



PROJET DE CREATION D'UN VILLAGE D'ENTREPRISE SUR LE SECTEUR DE LA MEDE A CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES (13)

Etude Air/Santé



Avril 2025

LE PROJET

Client	<i>Immobilier Développement Aix-Marseille Provence</i>
Projet	Projet de création d'un village d'entreprise sur le secteur de la Mède à Châteauneuf-les-Martigues (13)
Intitulé du rapport	Etude Air/Santé

LES AUTEURS

	Cereg - 399 rue Georges Ségué – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com
--	---

Réf. Cereg - 2025-CI-000070

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Avril 2025	Emmanuel BETIN	Valérie MADERN	Version initiale

Certification



TABLE DES MATIERES

A. NOTIONS GENERALES SUR LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET LEURS EFFETS.....	6
A.I. EFFETS SUR LA SANTE DE L'HOMME	7
A.II. EFFETS SUR LA VEGETATION.....	8
B. CONTEXTE ET DEFINITION DES ETUDES AIR-SANTE	10
B.I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	11
B.II. CRITERES ET NORMES DE REFERENCE DE LA QUALITE DE L'AIR.....	12
B.III. ETABLISSEMENTS SENSIBLES	14
C. EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN ETAT INITIAL	16
C.I. SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR AU NIVEAU REGIONAL	17
C.I.1. Documents de planification	17
C.I.2. Suivi de la qualité de l'air par l'association ATMO SUD	19
C.II. SYNTHESE DE LA QUALITE DE L'AIR EN ETAT INITIAL.....	21
D. QUALITE DE L'AIR EN ETAT PROJET	22
D.I. IMPACTS DU PROJET EN PHASE CHANTIER.....	23
D.II. DEFINITION DU RESEAU D'ETUDES.....	24
D.III. ANALYSE QUANTITATIVE DU PROJET.....	27
D.III.1. Calcul des émissions de polluants atmosphériques.....	27
D.IV. ANALYSE QUALITATIVE DU PROJET – MODELISATION DE LA DISPERSION DES POLLUANTS.....	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition des niveaux d'études à réaliser en fonction de la densité de population et du trafic projeté	11
Tableau 2 : Critères nationaux de la qualité de l'air	13
Tableau 3 : Lignes directrices définies par l'Organisation Mondiale de la Santé	14
Tableau 4 : Objectifs de diminution des émissions de rejets polluants atmosphériques (SRADDET Sud – 15/10/2019)	18
Tableau 5 : Trafics retenus pour la définition du réseau d'études	24
Tableau 6 : Estimation des consommations énergétiques sur le réseau d'études avec et sans aménagement du projet	27
Tableau 7 : Estimation des émissions polluantes sur le réseau d'études avec et sans aménagement du projet de la Mède	28
Tableau 8 : Comparaison des concentrations en polluants obtenues par modélisation entre le scénario tendanciel et le scénario projet	31

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Nécrose due à l'ozone sur les végétaux	8
Illustration 2 : Localisation des établissements accueillant des personnes sensibles	15
Illustration 3 : Evolution des émissions de Gaz à Effets de Serres (source : Bilan du SRCAE PACA -18 Octobre 2018)	18
Illustration 4 : Concentration moyenne annuelle 2023 en Dioxyde d'Azote au droit du projet (source : AtmoSud)	20
Illustration 5 : Concentration moyenne annuelle 2023 en PM10 au droit du projet (source : AtmoSud)	20
Illustration 6 : Concentration moyenne annuelle 2023 en PM2.5 au droit du projet (source : AtmoSud)	21
Illustration 7 : Représentation graphique du réseau d'études défini dans le cadre de cette étude	26
Illustration 8 : Rose des vents sur le secteur de Châteauneuf-les-Martigues sur l'année 2020	29
Illustration 9 : Localisation des points modélisés pour la comparaison des scénarios tendanciels et projet	30
Illustration 10 : Modélisation des concentrations en Dioxyde d'Azote en état tendanciel	32
Illustration 11 : Modélisation des concentrations en Dioxyde d'Azote en état projet	32
Illustration 12 : Modélisation des concentrations en Particules PM10 en état tendanciel	33
Illustration 13 : Modélisation des concentrations en Particules PM10 en état projet	33

PREAMBULE

La société Immobilier Développement Aix-Marseille Provence a sollicité CEREG pour la réalisation d'une étude Air-Santé sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues (13).

Le projet à l'étude consiste en l'aménagement d'un village d'entreprise sur le secteur de la Mède, principalement destiné à accueillir des activités artisanales sur une surface totale proche de 2 ha.

Le maître d'ouvrage a sollicité l'élaboration d'une étude Air-Santé, qui a pour objet d'évaluer les impacts de ce projet d'aménagement sur la qualité de l'air et sur la santé publique, mais également l'impact des infrastructures existantes sur les futures populations résidentes de ce projet immobilier.

La zone du projet est actuellement fortement marquée par les émissions atmosphériques, qui se concentrent principalement autour des axes routiers principaux de ce secteur, et notamment de l'autoroute A55 située à 15 m au Nord des limites du projet.

Le présent rapport vise à définir dans un premier temps la qualité de l'air actuelle au droit du projet et de ses abords directs.

Dans un second temps, une évaluation de l'incidence du projet sur la qualité de l'air a été réalisée et comprend notamment :

- La définition d'un réseau d'études et de la zone d'étude de ce projet ;
- La quantification des consommations énergétiques et des émissions de polluants en situation actuelle et projetée ;
- L'impact sur la qualité de l'air de la réalisation de ce projet par la construction d'un modèle numérique permettant d'estimer les concentrations en polluants sur la zone du projet et au droit des secteurs riverains.

A. NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET LEURS EFFETS



A.I. EFFETS SUR LA SANTE DE L'HOMME

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont donc choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle, routière, etc.) et parce que leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé sont avérés.

Les principaux polluants atmosphériques étudiés et rencontrés dans l'environnement, et retenus pour la réalisation des études air/santé sont les suivants :

- **le dioxyde de carbone (CO₂)** : polluant majeur produit par les combustions industrielles et automobiles. Les niveaux d'émission dans l'atmosphère sont tels qu'ils font craindre des changements climatiques par effet de serre. ;
- **le monoxyde de carbone (CO)** : issu de la combustion incomplète des matières organiques et notamment des combustibles fossiles, il a pour origine principale le trafic automobile. Le monoxyde de carbone gêne l'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins et à des taux importants, peut être la cause de céphalées et de troubles cardio-vasculaires
- **les oxydes d'azote (NO_x)** : ces NO_x sont composés du monoxyde d'Azote (NO) et du Dioxyde d'Azote (NO₂). Ils apparaissent lors des processus de combustion à haute température des combustibles fossiles par oxydation de l'azote contenu, et sont essentiellement émis par le transport routier. La proportion entre le NO et le NO₂ varie en fonction du procédé de combustion et, notamment, en fonction de la température. Ils contribuent à la formation de l'ozone et aux pluies acides. Le dioxyde d'azote NO₂, plus toxique que le monoxyde d'azote NO, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et des crises d'asthmes, et constitue un polluant indicateur majeur du transport routier.
- **le dioxyde de soufre (SO₂)** : il est principalement émis par les activités industrielles et par les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole). Une faible partie provient des moteurs diesels en raison du soufre contenu dans le gazole. Ses effets sur la santé sont des troubles respiratoires.
- **les Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM) ou hydrocarbures** : leurs origines sont naturelles et anthropiques. Ils constituent une famille très hétérogène de composés chimiques d'où la difficulté d'en mesurer les conséquences sur l'environnement. Certains entraînent une gêne olfactive tandis que d'autres sont potentiellement cancérogènes. À ce jour, seul le benzène est réglementé dans l'air ambiant.
- **Le Benzène (C₆H₆)** : le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac). Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

Le benzène est cancérogène pour l'homme. Sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérogènes certains pour l'homme ». Outre les expositions chroniques par inhalation, il a été retenu pour d'autres types d'effets et d'exposition (exposition aiguë et effets non cancérogènes dans l'exposition chronique) en raison de son caractère prioritaire établi dans le Plan National Santé Environnement.

- **les particules ou poussières en suspension (taille comprise entre 0,001 et 50 µm)** : les particules constituent un mélange complexe par la variété de leurs compositions chimiques et leurs différentes tailles. On distingue généralement les **particules PM₁₀**, de diamètre inférieur à 10 µm, et les **particules PM_{2,5}**, de diamètre inférieur à 2,5 µm.
Leurs origines sont naturelles et anthropiques (industrie, chauffage, trafic automobile, agriculture,...). Ces particules peuvent être solides (plomb, brome, amiante, cadmium...), semi-liquides ou liquides et très finement dispersées (aérosols). Nombre d'entre elles sont toxiques. Elles ont pour conséquence l'irritation des voies respiratoires et leurs effets sont variables suivant leur composition chimique.
- **les métaux lourds (Cadmium, Plomb, Mercure, Nickel)** : ils proviennent de sources naturelles, mais surtout anthropiques lors de la combustion de matériaux fossiles, d'ordures ménagères ou lors de certains procédés industriels. Ces métaux lourds sont dangereux par accumulation dans l'organisme et peuvent provoquer des affections respiratoires, neurologiques, cardiovasculaires ou des fonctions rénales. Ils peuvent également contaminer les eaux et les sols. Parmi les principaux, on peut notamment citer l'Arsenic (As), le Nickel (Ni) ou encore le Plomb (Pb). Si 75 % du plomb émis

provenait des gaz d'échappement avant 1989, le carburant depuis ne contient plus de plomb. **Seuls l'Arsenic et le Nickel sont intégrés dans les études Air.**

- **l'ozone (O_3)** : formé par l'action du rayonnement solaire ultraviolet sur des molécules d'oxyde d'azote ou de composés organiques volatils, il intervient dans la formation de brouillards photochimiques caractéristiques des situations anticycloniques estivales. Les hauts niveaux d'ozone résultent de conditions météorologiques favorables à sa production (ensoleillement) et défavorables à sa dispersion (inversion de températures et stabilité de l'atmosphère). Actuellement, le phénomène de production de l'ozone est de plus en plus préoccupant. C'est le polluant dont les teneurs dépassent le plus souvent les normes de précaution de qualité de l'air dans les zones urbaines et péri-urbaines. Il occasionne des irritations pulmonaires et oculaires. Il participe à l'effet de serre et entraîne le ralentissement de la croissance des végétaux.

A.II. EFFETS SUR LA VEGETATION

Mis à part les effets sur la santé de l'homme, les polluants atmosphériques ont également des impacts connus sur la végétation. L'ozone en particulier, qui est un polluant secondaire d'origine routière, a un effet néfaste sur la végétation et le rendement des cultures. L'effet oxydant de l'ozone endommage les cellules des plantes, conduit à leur dégénérescence, une diminution du stockage du carbone et une diminution des rendements et de la qualité des cultures.

Les dégâts foliaires sont les plus spectaculaires. Ils se manifestent par l'apparition de tâches ou de nécroses à la surface des feuilles. On les observe habituellement après un « pic » de pollution (période pouvant durer de quelques heures à quelques jours pendant laquelle la teneur en ozone de l'air atteint des niveaux assez élevés en milieu de journée).



Illustration 1 : Nécrose due à l'ozone sur les végétaux

Des perturbations du métabolisme, sans dégâts apparents, conduisent à une diminution de la croissance ou de la productivité des cultures. Les principaux dommages sont dus à :

- la réduction de la photosynthèse. La photosynthèse est le phénomène par lequel les plantes utilisent l'énergie du soleil pour croître.
- l'augmentation de la respiration. Une partie des sucres élaborés par la photosynthèse est consommée par la respiration pour fournir l'énergie nécessaire à la réparation des tissus abîmés par l'ozone.

Les impacts de la pollution atmosphérique sont très différents d'une plante à l'autre. Certaines espèces sont plus sensibles que d'autres, et pour une même espèce, certaines variétés sont plus sensibles que d'autres. Les origines de ces différences sont multiples. Le plus souvent, elles sont liées à une plus ou moins grande aptitude à mettre en œuvre des mécanismes de détoxication.

Il convient enfin de mentionner les effets de la pollution atmosphérique sur les plantes cultivées. Là aussi c'est l'ozone, polluant secondaire dont l'origine est principalement le trafic routier, qui a été le plus étudié. Au cours de ces dernières années plusieurs programmes de recherche ont été initiés pour estimer les effets de l'ozone sur le rendement des plantes cultivées. L'approche la plus simple consiste à établir une relation statistique entre la perte de rendement et un indice d'exposition à l'ozone, l'AOT40, qui rend compte à la fois des fortes concentrations en ozone de l'air (supérieures à 40 ppb) et de la durée pendant laquelle les

plantes sont exposées. En appliquant cette méthode, on a constaté qu'au cours des quinze dernières années, le rendement du blé en région parisienne a été réduit en moyenne d'environ 10% par rapport à une situation non polluée.

Cette méthode est très approximative et devient inutilisable quand les conditions climatiques sont exceptionnelles, comme la canicule de l'été 2003. Les méthodes plus fines, qui consistent à calculer la dose d'ozone absorbée en tenant compte du degré d'ouverture des stomates des feuilles ainsi que les impacts physiologiques de l'ozone donnent des résultats du même ordre de grandeur.

B. CONTEXTE ET DEFINITION DES ETUDES AIR-SANTE



B.I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

En matière de pollution atmosphérique, la réglementation française est transcrite au travers de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (L.A.U.R.E.) du 30 décembre 1996, codifiée aux articles L.200-1 et L.200-2 du Code de l'Environnement, qui définit « le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

Le décret 93-245 du 25 février 1993 introduit notamment l'air dans la liste des thématiques à étudier dans les études d'impact. L'article 19 de la LAURE, complété par la circulaire 98-36 du 17 février 1998 précise le contenu des études et notamment celui du « volet air ».

L'Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a également émis un avis en date du 12 juillet 2012 relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières.

La circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n° 2005-273 du 25 février 2005 explicite la méthodologie à suivre pour évaluer les effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières. Cette circulaire a été révisée par une note technique du 22 février 2019 « relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières ».

Cette note technique du 22 février 2019 et son guide méthodologique définissent notamment le contenu des études Air et Santé à réaliser dans le cadre des études d'impacts d'infrastructures routières, qui se veut plus ou moins détaillé et exhaustif selon les enjeux du projet en matière de pollution de l'air.

Le projet à l'étude n'est pas un projet routier. Toutefois les impacts des infrastructures routières existantes sur la zone du projet, ainsi que des trafics supplémentaires engendrés par ce dernier sur les zones occupées alentours, conduisent à mener une étude Air-Santé basée sur les recommandations de cette note technique.

Cette note et son guide associé définissent notamment 4 niveaux d'études en fonction :

- de la densité de population (G) correspondant à la zone la plus densément peuplée traversée par le projet ;
- de la charge prévisionnelle de trafic attendue en véhicules/jour ;
- de la longueur du projet.

Le tableau suivant indique le type d'étude à réaliser en fonction de ces différents paramètres. On se base ici sur les données des infrastructures de transport qui seront impactées par la réalisation du projet.

TRAFFIC A L'HORIZON d'étude le plus lointain (selon tronçons homogènes de plus de 1km) / DENSITE D'HABITANTS/km ² dans la bande d'étude	TMJA > 50 000 véh/j	TMJA compris entre 25 000 véh/j et 50 000 véh/j	TMJA compris entre 10 000 véh/j et 25 000 véh/j	TMJA ≤10 000 véh/j
GI Bâti avec densité ≥10 000 hbts /km ²	I	I	II	II si L projet >5kms ou III si L projet <ou = 5kms
GII Bâti avec densité > 2000 et <10 000 hbts/km ²	I	II	II	II si L projet > 25kms ou III si L projet < ou = 25kms
GIII Bâti avec densité ≤ 2 000 hbts/km ²	I	II	II	II si L projet > 50km ou III si L projet < ou = 50kms
GIV Pas de bâti	III	III	IV	IV

Tableau 1 : Définition des niveaux d'études à réaliser en fonction de la densité de population et du trafic projeté

Dans le cadre de la présente étude :

- la densité de bâti à usage d'habitation est actuellement modérée à faible aux abords du projet, et est constitué d'un tissu pavillonnaire peu dense. Ainsi, la densité de population actuelle est de l'ordre de 2 500 hab/km², et ne sera pas amenée à évoluer avec la réalisation du projet ;
- le linéaire de projet concerné par cet aménagement, à savoir les futures voies créées et les voies impactées par ce projet est limité, et inférieur à 5 km,
- les trafics actuels sur la zone du projet sont limités et inférieurs à 10 000 véhicules par jour sur les voies de desserte alimentant la zone du projet et susceptibles de subir une modification par le projet.

Bien que ce projet ne soit pas sous le régime des études d'impact d'infrastructures routières, le maître d'ouvrage a sollicité la rédaction d'une étude suivant les principes de cette réglementation afin d'étudier au mieux les incidences de la réalisation de ce projet. Ainsi, en application de la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, une étude air de niveau III devrait être à réaliser. Dans un souci de prise en compte des incidences du projet sur les habitations alentours, une étude de type II a été retenue par la maîtrise d'ouvrage dans le cadre de cette opération.

Ce niveau d'étude comprend notamment :

- une qualification de l'état initial de la qualité de l'air,
- une analyse des effets des travaux sur la qualité de l'air,
- l'estimation des émissions de polluants au niveau du réseau d'étude,
- l'estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet et du réseau d'études.

B.II. CRITERES ET NORMES DE REFERENCE DE LA QUALITE DE L'AIR

En matière de qualité de l'air, trois niveaux de réglementation imbriqués peuvent être distingués (européen, national et local).

Les critères nationaux de la qualité de l'air sont définis dans les articles R221-1 à R221-3 du Code de l'Environnement. Le décret n°2010-1250 du **21 octobre 2010 transpose lui la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008.**

Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans le tableau ci-après et les définitions de valeurs seuils rappelés ci-après.

- **Valeur limite : niveau de concentration de substances polluantes à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser**, fixé sur la base des connaissances scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.
- **Objectif de qualité : niveau de concentration de substances polluantes** dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, **à atteindre sur une période donnée** dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.
- **Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé** afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble,
- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, **au-delà duquel** une exposition de courte durée **présente un risque** pour la santé humaine des **groupes particulièrement sensibles** de la population rendant nécessaires des **informations immédiates et adéquates**.
- **Seuil d'alerte de la population** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère **au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque** pour l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de **mesures d'urgence**.

Les valeurs sont exprimées en plusieurs données de base : **moyenne annuelle**, **moyenne journalière**, **moyenne sur 8 heures**, **moyenne horaire**. Chaque polluant n'est pas réglementé en utilisant les mêmes moyennes.

Polluants	Valeurs limites	Objectif de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Valeurs cibles
Dioxyde d'Azote NO ₂	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³	En moyenne horaire : 200 µg/m ³	/
Dioxyde de Soufre SO ₂	En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an En moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	En moyenne annuelle : 50 µg/m ³	En moyenne horaire : 300 µg/m ³	/
Plomb Pb	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m ³	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m ³	/	/
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10µm PM ₁₀	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³	En moyenne horaire : 50 µg/m ³	/
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2.5µm PM _{2,5}	En moyenne annuelle : 25 µg/m ³	En moyenne annuelle : 10 µg/m ³	/	En moyenne annuelle : 20 µg/m ³
Monoxyde de Carbone CO	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m ³	/	/	/
Benzène C ₆ H ₆	En moyenne annuelle : 5 µg/m ³	En moyenne annuelle : 2 µg/m ³	/	/
Ozone O ₃	/	<u>Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures :</u> 120 µg/m ³ pendant une année civile.	En moyenne horaire : 180 µg/m ³	Seuil de protection de la santé : 120 µg/m ³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans.
Arsenic	/	L	L	6 ng/m ³
Cadmium	/	L	L	5 ng/m ³
Nickel	/	L	L	20 ng/m ³
Benzo(a)pyrène	/	L	L	1 ng/m ³

Tableau 2 : Critères nationaux de la qualité de l'air

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit des lignes directrices relatives à la qualité de l'air. Ces lignes directrices, publiées pour la première fois en 1987, sont régulièrement mises à jour, et la dernière version a été actualisée en septembre 2021. Celle-ci a abaissé la quasi-totalité des seuils de référence définies en 2005, les données accumulées depuis les dernières années attestant que la pollution atmosphérique a des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis alors.

Polluants	Seuil de référence de 2005		Seuil de référence de 2021	
	Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Moyenne annuelle	Moyenne journalière
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10µm PM ₁₀	20 µg/m ³	50 µg/m ³	15 µg/m ³	45 µg/m ³
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2.5µm PM _{2,5}	10 µg/m ³	25 µg/m ³	5 µg/m ³	15 µg/m ³
Dioxyde d'Azote NO ₂	40 µg/m ³	-	10 µg/m ³	25 µg/m ³
Ozone O ₃	-	100 µg/m ³	60 µg/m ³ en pic saisonnier	100 µg/m ³

Tableau 3 : Lignes directrices définies par l'Organisation Mondiale de la Santé

Bien que les lignes directrices ne soient pas juridiquement contraignantes, elles apportent une base factuelle aux décideurs dans la définition de normes et objectifs qui seront eux juridiquement contraignants pour la gestion de la qualité de l'air, comme les réglementations françaises et les directives européennes. Elles apportent un référentiel commun au niveau international et permettent des comparaisons malgré des réglementations nationales différentes.

B.III. ETABLISSEMENTS SENSIBLES

La présence de lieux dits sensibles peut nécessiter des études de cas particuliers. Pour cela, le recensement des populations sensibles aux environs du projet est nécessaire. Ce recensement vise notamment à identifier les endroits où peuvent se concentrer **les populations les plus fragiles, à savoir les enfants, les personnes âgées et les personnes malades.**

Pour cela, sont notamment recherchés les crèches, les écoles, les collèges/lycées, les établissements hospitaliers pour personnes âgées dépendantes (EHPAD), ainsi que les hôpitaux ou cliniques.

Aucun établissement sensible n'est actuellement recensé au sein de la zone d'aménagement.

Les établissements accueillant des personnes sensibles et vulnérables à la qualité de l'air les plus proches du projet sont :

- L'école maternelle Marie Mauron située sur l'Avenue Saint-Médard, localisée à 520 mètres à l'Est de la zone du projet, (repère ① sur l'illustration ci-après).
- L'école élémentaire René Perrin, localisée en bordure de l'Avenue Emile Cotte à 900 m au Sud-Est de la zone du projet (repère ②).

Les autres écoles, collèges et crèches relevés sont situés à plus de 2,5 km à l'Est de la zone du projet et de l'autoroute A55, sur la zone du bourg de Châteauneuf-les-Martigues.

Le même constat peut être réalisé pour les établissements de soins, dont le plus proche concerne une maison de santé située à 2,7 km de la zone du projet.

Malgré la distance et l'absence de connexion directe entre la zone du projet et ces deux établissements scolaires, une attention toute particulière sera portée sur l'incidence de la réalisation du projet sur ces deux établissements.



Illustration 2 : Localisation des établissements accueillant des personnes sensibles

C. EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN ETAT INITIAL



C.I. SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR AU NIVEAU REGIONAL

C.I.1. Documents de planification

Des informations sur le contexte régional et la qualité de l'air sont disponibles au sein de documents de planification.

Schéma Régional Climat Air Energie

Le **Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur**, arrêté par le préfet de région en juillet 2013, a pour vocation de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effets de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, suivi de la qualité de l'air et adaptation au changement climatique.

Ce document se base cependant sur un état des lieux de la qualité de l'air réalisé sur la base de données de l'année 2007, qui ne sont de ce fait plus à jour. Cet état des lieux montrait une **nette tendance à la diminution des émissions de polluants depuis les années 1990**, que ce soit pour les Oxydes d'Azote, les Particules Fines, les Composés Organiques Volatils, le Dioxyde de Soufre ou encore le Monoxyde de Carbone.

Les cadastres d'émissions (étude de la répartition géographique des émissions de polluants) montrent que les émissions d'Oxydes d'Azote et de Particules Fines se concentrent essentiellement dans les zones les plus peuplées en raison des contributions majoritaires du secteur des transports (près de 50%), alors que les émissions de Dioxyde de Soufre et de Monoxyde de Carbone sont très majoritairement concentrées sur le département des Bouches du Rhône (plus de 70 % des émissions régionales) et notamment sur le secteur de l'étang de Berre accueillant un très important pôle industriel.

Le Dioxyde de Carbone, qui représente plus de 90% des émissions de l'ensemble des Gaz à Effet de Serres (GES) sur la région, est lui aussi très majoritairement émis dans le département des Bouches-du-Rhône (67%).

Malheureusement, ces baisses constantes des émissions de polluants ne se sont fait ressentir sur les concentrations observées que sur le Monoxyde de Carbone avec une baisse de 37% entre 2000 et 2009, et sur le Dioxyde de Soufre avec une baisse de 40% sur la même période.

Les niveaux de concentrations en Dioxyde d'Azote sont restés équivalents entre 2000 et 2009 (avec même une situation devenant problématique à proximité du trafic), alors que les concentrations en Particules PM₁₀ ont connu une légère augmentation (de l'ordre de 5% en 10 ans).

Enfin, ce document évoquait déjà **une pollution à l'Ozone sur la globalité du territoire régional, avec une légère augmentation entre 2000 et 2009**. Cette pollution est notamment sensible sur cette région car elle figure parmi les plus émettrices en Dioxyde de Soufre (SO₂), en Oxydes d'Azote et en composés organiques volatils (COV), et que ces émissions conjuguées avec un très fort ensoleillement exposent la région PACA à une pollution photochimique à l'ozone parmi les plus élevées d'Europe.

Dans le cadre de la mise en œuvre du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), une évaluation du SRCAE de 2013 a été réalisée en octobre 2018, qui permet d'avoir des données plus récentes sur la région.

Cette évaluation montre que la **diminution progressive des émissions de polluants se poursuit**, avec une baisse de 35% des émissions de NO₂ entre 2007 et 2014 (notamment dans les secteurs de l'industrie et des transports), de 22 et 25 % respectivement pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}, et de 13% pour les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM).

Les gaz à effets de serres (et notamment le Dioxyde de Carbone CO₂) ont également connu une baisse durant la période 2007-2014, de l'ordre de 15 % à l'échelle régionale. Cette baisse est conforme voire même supérieure à celle attendue lors de la mise en place du SRCAE en 2013, qui prévoyait une baisse globale de 15 % sur la période 2007-2020.

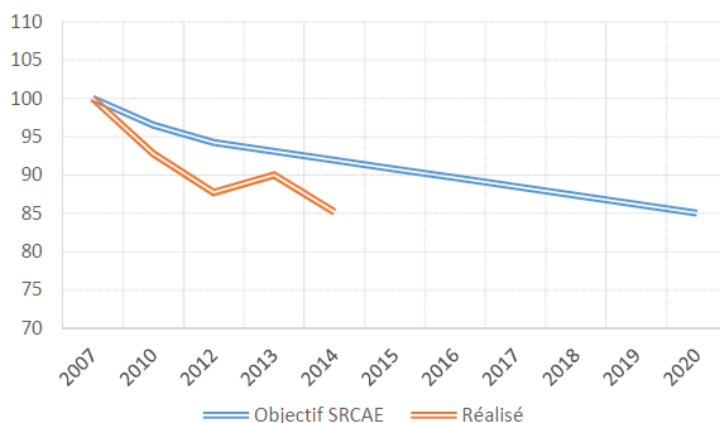


Illustration 3 : Evolution des émissions de Gaz à Effets de Serres (source : Bilan du SRCAE PACA -18 Octobre 2018)

Ce Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la région Sud, approuvé par arrêté préfectoral le 15 octobre 2019, fixe parmi ses ambitions l'objectif n°21 « Améliorer la qualité de l'air et préserver la santé de la population ».

Ce document fait ainsi le constat que la qualité de l'air constitue un enjeu majeur pour la préservation de la santé, mais qu'en 2016, plus de 300 000 personnes résidaient dans une zone où la pollution de l'air dépassait la valeur limite pour la protection de la santé. Ainsi, l'exposition chronique à la pollution particulaire au sein des six agglomérations principales de la région serait à l'origine de plusieurs milliers de décès précoces annuels et d'une perte d'espérance de vie de 3 à 7 mois.

Le territoire régional est ainsi marqué, malgré des tendances significatives à la baisse des concentrations en polluants, par des épisodes de pollution réguliers liés notamment à l'ampleur du trafic automobile, et notamment en particules et oxydes d'azote. Suite à ce constat, le SRADDET appelle donc à réduire les sources d'émissions et de pollution afin de préserver la population régionale, de la manière suivante :

PAR RAPPORT À 2012	2021*	2023*	2026*	2030*
PM 2,5	-33 %	-40 %	-46 %	-55 %
PM 10	-29 %	-35 %	-40 %	-47 %
NOx	-44 %	-54 %	-56 %	-58 %
COVNM	-21 %	-26 %	-31 %	-37 %
% de la population exposée aux dépassements de valeurs limites NO2 et PM	ND	5 %	4 %	3 %
% de la population exposée aux dépassements de valeurs limites O3	ND	70 %	65 %	60 %

Tableau 4 : Objectifs de diminution des émissions de rejets polluants atmosphériques (SRADDET Sud – 15/10/2019)

Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône

Le **Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) des Bouches-du-Rhône**, qui concerne l'ensemble des communes du département (à l'exception de 6 communes intégrées dans le territoire des PPA d'Avignon et de Toulon) dont la commune de Châteauneuf-les-Martigues, a été révisé et approuvé le 2 mai 2022.

Ce document a fait l'objet d'une évaluation réalisée par l'association Atmo Sud. Les principaux résultats de cette évaluation sont les suivants :

- **Oxydes d'Azote NOx**: sur la zone du PPA, les émissions en NOx ont diminuées de 30% entre 2007 et 2017, et de 20% en NO₂. En conséquence, la population exposée à un dépassement de la valeur limite en NO₂ a été divisé par 9 entre 2010 et 2019, notamment au niveau des centres urbains et à proximité des grandes infrastructures routières qui sont les plus impactées par le renouvellement du parc automobile.

- **Particules PM₁₀ et PM_{2,5}** : de la même manière que pour les NO_x, on observe sur la zone du PPA une réduction des émissions de PM₁₀ de 40% entre 2007 et 2017, et de fait une baisse des concentrations de 35% sur le même intervalle.

La population exposée à un dépassement de la valeur limite en PM₁₀ est ainsi quasi effacée entre 2010 et 2019 (moins de 500 personnes).

Pour les PM_{2,5}, la valeur limite n'est également plus dépassée, mais la valeur recommandée par l'OMS en 2005 est dépassée pour 22% de la population.

- **Dioxyde de Soufre SO₂** : **très forte baisse des émissions entre 2007 et 2016, de l'ordre de 71 %** en raison de la baisse des teneurs en soufre dans les différents fiouls et de la baisse des émissions du secteur industriel. Cette baisse des émissions se manifeste par une **baisse des concentrations sur la même période de 76 %** sur la zone du PPA. Atmo Sud estime ainsi suite à cette baisse que la population résidente de la zone du PPA n'est plus exposée aux dépassements de valeurs limites sur ce polluant.
- **Composés Organiques Volatils (COV)** : **baisse des émissions de 29 % entre 2007 et 2016**, en raison notamment d'une baisse de près de 50 % des émissions de l'industrie. Cette baisse des émissions se traduit par une forte baisse des concentrations en Benzène (C₆H₆), et notamment sur les secteurs d'influence industrielle. Atmo Sud estime suite à cette baisse que la population résidente de la zone du PPA n'est plus exposée aux dépassements de valeurs limites sur le Benzène.
- **Ozone O₃** : les niveaux moyens de concentrations au regard du critère de pollution chronique à l'ozone (seuil de 120 g/m³) restent relativement stables depuis 2008, tandis que depuis 2014 le nombre de jours de pollution de pointe a diminué (seuil de 180 µg/m³/h). Ces niveaux de concentration fluctuent de manière importante selon la variabilité des conditions météorologiques.

C.I.2. Suivi de la qualité de l'air par l'association ATMO SUD

La région Provence-Alpes-Côte-d'Azur dispose d'une association assurant un suivi continu de la qualité de l'air : **Atmo Sud**. Cette association est un observatoire scientifique et technique, membre agréé du **réseau Atmo** au titre du Code de l'Environnement.

Cette association possède un réseau de surveillance de la qualité de l'air composé de 70 stations fixes de mesure, représentatives de la région PACA : stations à proximité immédiate des grands axes routiers, stations urbaines et périurbaines, stations rurales, ou encore à proximité de sites industriels.

Une station de mesure permanente, installée depuis le 1^{er} janvier 2007, est présente sur le secteur de la Mède, au droit du stade municipal à 400 m au Sud-Est des limites de la zone du projet. Cette dernière mesure en continu les concentrations en particules fines PM₁₀.

Cette station fait état de concentrations moyennes annuelles relativement importantes sur les 5 dernières années, comprises entre 16 et 23 µg/m³, avec un pic annuel relevé sur l'année 2023 avec 23.5 µg/m³.

L'observation plus fine des résultats montre qu'au cours de l'année, les concentrations mensuelles les plus importantes sont fréquemment observées en début d'année (janvier à mars), puis dernièrement au cours des mois d'été, avec des concentrations moyennes mensuelles supérieures à 25 µg/m³.

La proximité à la fois de l'autoroute A55 constituant une source d'émissions très importante, mais également du pôle pétrochimique au Sud de la Mède et de plusieurs carrières de matériaux, expliquent cette concentration élevée.

Concernant les autres polluants, la qualité de l'air au droit de la zone du projet et de ses alentours peut être appréhendée au moyen de cadastres de concentrations réalisés chaque années par ATMOSUD.

La carte suivante, représentant les concentrations en NO₂ sur le secteur de la Mède et de la zone du projet, montre l'impact des circulations routières sur les émissions et les concentrations en Dioxyde d'Azote, et notamment de l'autoroute A55 au Nord, avec des concentrations localement supérieures à 30 µg/m³ au droit même de l'infrastructure.

Avec l'éloignement à la voie, les concentrations diminuent rapidement pour se fixer à un niveau de pollution de fond proche de 12 à 15 µg/m³, qui est présent sur la majorité de la zone du projet.



Illustration 4 : Concentration moyenne annuelle 2023 en Dioxyde d'Azote au droit du projet (source : AtmoSud)

Les cadastres de concentration en particules PM₁₀ ci-après viennent confirmer les résultats observés sur la station permanente de la Mède, avec une concentration au droit de la zone du projet et de tout le secteur de la Mède proche de 20 à 25 µg/m³, et qui augmente uniquement aux abords de l'autoroute A55.



Illustration 5 : Concentration moyenne annuelle 2023 en PM10 au droit du projet (source : AtmoSud)

Le cadastre de concentration ci-dessous montre que la zone du projet comme l'ensemble du secteur de la Mède fait état d'une concentration en PM_{2.5} de l'ordre de 10 à 12 µg/m³.

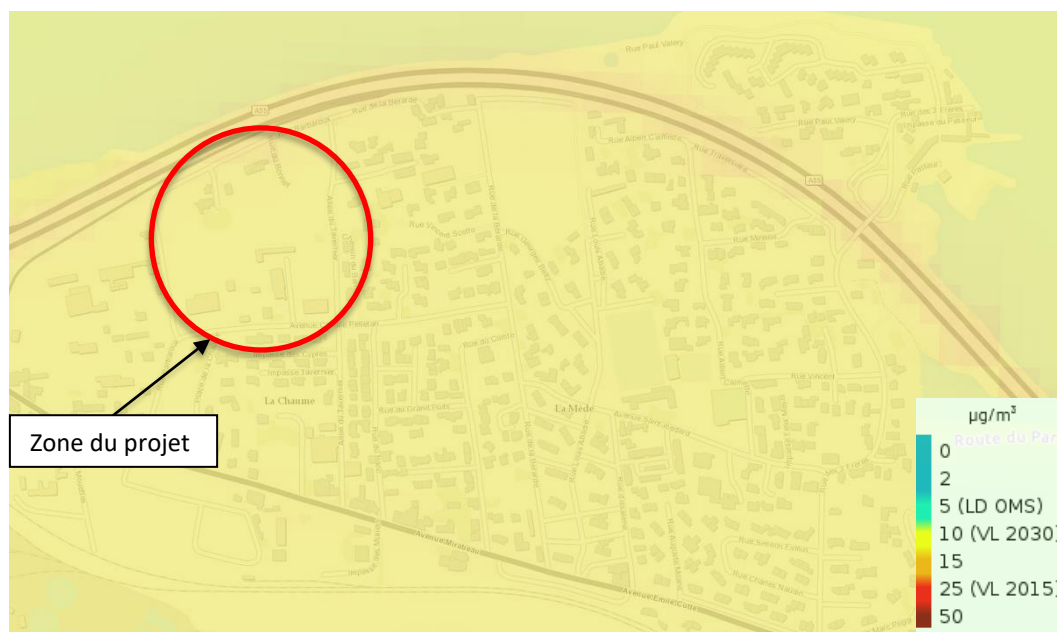


Illustration 6 : Concentration moyenne annuelle 2023 en PM_{2.5} au droit du projet (source : AtmoSud)

Ces résultats traduisent ainsi des concentrations actuelles sur la zone du projet inférieures ou proches des seuils de qualité définies dans la réglementation nationale et européenne, mais en revanche **supérieures pour les Dioxyde d'Azote et les particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5}) aux seuils de référence définis par l'OMS en 2021.**

C.II. SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN ÉTAT INITIAL

Les données bibliographiques montrent que la qualité de l'air est globalement en amélioration depuis les années 1990, et que les zones principales de pollution sont concentrées au sein des centres urbains et aux abords directs des principales infrastructures de transport. Cette pollution est ainsi essentiellement concernée par les polluants caractéristiques des émissions routières, à savoir les Oxydes d'Azote et les Particules Fines.

Sur le secteur d'aménagement localisé au sein d'un secteur péri-urbain présent aux abords d'infrastructures routières d'importance et d'une zone pétrochimique, la pollution de fond en Dioxyde d'Azote peut être identifiée à un niveau proche de 15 µg/m³, réhaussée aux abords directs des voies de circulation principales, dont l'autoroute A55 au Nord et l'avenue Mirabeau au Sud.

On peut estimer que la pollution en benzène sur le secteur, majoritairement générée par des circulations de type pulsées dans les grands centres urbains, sera globalement limitée et de l'ordre de 0,5 à 1 µg/m³.

La concentration en particules fines PM₁₀ peut quant à elle être estimée à environ 20 µg/m³, et celle PM_{2.5} à 10 µg/m³.

Une qualité de l'air moyenne est donc relevée sur le secteur d'aménagement, dégradée principalement aux abords directs de l'autoroute A55 et des principaux axes routiers alentours, et l'ensemble des concentrations de fond rencontrées sur la zone du projet sont inférieures aux valeurs cibles et objectifs de qualité fixés par la réglementation.

D. QUALITE DE L'AIR EN ETAT PROJET



D.I. IMPACTS DU PROJET EN PHASE CHANTIER

Au cours de la phase de travaux, **le principal foyer de pollution atmosphérique est issu des altérations liées à l'émission de particules en suspension**. Ces particules sont émises notamment lors des phases de démolition des bâtiments actuels sur la zone du projet et de retrait des dalles bétons et secteurs goudronnés du site, mais également lors des opérations successives de terrassement, de transport et de chargement/déchargement des matériaux.

Cette poussière peut être la cause de nuisances pour les habitations riveraines (poussière dans les maisons, dans les jardins individuels) ainsi que de maladies respiratoires bénignes (allergies,...).

Cet impact, dont la grandeur est liée notamment au volume de matériaux manipulés et à la pluviométrie ambiante, peut être considéré comme **modéré à proximité de la zone du projet, et devra faire l'objet d'une attention particulière pour la protection des habitats riverains**.

Cette étape sera limitée dans le temps et très localisée aux zones de travaux, et ne devrait de fait pas être la cause de fortes nuisances ou d'une dégradation significative de la santé des riverains.

Afin de limiter les effets dus à cet envol de poussières, des pratiques simples de gestion du chantier pourront être mises en œuvre :

- Lors du transport de matériaux fins et pulvérulents au travers de zones urbanisées, **les bennes pourront être bâchées,**
- L'envol des poussières vers les zones habitées riveraines sera limité par le compactage rapide des terres et **l'arrosage des pistes et des surfaces nivelées par temps sec et vent violent.**

Un autre facteur **d'altération de la qualité atmosphérique lors de travaux d'aménagement est l'émission de gaz de combustion des véhicules**.

Toutefois, cette production de gaz d'échappement des engins de chantier et de transport aura une incidence faible lors de la phase chantier, et sera minime en comparaison avec les émissions générées par les circulations sur les voies alentours.

Ainsi, **la faible production de gaz d'échappements et le faible impact qui en découle ne justifient pas la mise en œuvre de mesures réductrices ou compensatoires supplémentaires. Seule une attention à l'emploi d'engins de chantier respectant les normes en vigueur sera à appliquer.**

Enfin, les nuisances atmosphériques liées à la mise en œuvre des enrobés auront un impact, mais celui-ci sera faible dû notamment à la durée des travaux d'enrobage, et limité aux zones les plus proches du chantier.

Ainsi, les faibles populations résidentes aux abords de la zone d'aménagement seront concernées par les émissions atmosphériques du chantier. A cette échelle, il n'y a aucun impact sanitaire à craindre, les dimensions et le caractère temporaire du chantier permettant de limiter fortement tout risque pour la santé et la salubrité publique.

Quelques mesures organisationnelles classiques permettront par ailleurs de limiter les incidences sur l'environnement alentour (utilisation d'engins conformes aux normes en vigueur, limitation des travaux générateurs de poussières les jours de grand vent, arrosage des pistes, bâchage des bennes de transport, ...).

D.II. DEFINITION DU RESEAU D'ETUDES

Dans le cadre des projets d'aménagement, l'étendue de la zone sur laquelle porte le volet « air et santé » correspond à l'ensemble de la zone où la qualité de l'air risque d'être impactée par le projet.

Elle est établie grâce à la définition en premier lieu du réseau d'étude. Le réseau d'étude définit le réseau routier à prendre en considération. Il inclut notamment dans le cadre de ce type de projet :

- Les nouvelles voies créées du fait de l'aménagement, ici les voiries internes au futur village d'entreprise, qui vont générer un trafic nouveau sur une zone non circulée actuellement
→ Dans le cadre du projet d'aménagement, une voirie d'accès unique sera créée à l'Ouest sur la rue Barbaroux pour alimenter l'ensemble de la zone.
- L'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par la réalisation du projet. On distingue deux cas de figure :
 - Pour les trafics supérieurs à 5 000 véh/j, la modification du trafic est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic est supérieure à 10%, en positif ou négatif ;
 - Pour les trafics inférieurs à 5 000 véh/j, la modification de trafic est considérée comme significative lorsque la valeur absolue est supérieure à 500 véh/j, en positif ou négatif.

Les voiries proches du site supporteront les trafics supplémentaires générés par celui-ci par rapport à la situation actuelle.

Les trafics estimés en situation initiale, et en situation avec projet sont issus d'une étude de déplacement réalisée en avril 2025 par le bureau d'études spécialisé Horizon Conseil.

Les trafics suivants sont déterminés à l'horizon 2027 pour un maintien sans aménagement (situation tendancielle) et avec aménagement du projet et génération des trafics en conséquence :

		Horizon 2027		Impact du projet d'aménagement	
Infrastructure	Linéaire (en km)	Trafic journalier en situation tendancielle	Trafic journalier en situation projet	Trafic supplémentaire (en véhicule par jour)	Pourcentage d'évolution
Voirie interne au projet	0,35	0	420	+ 420	Nouveaux trafics dus au projet
Bretelle A55 depuis Martigues	0,35	2 875	2 981	+ 106	+ 3,7 %
Bretelle A55 depuis Marseille	0,55	1 600	1 653	+ 53	+ 3,3 %
Bretelle A55 vers Martigues	0,70	3 325	3 431	+ 106	+ 3,2 %
Bretelle A55 vers Marseille	0,55	1 425	1 478	+ 53	+ 3,7 %
Avenue Mirabeau entre A55 et rue Barbaroux	0,25	7 840	8 158	+ 318	+ 4,1 %
Avenue Mirabeau à l'Est de la rue Barbaroux	0,90	6 500	6 521	+ 21	+ 0,3 %
Rue Barbaroux au Sud de l'Avenue Camille Pelletan	0,15	1 210	1 549	+ 339	+ 28,0 %
Rue Barbaroux au Nord de l'Avenue Camille Pelletan	0,10	375	799	+ 424	+ 113,1 %
Avenue Camille Pelletan	0,40	675	760	+ 85	+ 12,6 %

Tableau 5 : Trafics retenus pour la définition du réseau d'études

L'analyse des incidences sur le trafic relevée sur l'étude déplacement montre que les incidences sont faibles sur l'ensemble des voies de circulations sur lesquels se reporteront les trafics générés par le projet.

Les variations maximales sont ainsi observées sur la section de la rue Barbaroux sur lequel se connectera le projet, avec une augmentation de 424 véhicules par jour.

Ainsi, ces résultats montrent que dans le cadre d'un strict respect des critères définis pour l'intégration de voies dans le réseau d'études (10% de variation pour les voies supportant un trafic supérieur à 5 000 véhicules par jour ou 500 véhicules par jour de modification pour celles en dessous de ce seuil), aucune voie routière présente aux abords de la zone du projet ne serait à intégrer dans le réseau d'études, pas même le chemin des Fades.

Seules les voiries internes au projet rempliraient les critères d'intégration dans ce réseau d'études.

Dans un but d'identification des impacts précis du projet et de protection des populations riveraines, il a malgré tout été décidé d'intégrer l'ensemble des tronçons mentionnés dans le tableau 5 dans le réseau d'études, soit un linéaire total de près de 5 km.



Illustration 7 : Représentation graphique du réseau d'études défini dans le cadre de cette étude

D.III. ANALYSE QUANTITATIVE DU PROJET

D.III.1. Calcul des émissions de polluants atmosphériques

La quantification des consommations énergétiques et des émissions de polluants atmosphériques par le trafic routier est réalisée au moyen du logiciel COPCEREMA développé par le Cerema. Cet outil disponible depuis septembre 2020 est une mise à jour de l'outil COPCETE, et est basé sur la méthodologie COPERT V (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport).

Ces calculs tiennent compte de nombreux paramètres tels que le trafic pratiqué, le linéaire de l'infrastructure, le type de véhicules, la pente des tronçons étudiés et les surconsommations et surémissions qu'elles engendrent, le type de milieu rencontré (urbain dense, urbain diffus, rase campagne,...). Ce nouvel outil intègre également des facteurs d'émissions à chaud, lorsque les organes du véhicule ont atteint leur température de fonctionnement, mais également à froid produites juste après le démarrage du véhicule.

Il prend enfin en compte l'évolution du parc automobile en fonction de l'horizon de calcul, le développement des biocarburants et des véhicules électriques, ainsi que des corrections liées aux améliorations des carburants.

Les tronçons utilisés, bien que ne remplissant pas les critères d'intégration dans le réseau d'études, sont ceux présentés dans le tableau 5 et définis dans l'étude déplacement comme pouvant subir des variations (bien que faibles) de leurs trafics du fait du projet.

Ce logiciel permet notamment de calculer le nombre de kilomètres parcourus par jour par l'ensemble des véhicules présents sur le réseau d'études défini, ainsi que de définir la monétarisation des gains et coûts collectifs générés par ces déplacements, en intégrant notamment les vitesses de circulation pratiquées. Les consommations énergétiques (véhicules diesels et véhicules essences) sont également estimées dans le cadre de ce réseau d'études. Les résultats des calculs sont présentés dans le tableau suivant :

Le tableau suivant présente les résultats à l'horizon 2027/2028 avec et sans aménagement du projet de village d'entreprise sur le secteur de la Mède à Châteauneuf-Les-Martigues.

	Horizon 2027 sans projet	Horizon 2027 avec projet	Impact du projet
<i>Distance parcourue (km/j)</i>	13 297	13 840	+ 4,1 %
<i>Consommation d'essence (en kg/jour)</i>	159,820	166,680	+ 4,3 %
<i>Consommation de diesel (en kg/jour)</i>	563,416	591,647	+ 5.0 %
<i>Monétarisation des coûts collectifs (en € / jour)</i>	59,54	62,50	+ 5.0 %

Tableau 6 : Estimation des consommations énergétiques sur le réseau d'études avec et sans aménagement du projet

On peut ainsi observer que sur le réseau d'étude défini, la réalisation de la première phase de ce projet d'aménagement d'un village d'entreprises va générer sur le strict réseau d'études défini une augmentation de 4 % des distances parcourues par des véhicules à moteur, ce qui va entraîner une augmentation sensiblement identique des consommations de carburants fossiles (essence et diesel).

La monétarisation des coûts collectifs de ces déplacements supplémentaires sera du même ordre selon ce logiciel.

On observe ainsi qu'à l'échelle du secteur global influencé par le projet, l'impact en 2027 sera faible à négligeable et de l'ordre de 4% d'augmentation par rapport au maintien du site actuel. Il est à noter que ce calcul ne prenant en compte que les voiries impactées et excluant les autres infrastructures dont la principale, l'autoroute A55, ce calcul est très surestimant.

COPCEREMA permet également un calcul des émissions globales sur le réseau d'études auprès d'une vingtaine de polluants identifiés. Les résultats des calculs d'émissions sont présentés dans le tableau suivant :

	CO (g/j)	NOx (g/j)	PM10 (g/j)	SO2 (g/j)	Benzène (g/j)	COVNM (g/j)	Arsenic (mg/j)	Nickel (mg/j)	B[a]P (mg/j)
TOTAL scénario tendanciel 2027	5 473	3 707	932	14,17	16,36	313,04	0,723	60,06	16,47
TOTAL scénario avec projet 2027	5 674	3 875	976	14,85	16,97	325,58	0,755	62,71	17,14
Impact de la réalisation du projet	+ 3,7 %	+ 4,5 %	+ 4,7 %	+ 4,8 %	+ 3,7 %	+ 4,0 %	+ 4,4 %	+ 4,4 %	+ 4,1 %

Tableau 7 : Estimation des émissions polluantes sur le réseau d'études avec et sans aménagement du projet de la Mède

Les calculs menés montrent que les **émissions globales sur le réseau d'études connaîtront comme pour les consommations énergétiques une augmentation de l'ordre de 3 à 5 % avec l'aménagement du projet de village d'entreprise sur le secteur de la Mède.**

Comme pour les consommations énergétiques, ces calculs surestiment l'incidence du projet en excluant les infrastructures peu impactées par le projet dont l'autoroute A55, première voie contributrice d'émissions de la zone.

La réalisation de calculs au moyen du logiciel CopCereMa permet de montrer que l'aménagement de ce projet, qui se traduira par de nouveaux trafics générés par les futurs employés et prestataires de cet ensemble, entraînera une augmentation des consommations d'énergies fossiles, et de fait une augmentation des émissions de polluants sur le strict réseau d'études, de l'ordre de 3 à 5%.

D.IV. ANALYSE QUALITATIVE DU PROJET – MODELISATION DE LA DISPERSION DES POLLUANTS

La réalisation d'une étude Air de type II implique une étape de modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques.

Cette modélisation est menée avec le logiciel ADMS-Roads développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants). Ce modèle utilise l'approche dite « moderne » de la dispersion atmosphérique.

Les deux paramètres les plus importants de cette nouvelle approche sont la longueur de Monin-Obukhov (déterminée selon les caractéristiques physiques du secteur d'étude) et la hauteur de la couche limite, dans laquelle se dispersent les polluants (dépendant principalement des conditions météorologiques).

La modélisation se base sur les données horaires de l'année 2020 mesurées sur des stations météorologiques situées à proximité, et notamment la station de Marseille Marignane :

- La température moyenne horaire (en °C),
- Les précipitations (en mm/h),
- La vitesse (en m/s) et la direction du vent (en °) à 10 mètres,
- La hauteur de la couche limite (en m).

Ces données météorologiques font état **d'un vent majoritairement de secteur Nord-Ouest**, caractéristique du Mistral dominant sur le secteur, ainsi que d'un vent du Sud-Est plus faible d'influence marine.

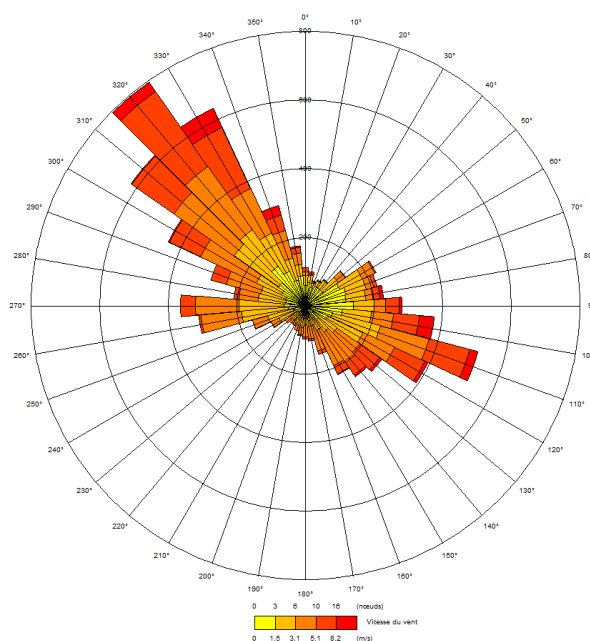


Illustration 8 : Rose des vents sur le secteur de Châteauneuf-les-Martigues sur l'année 2020

Suite à la consultation de nombreux documents de planification et des rapports de l'agence ATMO Sud, les valeurs définissant une pollution de fond sur le secteur ont été implantées dans le modèle numérique. Cette pollution de fond a été fixée à $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le Dioxyde d'Azote, $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le benzène, et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les Particules PM10.

Les concentrations modélisées comprennent alors le niveau de pollution de fond, auxquelles s'ajoutent les émissions générées par les différentes voies du réseau d'étude défini préalablement.

Dans un but de prise en compte de la principale source d'émission du secteur, l'autoroute A55 a été modélisée sur ce projet, afin notamment de définir les niveaux de concentration au Nord de la zone du projet située en bordure proche de cette infrastructure.

Les émissions des autres voies non concernées par le réseau d'études (voies de dessertes locales au sein de la zone pavillonnaire de la Mède, voies de la zone pétrochimique au Sud), ainsi que d'autres sources d'émissions possibles (habitat, industrie, chantiers,...) ne sont en revanche pas pris en compte.

Les éventuelles variations dues à la réalisation du projet sont ainsi majorées dans cette modélisation par rapport à la situation réelle, dont la concentration en polluants compile l'ensemble des sources d'émissions.

Afin de pouvoir comparer qualitativement les scénarios (tendanciel avec conservation du fonctionnement actuel, et état projet avec l'aménagement du village d'entreprise), 15 points caractéristiques de zones actuellement habitées (P4 à P15) ou qui seront prochainement aménagées dans le cadre du projet (P1 à P3) ont été définis. La localisation des 15 points utilisés pour l'analyse comparative est présente sur la planche graphique ci-dessous.



Illustration 9 : Localisation des points modélisés pour la comparaison des scénarios tendanciels et projet

Points de mesure	Concentration en NO ₂ (µg/m ³)			Concentration en Benzène (µg/m ³)			Concentration en PM ₁₀ (µg/m ³)		
	<i>Etat tendanciel</i>	<i>Etat projet</i>	<i>Evolution</i>	<i>Etat tendanciel</i>	<i>Etat projet</i>	<i>Evolution</i>	<i>Etat tendanciel</i>	<i>Etat projet</i>	<i>Evolution</i>
<i>P1</i>	41,954	42,044	+ 0,2 %	1,151	1,151	-	25,157	25,181	+ 0,1 %
<i>P2</i>	30,143	30,400	+ 0,9 %	1,085	1,085	-	22,911	22,968	+ 0,2 %
<i>P3</i>	30,825	30,996	+ 0,6 %	1,088	1,089	+ 0,1 %	23,058	23,100	+ 0,2 %
<i>P4</i>	25,778	26,221	+ 1,7 %	1,059	1,061	+0,2 %	22,105	22,224	+ 0,5 %
<i>P5</i>	22,979	23,216	+ 1,0 %	1,042	1,043	+0,1 %	21,604	21,674	+ 0,3 %
<i>P6</i>	26,635	26,924	+ 1,1 %	1,055	1,056	+ 0,1 %	22,644	22,732	+ 0,4 %
<i>P7</i>	35,143	35,662	+ 1,5 %	1,093	1,095	+ 0,2 %	24,748	24,910	+ 0,7 %
<i>P8</i>	23,717	23,774	+ 0,2 %	1,041	1,041	-	21,875	21,886	+ 0,1 %
<i>P9</i>	19,501	19,520	+ 0,1 %	1,023	1,023	-	20,926	20,930	+ 0,1 %
<i>P10</i>	21,181	21,204	+ 0,1 %	1,034	1,034	-	21,187	21,193	+ 0,1 %
<i>P11</i>	39,501	39,630	+ 0,3 %	1,137	1,137	-	24,714	24,748	+ 0,1 %
<i>P12</i>	22,902	23,075	+ 0,8 %	1,043	1,044	+0,1 %	21,537	21,574	+ 0,2 %
<i>P13</i>	22,460	22,576	+ 0,5 %	1,041	1,041	-	21,441	21,465	+ 0,1 %
<i>P14</i>	23,123	23,179	+ 0,2 %	1,045	1,045	-	21,559	21,572	+ 0,1 %
<i>P15</i>	21,290	21,377	+ 0,4 %	1,034	1,035	+0,1 %	21,233	21,254	+ 0,1 %

Tableau 8 : Comparaison des concentrations en polluants obtenues par modélisation entre le scénario tendanciel et le scénario projet

Les cadastres de concentration (répartition géographique des concentrations en polluants) en Dioxyde d'Azote (NO_2), et en Particules Fines (PM_{10}) en situation projet sont présentés dans les illustrations ci-dessous.

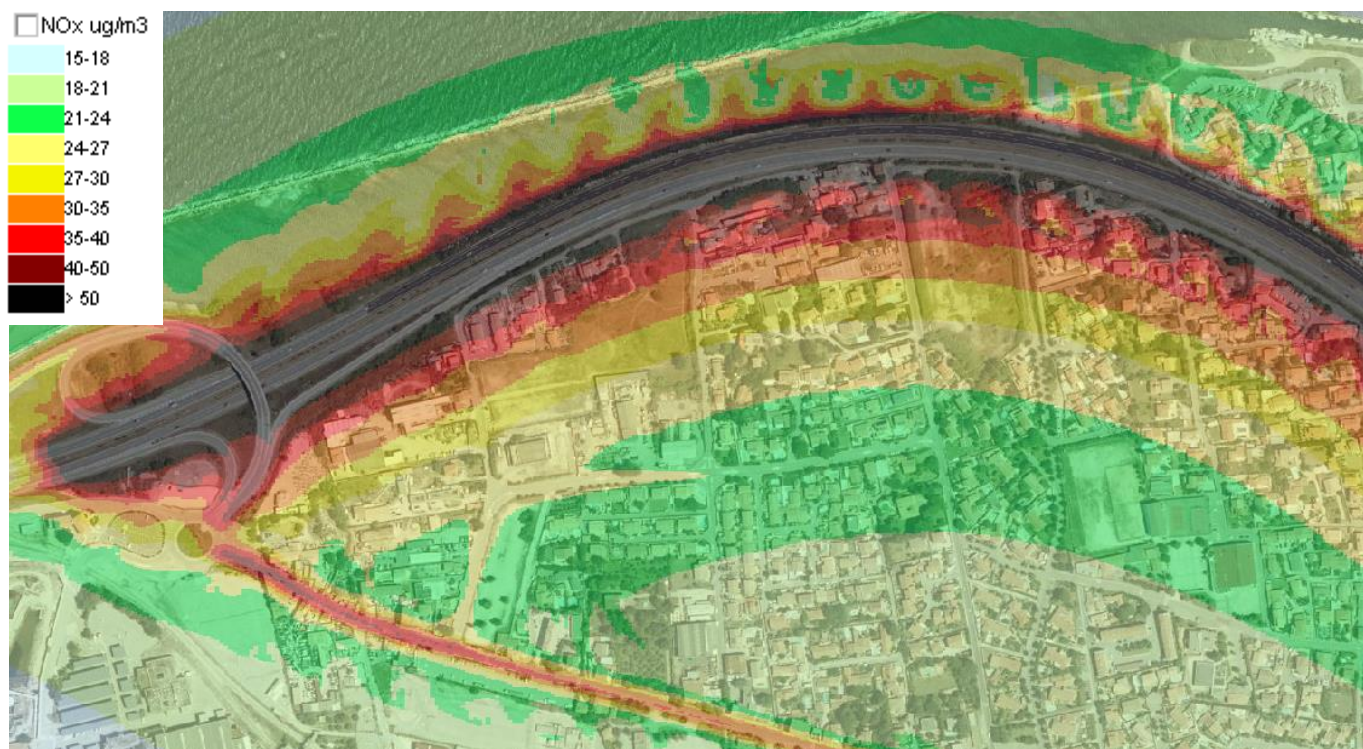


Illustration 10 : Modélisation des concentrations en Dioxyde d'Azote en état tendanciel

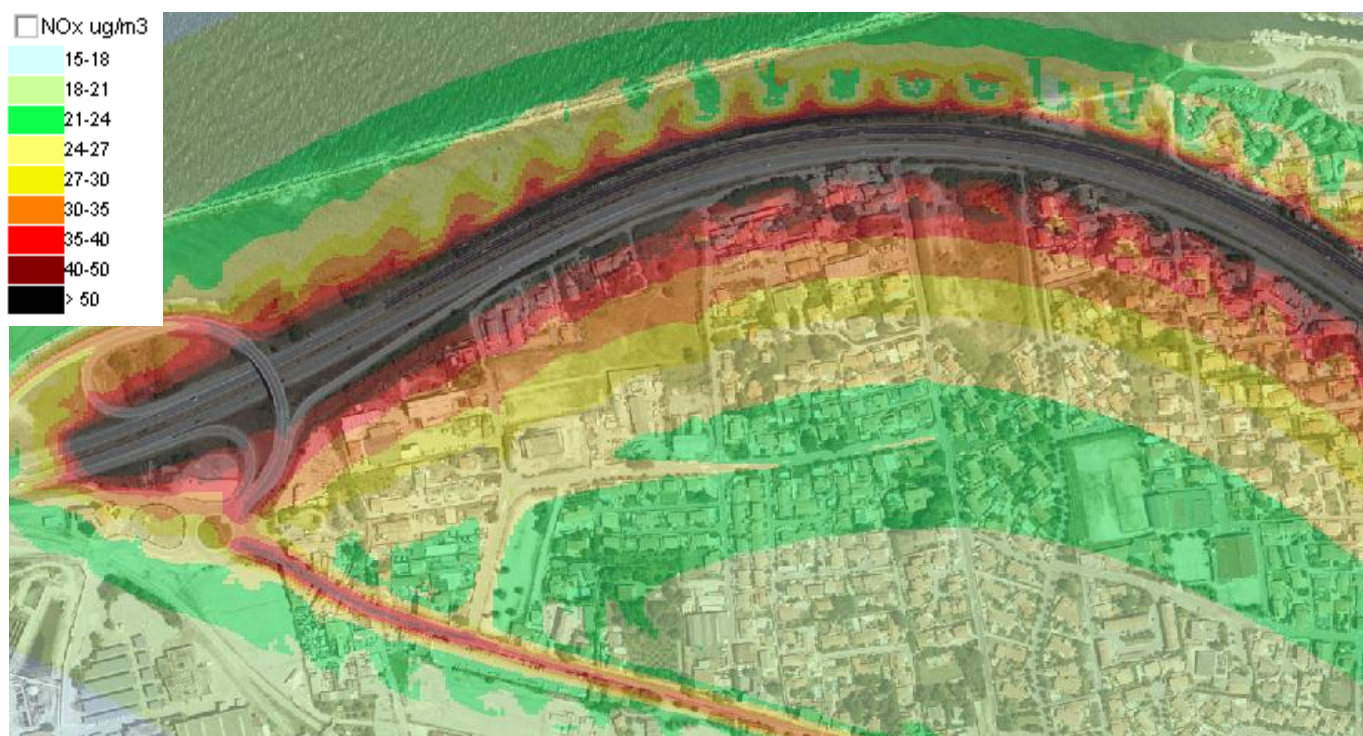


Illustration 11 : Modélisation des concentrations en Dioxyde d'Azote en état projet

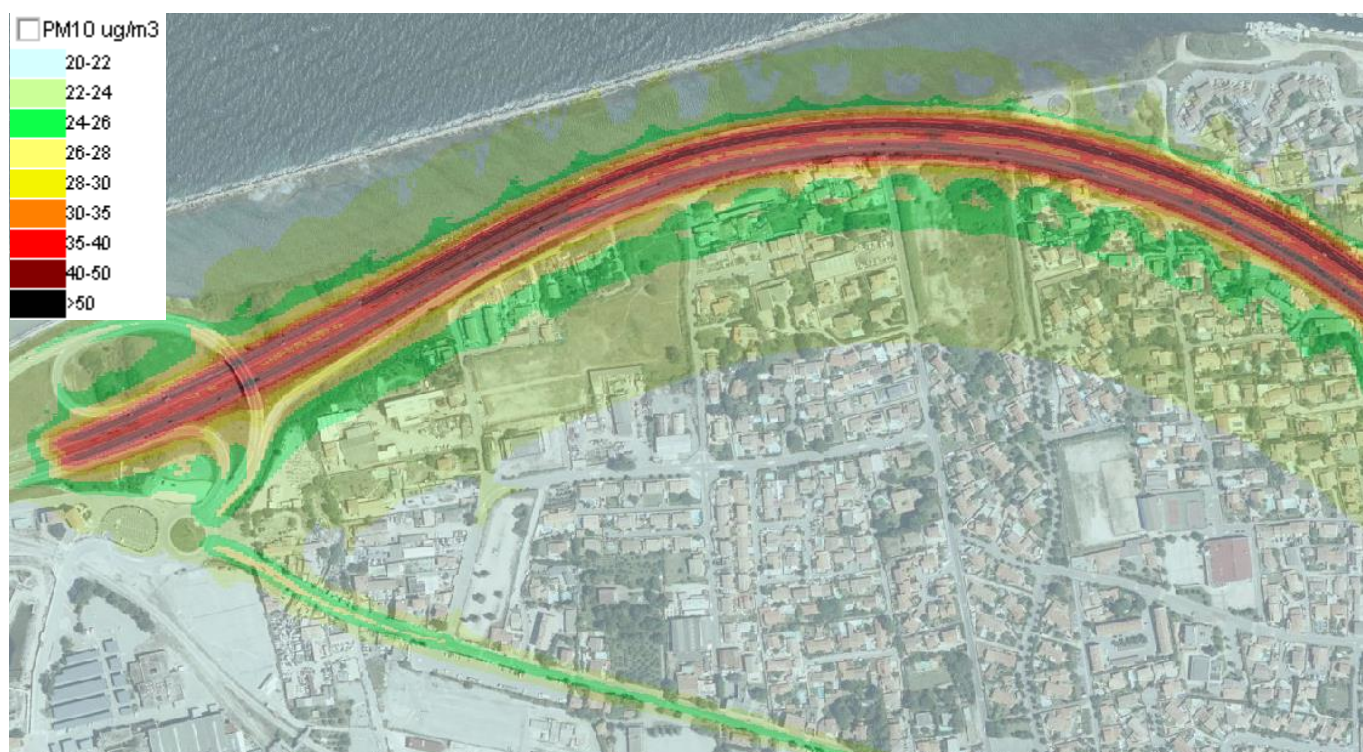


Illustration 12 : Modélisation des concentrations en Particules PM10 en état tendanciel

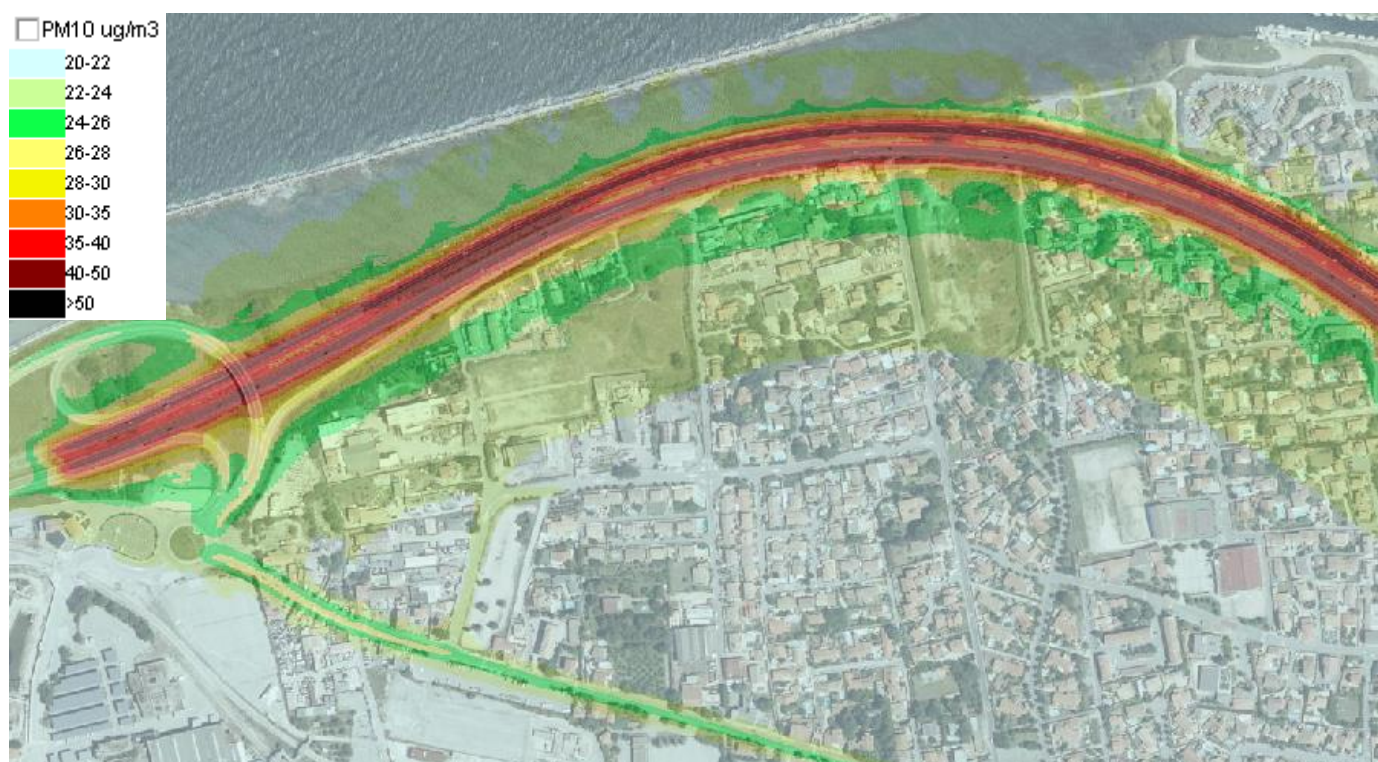


Illustration 13 : Modélisation des concentrations en Particules PM10 en état projet

L'observation des données dans le tableau de comparaison montre que la réalisation d'un village d'entreprise sur le quartier de la Mède à Châteauneuf-les-Martigues n'aura aucune incidence réelle sur la qualité de l'air au droit des secteurs habités de la zone.

En effet, pour les 3 polluants étudiés, les variations de concentration sur les bâtis sont inférieures à 2% et totalement imperceptibles.

Ceci s'explique à la fois par un faible report de trafic sur le réseau routier du fait de ce projet en comparaison avec les trafics observés actuellement sur les voies, ainsi que de la présence d'une forte concentration de fond de ces polluants sur le secteur en raison notamment de la présence d'un pôle pétrochimique mais surtout de l'autoroute A55, rendant l'impact de ces nouveaux trafics quasi nul.

Il est par ailleurs à rappeler que ces augmentations sont maximisées par rapport à la situation réelle, car n'intégrant que les émissions des voies du réseau d'études et de l'autoroute A55, et ne prenant pas en compte les émissions des activités industrielles et artisanales nombreuses sur le secteur, ou encore les émissions issues de l'habitat (chauffage notamment) présent.

On observe également que les variations les plus importantes sont logiquement observées sur le Dioxyde d'Azote qui est un polluant marqueur de la pollution routière.

En revanche, le benzène, qui est majoritairement émis lors de conditions de trafics pulsés (arrêt et démarrage fréquents) et dans des centres urbains très denses, fait état de modifications nulles (moins de 0.1% d'augmentation).

Par ailleurs, les points récepteurs P9 et P10 positionnés au droit des deux établissements sensibles les plus proches (école élémentaire René Perrin et école maternelle Marie Mauron) ne connaîtront aucune augmentation de leur concentration en polluants et de dégradation de la qualité de l'air, l'Avenue Mirabeau sur cette section à l'Est du projet ne subissant que des reports de trafics très mineurs (+20 véhicules par jour environ).

La réalisation de calculs d'émissions et de la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants, en état tendanciel et en état projet avec l'aménagement d'un projet de village d'entreprise, montre que la génération de trafics que ce projet va entraîner, induira des augmentations des émissions et donc des concentrations en polluants.

Cependant, ces générations de trafics resteront mineures en comparaison avec les trafics actuels, et les augmentations de concentrations resteront négligeables à nulles et imperceptibles au droit des secteurs habités alentours et des établissements sensibles identifiés.

Les concentrations en polluants ne seront ainsi pas réellement impactées par le projet (augmentations inférieures à $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), et resteront par ailleurs importantes et supérieures aux seuils de références définies par l'OMS du fait de la pollution de fond identifiée sur ce secteur.

La qualité de l'air ne sera ainsi pas dégradée sur la zone du projet et à ses abords mais restera dégradée après l'aménagement du projet à l'étude.

La frange la plus au Nord du projet sera ainsi notamment sous une influence notable des émissions de l'autoroute A55.