette sur Var, il a finalement été décidé de mesurer :

- Les concentrations en NO₂ en 7 points, avec :
 - 1 point en doublon (point n°5);
 - 4 points englobant le futur site du projet ;
 - 1 second point (avec le point n°5) légèrement plus éloigné du site, le long des axes routiers affectés par le projet ; et
 - 1 point dit point « témoin » excentré du projet et des axes à trafic élevé afin de comparer les mesures aux données d'Atmo sud.
- La localisation précise des points et leur type sont indiqués au Tableau 4 en Figure 1.

Tableau 4 : Points de prélèvements air

Référence du ou des points	Type	Description et adresse	Polluants mesurés
1	Point englobant le projet	Avenue Anatole France	NO ₂
2	Point englobant le projet	Chemin de Terre rouge	
3 et 5	Point englobant le projet et respectivement point légèrement éloigné du projet	Avenue François Fabié	
4	Point témoin	Chemin de la Bosquette	
6	Point légèrement éloigné du projet	Giratoire du Docteur Scarrone	
7	Point englobant le projet	Place Jean Jaurès	



P1 Avenue Anatole France 43°8'12N 5°58'40E			
P2 Chemin de Terre rouge 43°8'14N 5°58'40E			
P3 Avenue François Fabié 43°8'17N 5°58'42E			

P4 Chemin de la Bosquette 43°8'19N 5°58'39E	 11:49 LOCAL 11:49:44 GMT 10:49:44 LUN. 25.03.2024 43°8'317 5°58'650 HEADING 356° 25 Le Clos Villy, 83200 Toulon, France		
P5 Avenue François Fabié 43°8'19N 5°58'48E	 11:19 LOCAL 11:19:42 GMT 10:19:42 LUN. 25.03.2024 43°8'317 5°58'800 HEADING 153° France, 83160 La Valette-du-Var, France		
P6 Giratoire du Docteur Scarrone 43°8'9N 5°58'39E	 10:44 LOCAL 10:44:07 GMT 09:44:07 LUN. 25.03.2024 43°8'150 5°58'650 HEADING 358° 25 Le Clos Villy, 83200 Toulon, France		

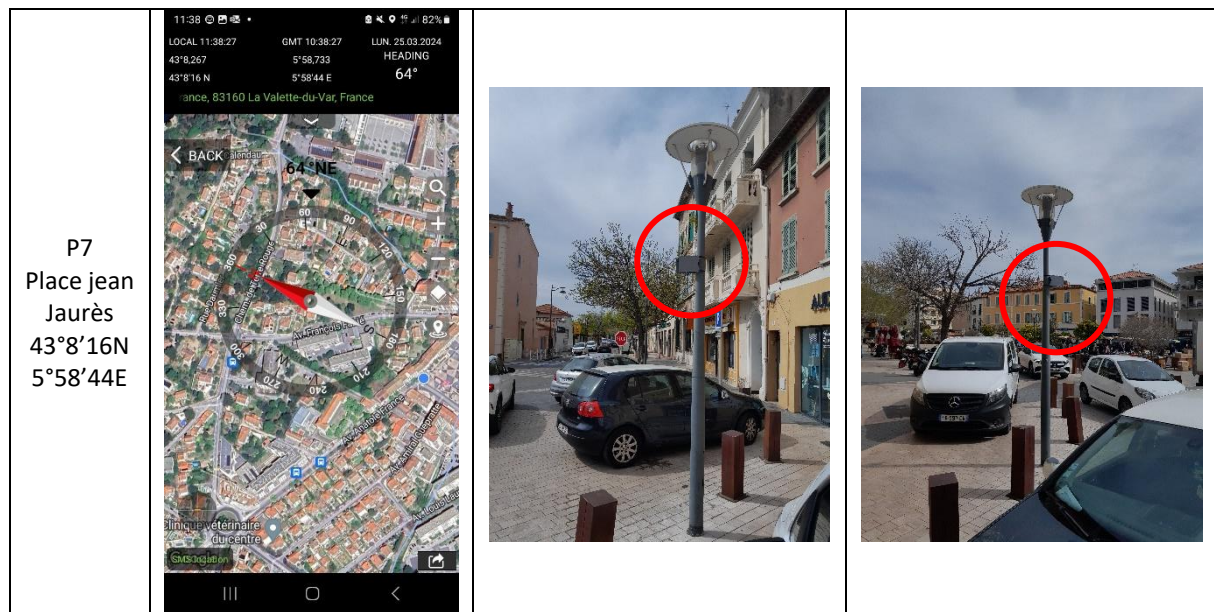
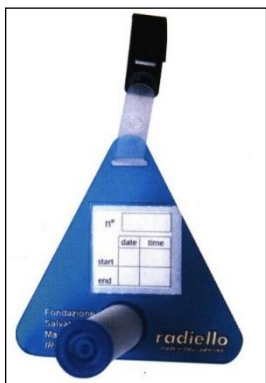


Figure 1: Localisation des points de mesure air

3.3. - Equipement de mesure et méthode employée

Des tubes passifs de la marque radiello © ont été utilisés pour la mesure du NO₂. Ce système est composé d'une plaque de fixation, d'un corps diffusif et d'une cartouche d'adsorption. La période d'exposition est de 14 jours réduite à 7 jours lorsque les taux d'humidité dans l'air dépassent les 70%. Le polluant visé est adsorbé sur la cartouche tout au long de la période d'exposition. Les tubes sont ensuite envoyés au laboratoire indépendant Tera Environnement pour analyse. Celle-ci permet de déterminer la masse de polluants adsorbée durant la période d'exposition. Le temps total d'exposition et la température moyenne sur la période permettent ensuite de déterminer un facteur d'adsorption puis une concentration moyenne dans l'air du polluant, et ce sur la période de mesure (7 ou 14 jours). Cette analyse est effectuée par le laboratoire indépendant, qui fournit à IRH Ingénieur Conseil les résultats exprimés en masses collectées et en concentrations moyennes dans l'air.



4. - Résultats air ambiant

4.1. - Période d'exposition

La campagne de mesure a eu lieu du 25 mars au 8 avril 2024. Les concentrations en NO₂ mesurées par tubes passifs représentent donc une moyenne sur les 14 jours d'exposition.

4.2. - Validation des résultats et contrôle qualité

Le contrôle qualité effectué par IRH a porté principalement sur les concentrations en NO₂ du fait des données disponibles.

Les paramètres qui ont été pris en compte pour cette validation sont :

Paramètre	Analyse
Contrôles qualité	
CONTAMINATION	Concentration en polluant mesurée par le blanc de terrain
REPETABILITE	Analyse des concentrations mesurées par deux tubes installés en doublon
Critères environnementaux	
COHERENCE SPATIALE	Vérifier la cohérence entre les résultats obtenus et la situation géographique du point de mesure
DONNEES METEOROLOGIQUES	Examiner les conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne afin d'identifier des phénomènes ayant pu influencer les concentrations mesurées
EVENEMENTS PARTICULIERS	Prendre en compte des évènements particuliers qui auraient pu influencer les concentrations de manière temporaire et/ou exceptionnelle (travaux, épisodes de pollution etc.)

4.2.1. - Contrôle qualité

Les trois paramètres pris en compte dans le contrôle qualité sont décrits dans le Tableau 5 ci-dessous :

Tableau 5 : Contrôle qualité des mesures de NO₂

Paramètre	Contrôle effectué	Résultat
Contamination des échantillons	Le blanc de terrain NO ₂ est < 0,56 µg/m ³)	La concentration mesurée est inférieure à 1 µg/m ³ Pas de contamination
Répétabilité	Un doublon de tubes passifs NO ₂ a été installé au point 5 afin d'analyser la répétabilité des résultats	Les 2 tubes installés en parallèle ont mesuré des concentrations en NO ₂ de 3,8 et 4,5 µg/m ³ . Coefficient de variation = (écart type/moyenne) x 100 Dans ce cas, CV = 12 % Dans le cadre de mesures par tubes passifs, un coefficient de variation compris entre 0 et 30% est considéré comme fiable. Avec un coefficient de variation de 12 %, les mesures peuvent donc être considérées comme fiables.

Conclusions : l'analyse des paramètres de qualité en ce qui concerne la mesure des concentrations en NO₂ par tubes passifs a conduit à des données valides ne nécessitant pas de correction ou de codage spécifique.

4.2.2. - Validation environnementale

4.2.2.1. - Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesure ont une influence sur les concentrations mesurées en polluants atmosphériques. En effet, la température, le niveau d'ensoleillement, la vitesse et la direction du vent ou encore les précipitations influent les réactions chimiques entre polluants, la dispersion des polluants.

La station météo située à TOULON a été identifiée comme la plus représentative des conditions rencontrées au sein de la zone d'étude de par sa proximité. La

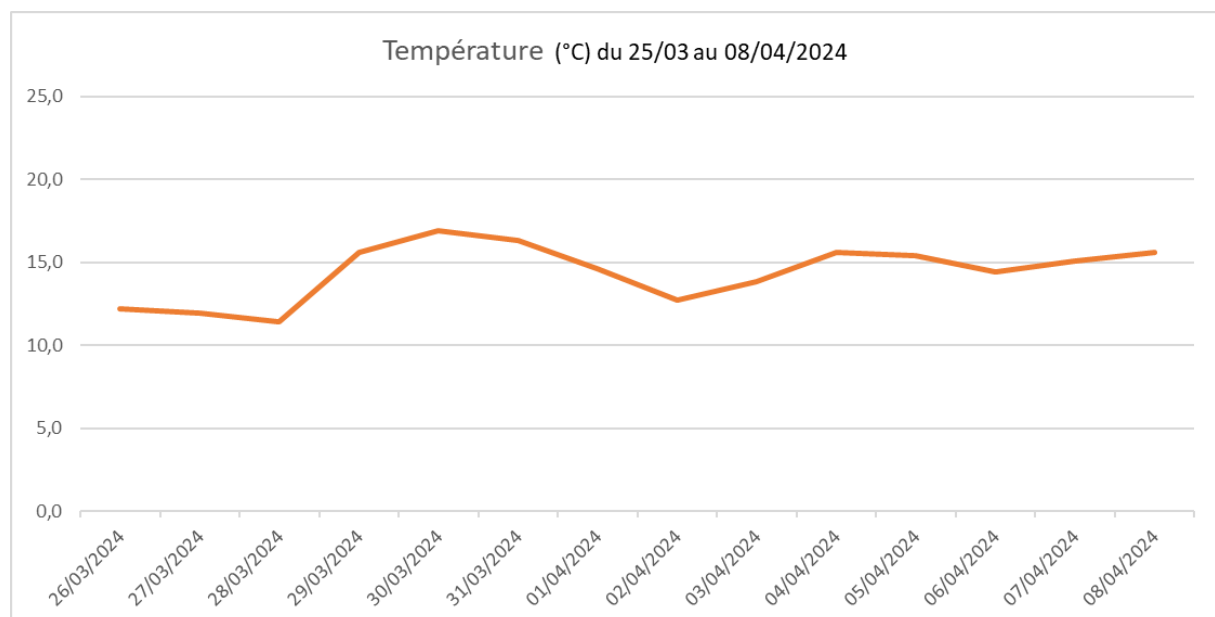
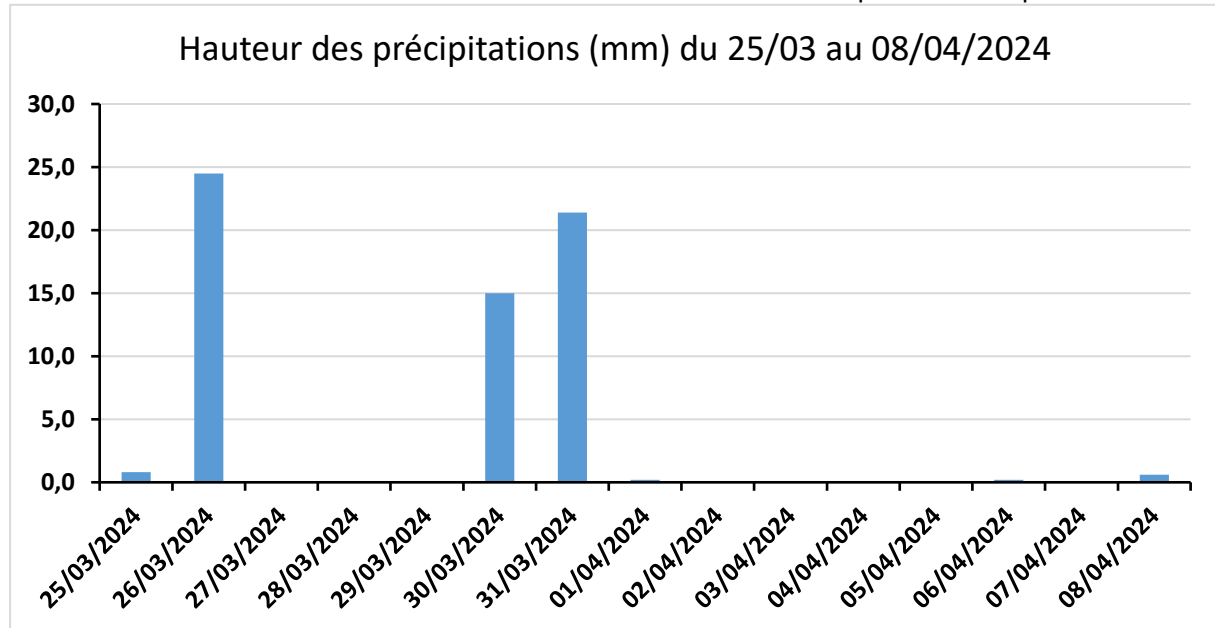


Figure 2 ci-dessous présente les températures et niveaux de précipitation rencontrés pendant la campagne de mesure, tandis que la

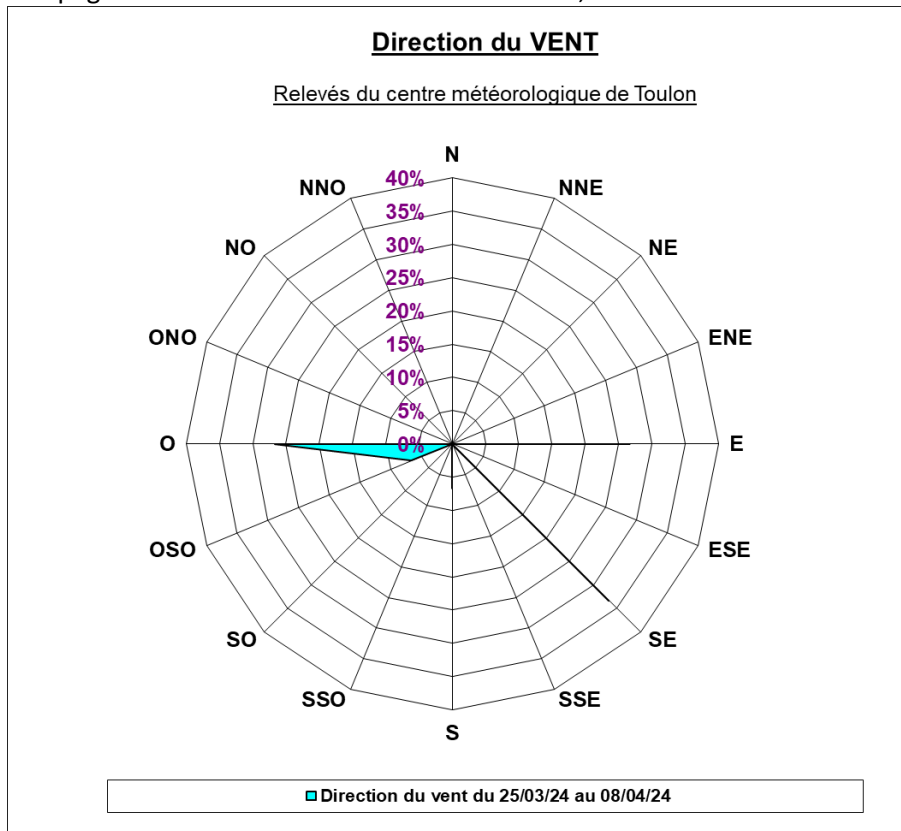
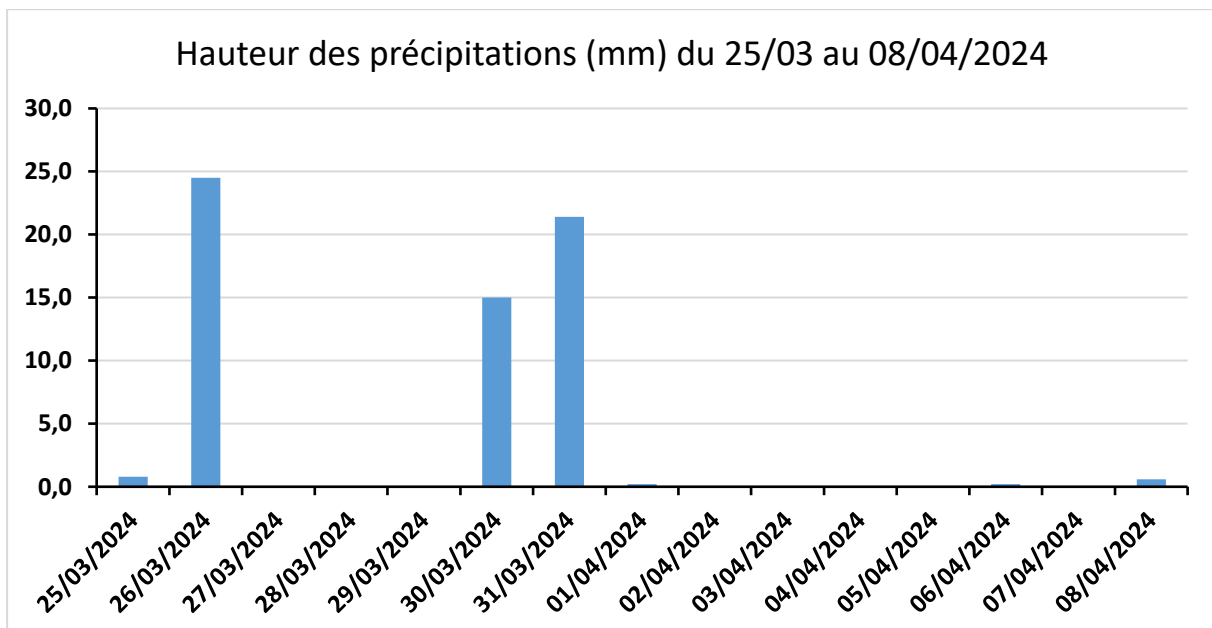


Figure 3 présente la rose des vents sur cette même période.



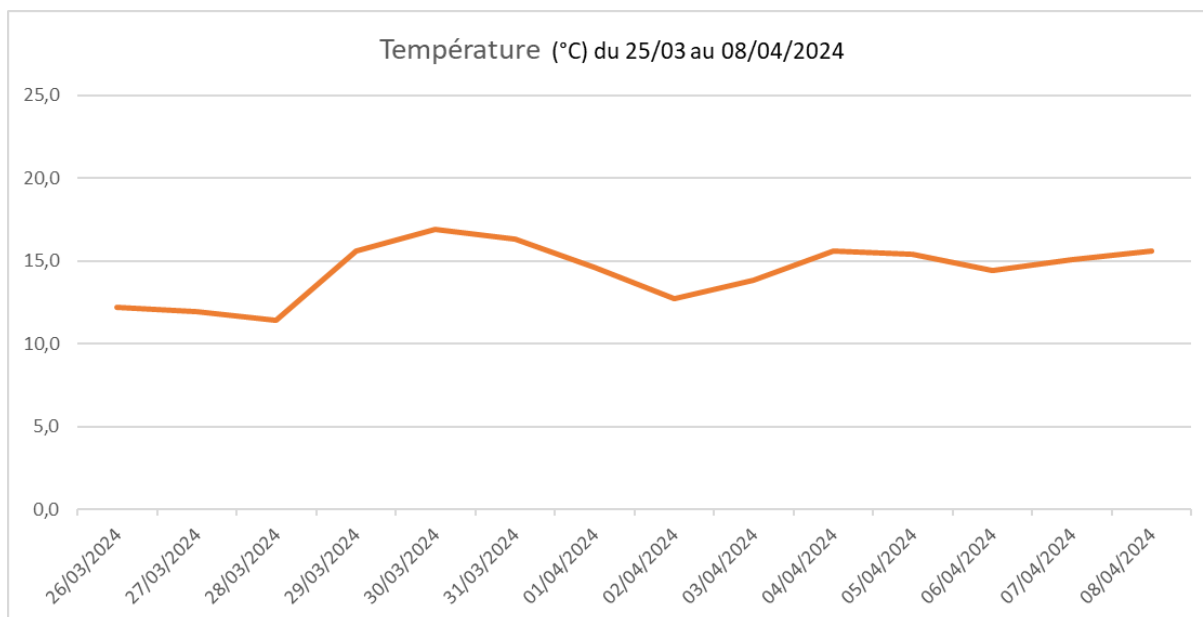


Figure 2: Températures et précipitations enregistrées durant la campagne

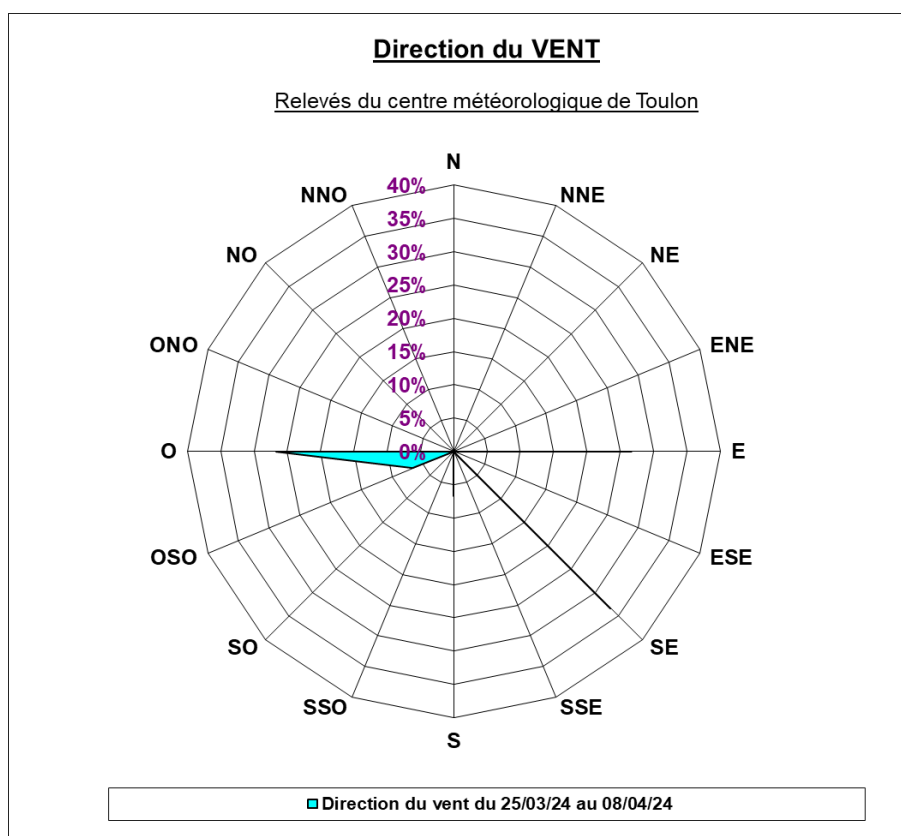


Figure 3: Rose des vents enregistrée durant la campagne

Ces données sont comparées aux moyennes de saison dans le Tableau 6 ci-dessous :

Tableau 6 : Comparaison des données météo rencontrées et de saison

Paramètre	Unité	Période de mesures	Normale saisonnière
Température (min/max)	°C	14,7	13
Précipitations	mm	62,7	52

Les conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesures sont proches des normales saisonnières.

Cette comparaison avec les moyennes de saison fournit une indication de l'influence que des conditions météo spécifiques ont pu avoir comparée à une situation ou des conditions de saison auraient été observées. Cependant, cela n'est pas suffisant pour appréhender l'effet des conditions météo sur les concentrations mesurées. En effet, les valeurs cible et objectifs de qualité de l'air sont exprimés en moyenne annuelle civile en plus de valeurs horaires ou journalières. La directive européenne 2008/50/CE (Parlement européen, 2008) indique que des mesures de qualité de l'air ne peuvent être considérées comme représentative d'une moyenne annuelle seulement si elles sont réalisées de manière aléatoire une fois par semaine sur l'année ou bien sur un minimum de huit semaines réparties uniformément sur l'année. Des concentrations mesurées sur 14 jours ne rendent pas compte de ces variations saisonnières et ne sont donc pas représentatives de moyennes annuelles.

4.2.2.2. - Evènements particuliers

Aucun

4.2.3. - Résultats Dioxyde d'azote

Les résultats de la campagne de mesures air sont présentés au Tableau 7. Celle-ci a eu lieu du 25 mars au 8 avril 2024.

Les concentrations moyennes en NO₂ mesurées sont présentées ci-dessous.

Tableau 7 : Résultats des mesures du NO₂

Référence du point	Concentration mesurée entre le 25 mars et le 8 avril 2024 (µg/m ³)	Valeur limite/Objectif de qualité de l'air
Point n°1	6,3	40 µg/m³ en moyenne annuelle civile
Point n°2	19,7	
Point n°3	4,5	
Point n°4	3,3	
Point n°5	3,8	
Point n°5 bis	4,5	
Point n°6	7,9	
Point n°7	10,2	

Les concentrations en NO₂ mesurées lors de la campagne sont inférieures à la valeur limite et ce pour l'ensemble des points de mesure.

Les concentrations les plus élevées sont observées aux point n°2 et 7. Ces 2 point de mesures sont situés dans des zones où la circulation routière est très importante.

5. - Conclusions

Les concentrations en NO₂ mesurées lors de la campagne sont inférieures à la valeur limite de l'objectif de la qualité de l'air et ce pour l'ensemble des points de mesure.

6. - Références

- Cerema. (2019). *Guide méthodologique sur le volet "air et santé" des études d'impact routières*.
- GISSOL. (s.d.). *Réseau de mesure de la qualité des sols*. Récupéré sur <https://www.gissol.fr/le-gis/programmes/rmq-s-34>
- Ineris. (2021). *Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires*.
- INRA. (2000). *Teneurs totales en métaux lourds dans les sols français - résultats généraux du programme ASPITET*.
- LCSQA. (2020). *Guide de validation des données de mesures à analyse différée*.
- meteofrance. (s.d.). *données quotidiennes*. Récupéré sur <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>
- 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>
- 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>

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'IRH Ingénieur Conseil 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 IRH Ingénieur Conseil ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

IRH Ingénieur Conseil 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. IRH Ingénieur Conseil 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 IRH Ingénieur Conseil à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, IRH Ingénieur Conseil 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'IRH Ingénieur Conseil sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



ANNEXES

Annexe I : Rapports d'analyses

Annexe I : **Rapports d'analyses**



RAPPORT D'ESSAIS

Accréditation 1-5598
portée disponible sur
cofrac.fr



Affaire N° 24AF20315

Commande N° PACP 240101

Présentation générale

Affaire N°	24AF20315	Version du rapport :	0
Client :	IRH INGENIEUR CONSEIL 69	Référence client :	
Adresse :	6 rue de l'Ozon, 69360 SEREZIN DU RHONE		
Commande client :	PACP 240101	Devis client :	24DE36322_V1
Date de fin des prélèvements :	08/04/2024		
Date de réception des échantillons :	09/04/2024	Rapport transmis le :	19/04/2024
Réerves éventuelles :			

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

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

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

Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 9

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY703	P1	20°C	27355
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY704	P7	20°C	27255
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY705	P6	20°C	27340
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY706	P2	20°C	27290
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY707	P3	20°C	27285
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY708	P5	20°C	27280
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY709	P5 BIS	20°C	27280
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY710	P4	20°C	27255
Dioxyde d'azote (NO2)	AIA	XY711	TEMOIN	20°C	27300



RAPPORT D'ESSAIS

Accréditation 1-5598
portée disponible sur
cofrac.fr



Affaire N° 24AF20315

Commande N° PACP 240101

Rad code 166 pour NO2		Numéro de lot : 24007A12	Lieu de réalisation des essais : Crolles					Date d'essais : 15-16/04/2024	
		Résultat en µg							
Composés	No CAS	XY703	XY704	XY705	XY706	XY707	XY708	XY709	XY710
Dioxyde d'azote (NO2)(c)	10102-44-0	11.3	18.2	14.1	35.2	8.1	6.8	8.0	5.9
Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.									

Rad code 166 pour NO2		Numéro de lot : 24007A12		Lieu de réalisation des essais : Crolles		Date d'essais : 15-16/04/2024	
		Résultat en µg					
Composés		No CAS		XY711			
Dioxyde d'azote (NO2)(c)		10102-44-0		< 1.0			
Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.							

Rad code 166 pour NO2		Résultat en µg/m³							
Composés	No CAS	XY703	XY704	XY705	XY706	XY707	XY708	XY709	XY710
Dioxyde d'azote (NO2)	10102-44-0	6.3	10.2	7.9	19.7	4.5	3.8	4.5	3.3

Rad code 166 pour NO2		Résultat en µg/m³							
Composés	No CAS	XY711							
Dioxyde d'azote (NO2)	10102-44-0	<0.56							

TERA Environnement SAS | RCSGrenoble B n°438590390 | www.tera-environnement.com | contact@tera-environnement.com
Siège : 628 rue Charles de Gaulle, 38920 CROLLES | T 04 76 92 10 11

Agence de Fuveau : ZAC St Charles, 144 3ème rue, 13710 FUYEAU | T 04 42 60 43 20

Page 2 sur 3

Le seul format de rapport faisant foi est le rapport pdf.
CONFIDENTIEL : Ce document est la propriété du client et ne peut être communiqué à un tiers sans son autorisation
La reproduction n'est autorisée que dans son intégralité



RAPPORT D'ESSAIS

Accréditation 1-5598
portée disponible sur
cofrac.fr



Affaire N° 24AF20315

Commande N° PACP 240101

Annexe

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Dioxyde d'azote (NO2)	Rad code 166 pour NO2/SO2/HF	NF EN 16339	CICD	18	20	1	µg

Approbation

Nom(s) Alexandra DURAND

Visa(s)

FIN DU RAPPORT



Références