



Etude d'impact – Volet Air et Santé

Projet de Parc d'Activités Gardanne (13)

Avril 2024
Version A

Sommaire

Partie 1. Contexte du projet et réglementation5

1. Contexte du projet6

2. Réglementation et niveau d'étude7

2.1. La réglementation..... 7

2.2. Niveau d'étude 7

Partie 2. Méthodologie8

3. Calcul des émissions.....9

4. Analyse des coûts collectifs 10

4.1.1. La pollution atmosphérique..... 10

4.1.2. Les émissions de gaz à effet de serre 12

4.1.3. Valeurs tutélaires..... 12

Partie 3. Etat initial.....14

5. Description de la zone d'étude..... 15

5.1. Situation géographique..... 15

5.2. Topographie 15

5.3. Climatologie..... 15

5.4. Population 16

6. Analyse de la situation initiale 17

6.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile..... 17

6.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)..... 17

6.1.2. Le monoxyde de carbone (CO) 17

6.1.3. Le benzène (C₆H₆)..... 17

6.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières..... 18

6.1.5. Les métaux 18

6.1.6. Le dioxyde de soufre (SO₂)..... 18

6.1.7. Benzo[a]pyrène 18

6.2. L'indice Atmo..... 19

6.3. Indice ICAIR : Indicateur Cumulé de l'Air 19

6.4. Valeurs et seuils réglementaires 20

6.4.1. Vote de nouveaux seuils réglementaires à l'horizon 2030 20

6.5. Recommandations de l'OMS 21

6.6. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local 22

6.6.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air 22

6.6.2. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)..... 23

6.6.3. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) 25

6.6.4. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)..... 26

6.6.5. Le Plan National et le Plan Régional Santé-Environnement (PNSE4 et PRSE3).....27

6.6.6. Plan de Mobilité Métropolitain (PDM) 28

6.7. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude..... 29

6.7.1. Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité..... 29

6.7.2. Sources industrielles rejetant des polluants dans l'air 31

6.7.3. Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude 32

6.7.4. Concentrations modélisées par l'AASQA aux alentours de la zone de projet 34

7. Conclusion de l'état initial..... 39

Partie 4. Impact du projet 41

8. Trafic routier : Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique42

8.1. Données 42

8.2. Répartition du parc automobile 42

8.3. Définition du domaine d'étude 42

8.4. Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude 44

8.5. Bilan de la consommation énergétique 44

8.6. Bilan des émissions en polluants 45

8.7. Analyse des coûts collectifs..... 47

8.7.1. Coûts liés à la pollution de l'air 47

8.7.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel 47

8.7.3. Coûts collectifs globaux 47

9. Conclusion de l'impact du projet48

Partie 5. Mesures Eviter Réduire Compenser (ERC).....49

10. Mesures ERC..... 50

10.1. Mesures envisageables pour réduire l'impact sur la qualité de l'air 50

10.2. Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé 50

10.3. Mesures envisagées pour réduire les impacts en phase chantier..... 50

Partie 6. Annexes 52

Annexe 1 Données de trafic..... 53

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	17/04/2024	Première version du rapport – Etat Initial de la qualité de l'air – Etude de l'impact du projet	FC	PJ	PYN

Liste des figures

Figure 1 : Cartographie présentant la localisation du projet à Gardanne (13).....	6
Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic router	9
Figure 3 : Carte topographique aux alentours du projet (source topographic-map.com).....	15
Figure 4 : Rose des vents normales d'Aix-en-Provence – Météo France – Période 1991-2010	15
Figure 5 : Cartographie de la densité de population (source geoportail, données Filosofi 2017).....	16
Figure 6 : Cartographie des zones de bâtis abritant des populations vulnérables (source geoportail données cartographiques IGN et INSEE).....	16
Figure 7 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud	19
Figure 8 : Évolution des recommandations de l'OMS – Source Air PARIF	21
Figure 9 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....	23
Figure 10 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....	24
Figure 11 : Enjeux et objectifs du PDM	28
Figure 12 : Plan d'action du PDM.....	28
Figure 13 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (CIGALE AtmoSud 2021)	29
Figure 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (CIGALE AtmoSud 2021).....	30
Figure 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Gardanne (CIGALE AtmoSud 2021).....	30
Figure 16 : Sites industriels rejetant des polluants dans l'air à proximité de la zone du projet (Source IREP 2022)	31
Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2022 – Modélisées par AtmoSud	35
Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2022 – Modélisées par AtmoSud	36
Figure 19 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM2,5 en 2022 – Modélisées par AtmoSud	37
Figure 20 : Indice ICAIR 365 : Indicateur Cumulé de l'Air annuel – AtmoSud.....	38
Figure 21 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants	43
Figure 22 : Consommation énergétique journalière TEP/jour	44
Figure 23 : Impact du projet sur l'émission de NOx du domaine d'étude à l'horizon 2026, par rapport à la situation de référence	46
Figure 24 : Trafics extraits de l'étude de trafic ASCODE (mars 2024), utilisés en situation actuelle 2024 et en référence (2026 et 2046).....	53
Figure 25 : Trafics extraits de l'étude de trafic ASCODE (mars 2024), utilisés en situation de projet (2026 et 2046)	54

Liste des tableaux

Tableau 1 : Définition du niveau d'étude en fonction du trafic et de la densité de population	7	Tableau 22 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude.....	45
Tableau 2 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire.....	11	Tableau 23 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus	47
Tableau 3 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure.....	11	Tableau 24 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus	47
Tableau 4 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre	11	Tableau 25 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude	47
Tableau 5 : Taux d'évolution pour les émissions routières.....	11		
Tableau 6 : Valeurs tutélaires (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule.....	12		
Tableau 7 : Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier – Parc AMS Trefic 5.2.1	12		
Tableau 8 : Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude	12		
Tableau 9 : Valeur tutélaires de la tonne de CO ₂	12		
Tableau 10 : Valeur tutélaires (en €/2015/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie	13		
Tableau 11 : Statistiques INSEE 2020 de la population des communes de la bande d'étude (chiffres parus le 27/02/2024)	16		
Tableau 12 : Échelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France	19		
Tableau 13 : Définition des seuils réglementaires de référence.....	20		
Tableau 14 : Critères de qualité de l'air en vigueur.....	20		
Tableau 15 : Objectifs de réduction des émissions du PPA des Bouches-du-Rhône aux horizons 2015 et 2020 – Source : AtmoSud – Évaluation du PPA 2013-2018	26		
Tableau 16 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (CIGALE AtmoSud 2021).....	29		
Tableau 17 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (CIGALE AtmoSud 2021).....	30		
Tableau 18 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune Les Pennes-Mirabeau (CIGALE AtmoSud 2021).....	30		
Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'air ambiant par AtmoSud comparées aux valeurs de référence et réglementaires – Source : Geod'air, moyennes annuelles 2023 et 2022, extraction 04 avril 2023.....	32		
Tableau 20 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude.....	44		
Tableau 21 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude	45		



Partie 1. Contexte du projet et réglementation

1. Contexte du projet

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études environnementales relatives au projet de création du Parc d'Activités à Gardanne (13). La cartographie ci-contre présente la localisation du projet.

Le projet est de construire un village d'entreprise abritant des activités liées au recyclage de matières plastiques, centré sur la société MP Industries. La société MP industrie a pour :

- Activité principale la réception de déchets plastiques en big-bag en vue de la fabrication de matériaux semi-finis et de produits finis.
- Seconde activité concerne un pôle de broyage de déchets plastiques.

Cette étude est réalisée pour le compte du Bureau d'Etudes Techniques CERRETTI. Les enjeux de cette étude sont dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer les concentrations locales.

Puis dans un second temps, à qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : Le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes.

La présente étude porte sur les impacts Air/Santé du projet.

Le présent rapport s'attache à qualifier la qualité de l'air de la zone et l'impact du projet en terme de pollution de l'air, conformément à la note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

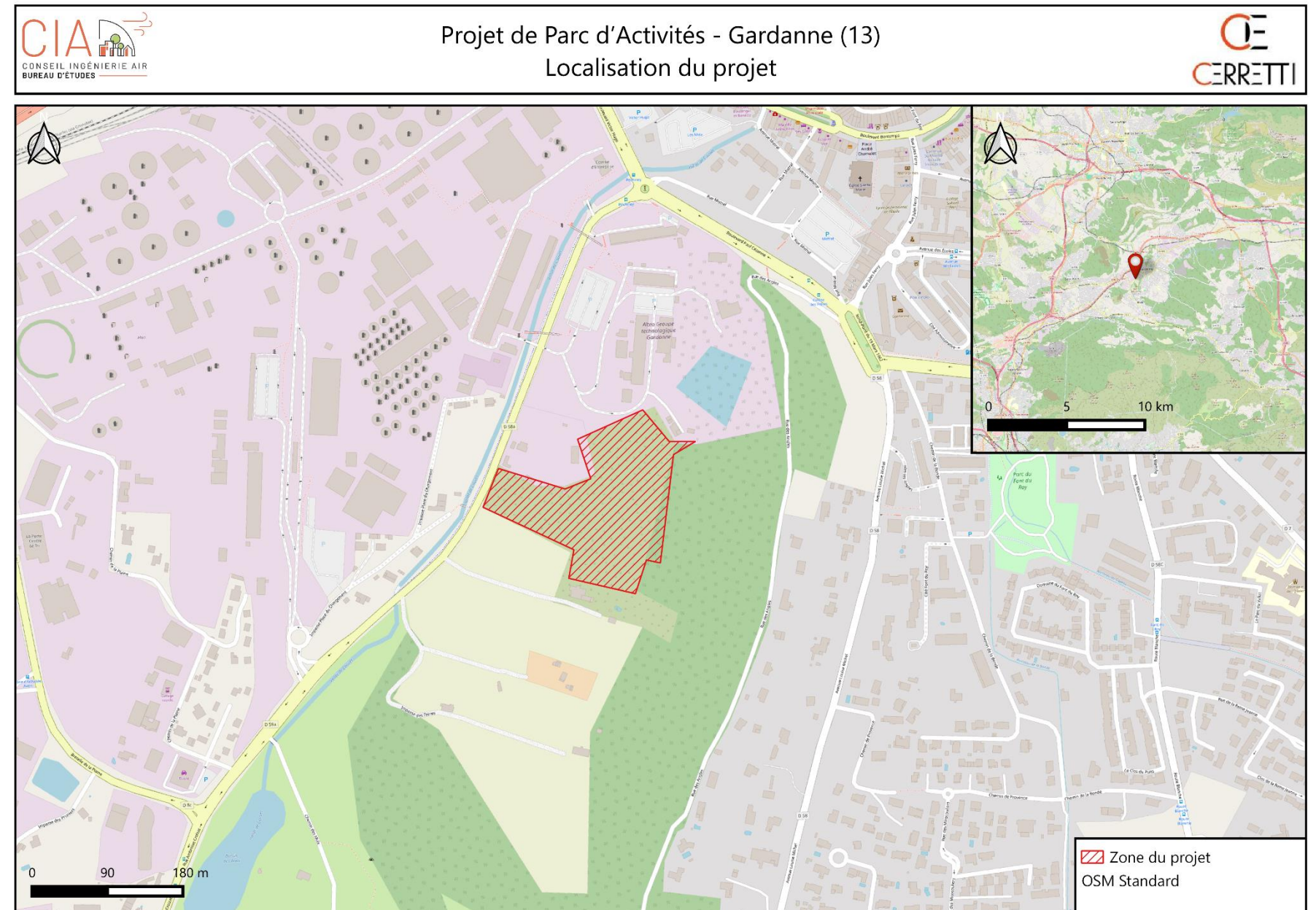


Figure 1 : Cartographie présentant la localisation du projet à Gardanne (13)

2. Réglementation et niveau d'étude

2.1. La réglementation

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

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

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

Les méthodes et le contenu de cette étude sont définis par la note technique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

Cette récente note technique est venue actualiser la précédente note de 2005 annexée à la circulaire DGS/SD7B/2005/273 du 25 février 2005.

L'étude est menée conformément à :

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

2.2. Niveau d'étude

La note technique du 22 février 2019 définit le contenu des études « Air et Santé », qui se veut plus ou moins conséquent selon les enjeux du projet en matière de pollution de l'air et d'incidences sur la santé.

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

Tableau 1 : Définition du niveau d'étude en fonction du trafic et de la densité de population

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab./ km²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab./ km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet < ou = 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab./ km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet < ou = 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2000 hab./ km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet < ou = 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Au regard des aménagements, **une étude de niveau III** est réalisée pour ce projet.

Une étude de niveau II contient les étapes suivantes :

- L'état initial de la qualité de l'air,
- Les campagnes de mesures *in situ*,
- Les calculs des émissions,
- L'analyse des coûts collectifs.

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

- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Particules fines (PM10 et PM2.5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Par ailleurs, les émissions de CO₂, traceur des gaz à effets de serre, seront également estimées.



Partie 2. Méthodologie

3. Calcul des émissions

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

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

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

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

Elle intègre aussi :

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

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

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

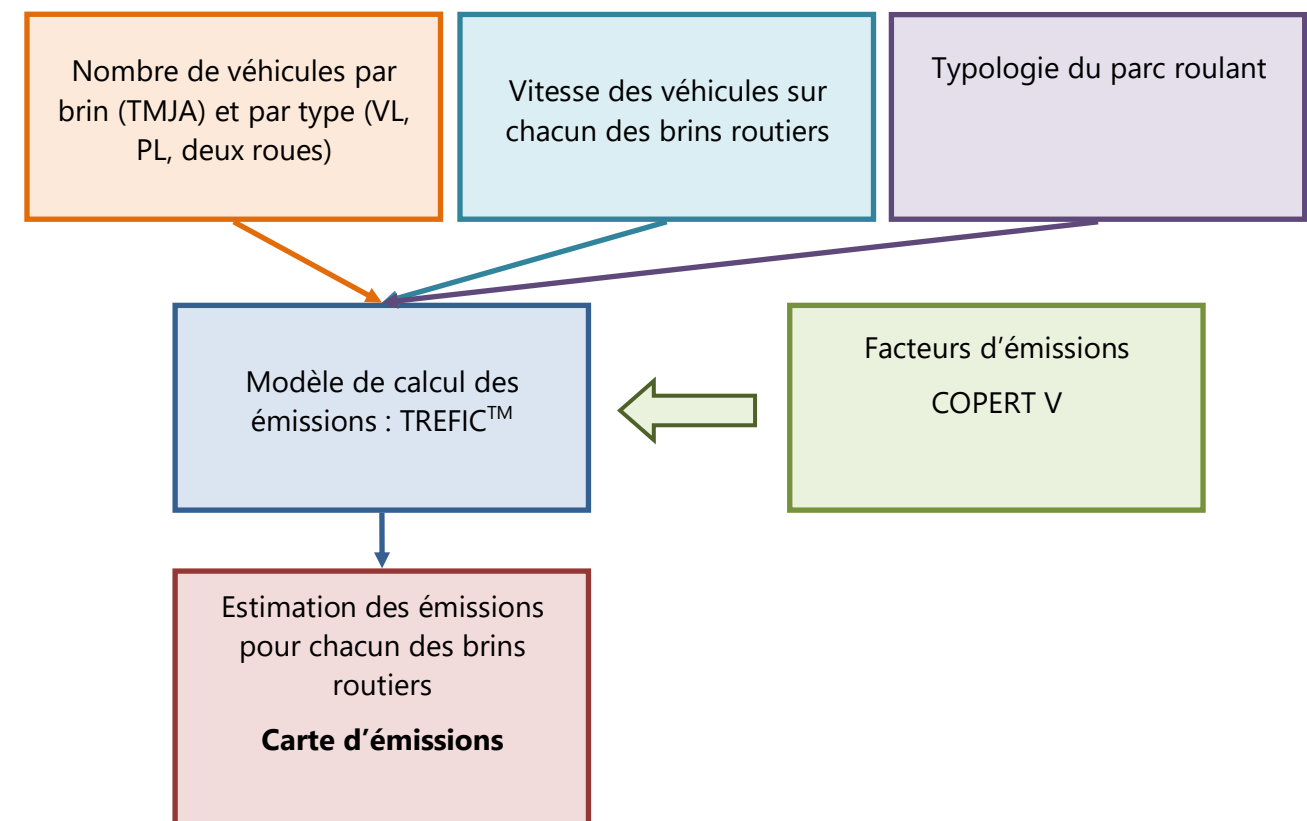


Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

4. Analyse des coûts collectifs

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

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

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

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

Deux externalités sont étudiées :

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

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

4.1.1. La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO₂, les NO_x, les PM_{2.5} et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM_{2.5}) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO_x : effets sur la santé (via nitrates et O₃), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O₃) ;
- SO₂ : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O₃), pertes de cultures (via O₃).

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

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \tag{Équation 1}$$

Avec :
v : type de véhicule
p : polluant considéré
F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule *v* pour le polluant *p* (en g/km)
C_p : coût marginal du polluant *p* (en €/g)
Valeur tutélaire_v : valeur tutélaire du type de véhicule *p* (en €/km)

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

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire lorsque l’infrastructure passe d’une zone à l’autre :

Tableau 2 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire

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

Tableau 3 : Densité de population des zones traversées par l’infrastructure

hab/km²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500

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

Tableau 4 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d’émissions lorsque l’infrastructure passe d’une zone à une autre

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

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

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

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

Tableau 5 : Taux d’évolution pour les émissions routières

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

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

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

- Des projections INSEE de la population française jusqu’en 2060 ;
- D’un PIB variant jusqu’en 2030 selon l’évolution du PIB de ces 15 dernières années ;

D’un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

4.1.2. Les émissions de gaz à effet de serre

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO₂ (ou CO₂ équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO₂ en 2018,
- 246€ 2015 la tonne de CO₂ en 2030,
- 491€ 2015 la tonne de CO₂ en 2040.

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

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

4.1.3. Valeurs tutélares

Coûts liés à la qualité de l’air

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

Tableau 6 : Valeurs tutélares (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

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

Les valeurs tutélares, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Répartition du type de motorisation en fonction de l’année et de la typologie de l’axe routier – Parc AMS Trefic 5.2.1

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier		
Année	2024	2026	2046	2024	2026	2046	2024	2026	2046
VP Essence	44,2%	44,4%	48,5%	41,5%	42,1%	48,8%	34,4%	35,6%	50,1%
VP Diesel	45,4%	41,4%	6,4%	48,9%	44,7%	6,9%	58,5%	54,2%	8,2%
VP GPL	0,8%	1,0%	2,6%	0,8%	1,1%	2,6%	0,9%	1,1%	2,9%
VP Elec	10,7%	15,1%	69,5%	9,6%	13,8%	67,0%	6,7%	9,8%	57,4%
VUL essence	3,9%	5,4%	34,8%	4,7%	6,7%	36,5%	4,5%	5,9%	35,5%
VUL diesel	92,4%	88,3%	28,4%	90,7%	85,1%	24,7%	91,2%	87,0%	26,8%
VUL Elec	3,8%	6,7%	58,4%	4,8%	8,9%	63,3%	4,6%	7,6%	60,6%
PL Diesel	92,3%	89,3%	69,8%	96,7%	94,6%	73,0%	97,9%	96,4%	76,0%
PL Essence	0,1%	0,3%	4,0%	0,1%	0,2%	3,5%	0,1%	0,2%	3,6%
PL Biodiesel	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PL GNC	2,8%	3,3%	7,2%	0,8%	1,1%	7,6%	0,5%	0,7%	5,8%
PL Elec	5,1%	7,7%	23,5%	2,5%	4,2%	19,0%	1,6%	2,9%	17,1%

Tableau 8 : Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d’étude

	2024	2026	2046
Pourcentage annuel d’évolution des émissions depuis 2015	-4,50%	-4,50%	-2,46%
Pourcentage annuel d’évolution du PIB par tête depuis 2015	0,86%	1,00%	1,62%
Pourcentage annuel d’évolution total	-3,64%	-3,50%	-0,84%

Coût unitaire lié à l’effet de serre additionnel

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

Tableau 9 : Valeur tutélares de la tonne de CO₂

T CO ₂ en euro 2015	
2024	149,5
2026	181,7
2046	639,4

Les émissions de CO₂ du projet sont estimées à partir des facteurs d’émissions de COPERT V.

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

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2024, 2026 et 2046 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Valeur tutélaires (en €₂₀₁₅/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense (€/100 véh.km)	Urbain dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Interurbain (€/100 véh.km)
VP	2024	Urbain	8,8	2,4	1,0	0,8	0,5
		Rural	8,5	2,3	0,9	0,8	0,5
		Autoroutier	7,6	2,1	0,8	0,7	0,4
	2026	Urbain	9,1	2,5	1,0	0,8	0,6
		Rural	8,7	2,4	1,0	0,8	0,5
		Autoroutier	7,6	2,1	0,8	0,7	0,4
	2046	Urbain	12,4	3,4	1,4	1,1	0,9
		Rural	12,3	3,4	1,4	1,1	0,8
		Autoroutier	7,6	2,1	0,8	0,7	0,4
VUL	2024	Urbain	19,6	5,5	2,4	1,9	1,7
		Rural	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
		Autoroutier	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
	2026	Urbain	19,4	5,5	2,4	1,9	1,7
		Rural	19,2	5,4	2,4	1,9	1,7
		Autoroutier	19,3	5,5	2,4	1,9	1,7
	2046	Urbain	12,5	3,6	1,5	1,2	1,0
		Rural	11,9	3,4	1,4	1,1	0,9
		Autoroutier	12,3	3,5	1,5	1,1	0,9



Partie 3. Etat initial

5. Description de la zone d'étude

5.1. Situation géographique

Le projet de Parc d'Activités se situe dans la commune de Gardanne, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

5.2. Topographie



Figure 3 : Carte topographique aux alentours du projet (source topographic-map.com)

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

La zone de projet est située à proximité de reliefs (à l'Est, au Sud-Est et au Sud-Ouest). Ainsi les polluants émis dans la zone d'étude, selon la direction du vent, seront bloqués localement par les reliefs.

Les reliefs entourant Gardanne au Sud, à l'Ouest et à l'Est vont (selon la direction du vent) favoriser la stagnation des polluants émis localement et donc des concentrations plus élevées.

Localement, la configuration du bâti peut également avoir une influence sur la qualité de l'air : des petits bâtiments espacés vont favoriser la circulation de l'air tandis que les rues canyons vont favoriser la stagnation des polluants émis (bâtiments hauts, ininterrompus sur une centaine de mètres, des deux côtés d'une voie étroite).

5.3. Climatologie

Les Bouches-du-Rhône sont sous l'influence de la mer chaude de Méditerranée et sont protégées par le relief des masses d'air provenant de l'Atlantique et du nord. Le département est caractérisé par un climat de type méditerranéen.

Afin de présenter la climatologie de la zone d'étude, les données de la station Météo France d'Aix-en-Provence (13) sont utilisées (Statistiques 1991–2020 et records).

Températures

Le climat méditerranéen est caractérisé par la douceur de ses saisons. Toutefois, il faut se méfier de ses excès. Localement, l'été, la température peut atteindre 42°C sous abri alors qu'en plein hiver le thermomètre est déjà descendu à -20,2°C. Il faut remarquer que la proximité de la mer assure aux régions côtières un écrêtement des extrêmes qui se traduit par moins de gelées en hiver et moins de canicule en été. La température moyenne annuelle est de 14,7°C.

Précipitations

Typique du climat méditerranéen, la zone est marquée par des précipitations abondantes principalement à l'automne mais peu fréquentes : avec une hauteur de précipitations de 608,8 mm pour seulement 58,9 jours de pluie par an, en moyenne.

Ensoleillement

L'insolation est de 2873,2 heures par an, valeur conforme avec les moyennes que l'on rencontre sur l'arc méditerranéen français.

Vents

La rose des vents montre la prédominance de vent modéré du Nord-Ouest, le Mistral. Un vent fort à modéré provenant de l'Est est également présent (le Marin). La présence de vents régionaux forts favorise la dispersion atmosphérique des polluants émis localement.

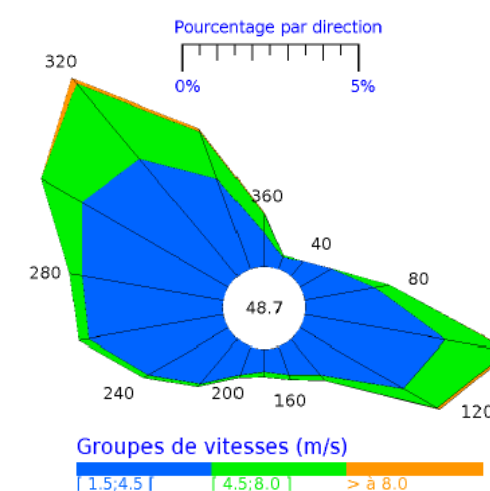


Figure 4 : Rose des vents normales d'Aix-en-Provence - Météo France - Période 1991-2010

5.4. Population

Les données de population 2020 de la commune de Gardanne sont issues de L'INSEE et sont présentées dans le tableau ci-contre.

Tableau 11 : Statistiques INSEE 2020 de la population des communes de la bande d'étude (chiffres parus le 27/02/2024)

Commune	Population	Naissances	Décès	Dynamique	Densité moyenne (hab/km²)
Gardanne	21 501	231	206	Croissante	795,7

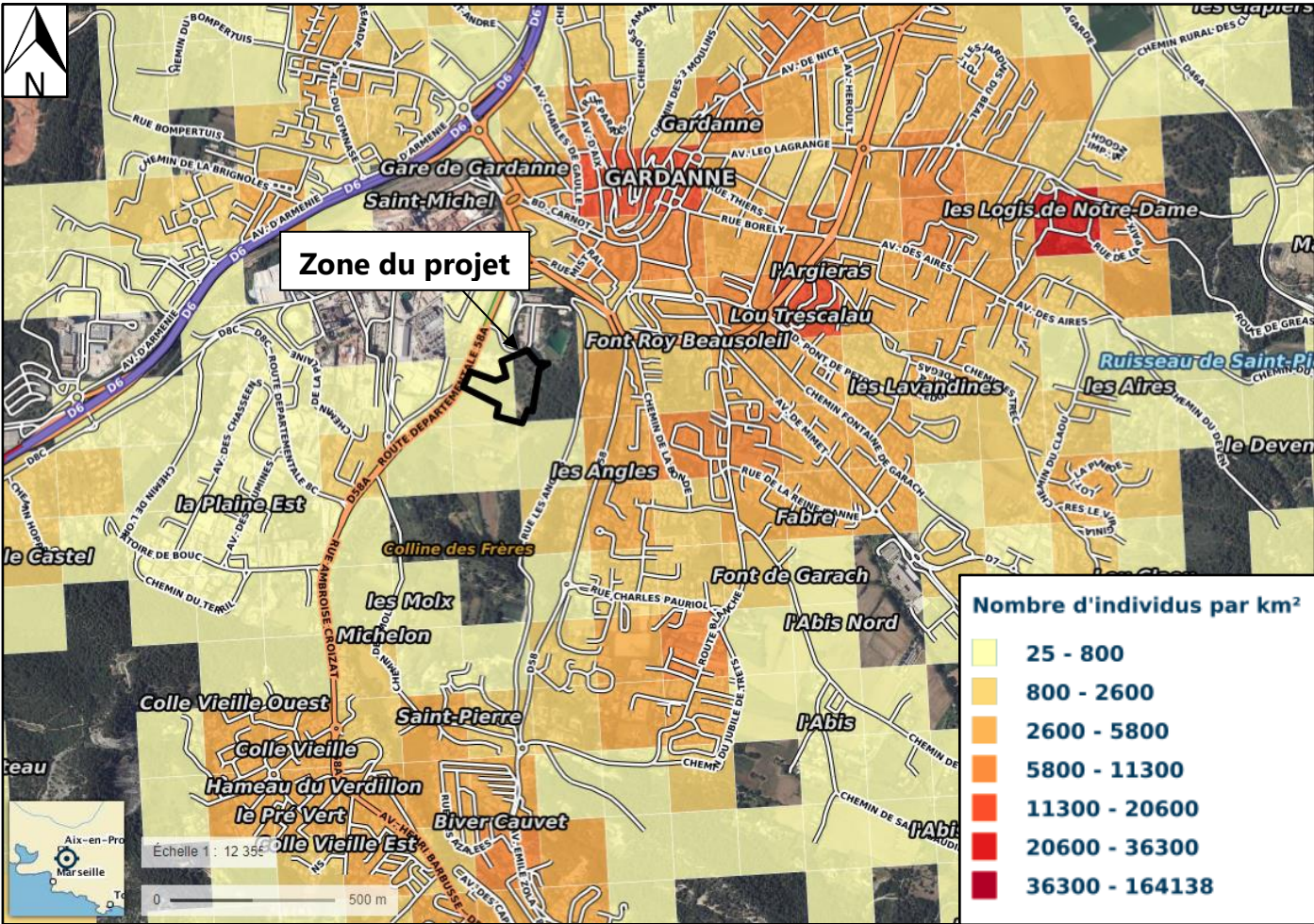


Figure 5 : Cartographie de la densité de population (source geoportail, données Filosofi 2017)

La zone du projet est caractérisée par un milieu périurbain. Il faut toutefois noter qu'elle se trouve à proximité de zones urbaines densément peuplées (centre-ville de Gardanne).



Figure 6 : Cartographie des zones de bâtis abritant des populations vulnérables (source geoportail données cartographiques IGN et INSEE)

Des établissements abritant des populations vulnérables sont présents à proximité de la zone du projet, il s'agit d'établissements scolaires et d'établissements de santé. Ceux-ci sont présentés dans la cartographie ci-dessus. Il faut noter que les établissements sont peu éloignés du projet, le plus proche étant à environ 370 mètres. Les établissements les plus situés dans un rayon d'1km autour du projet sont :

- Collège Gabriel Péri ;
- Ecole primaire Jacques Prévert ;
- Ecole maternelle Beau Soleil ;
- Ecole maternelle Coteaux de Veline ;
- Ecole primaire Albert Bayet ;
- Etablissement de Soins Médicaux : La Maison ;
- Ecole primaire Lucie Aubrac ;
- EHPAD le domaine de l'olivier ;

6. Analyse de la situation initiale

6.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile

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

- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Particules fines (PM10 et PM2,5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

6.1.1. Les oxydes d'azote (NO_x)

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

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

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

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

6.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)

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

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

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

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

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

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

6.1.3. Le benzène (C₆H₆)

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

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

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

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

D'après les données et études statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire : En 2017, les concentrations moyennes annuelles respectent globalement la norme européenne pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 5 µg/m³), avec des concentrations moyennes avoisinant 1,47 µg/m³ à proximité du trafic routier.

6.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières

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

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

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

Les concentrations ambiantes en PM10 suivent des variations interannuelles, leur concentration résultant à la fois : des émissions anthropiques et naturelles, des conditions météorologiques, des émissions de précurseurs gazeux et de la formation de particules secondaires par réaction chimiques.

Néanmoins il est observé une tendance globale de diminution de ces concentrations (SDES, Bilan qualité de l'air 2018, édition 2019).

En termes de risques sanitaires, la capacité de pénétration et de rétention des particules dans l'arbre respiratoire des personnes exposées dépend du diamètre aérodynamique moyen des particules.

En raison de leur inertie, les particules de diamètre supérieur à 10 µm sont précipitées dans l'oropharynx et dégluties, celles de diamètre inférieur se déposent dans l'arbre respiratoire, les plus fines (<2-3 µm) atteignant les bronches secondaires, bronchioles et alvéoles.

A court terme, les particules fines provoquent des affections respiratoires et asthmatiques et sont tenues responsables des variations de l'activité sanitaire (consultations, hospitalisations) et d'une mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire.

A long terme, on s'interroge sur le développement des maladies respiratoires chroniques et de cancers.

6.1.5. Les métaux

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

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

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

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

6.1.6. Le dioxyde de soufre (SO₂)

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

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre, les concentrations moyennes annuelles approchant les 0 µg/m³ ces dernières années (SDES, édition 2019). Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 89 % en France entre les inventaires CITEPA de 1990 et 2017), en particulier grâce à la baisse des consommations d'énergie fossile, la baisse de la teneur maximale en soufre du gazole des véhicules (du fait de la réglementation) ou encore grâce aux progrès réalisés par les exploitants industriels en faveur de l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (entraînant des toux et des gênes respiratoires). Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Le SO₂ agit de plus en synergie avec d'autres polluants notamment les particules fines en suspension.

6.1.7. Benzo[a]pyrène

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

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

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

Concernant les concentrations dans l'air ambiant, la surveillance des HAP se focalise généralement sur les molécules les plus lourdes et les plus toxiques. En France, la valeur cible pour les benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP et reconnu pour ses propriétés cancérogènes, est fixée à 1 ng/m³ dans la fraction PM10 en moyenne annuelle. Cette valeur cible est à respecter depuis le 31 décembre 2012.

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

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

6.2. L'indice Atmo

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

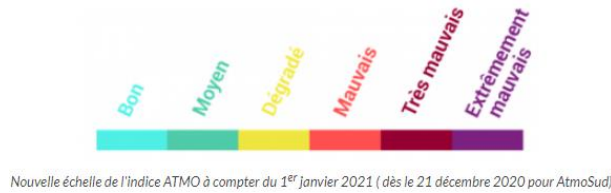


Figure 7 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud

Cinq polluants (NO₂, SO₂, O₃, particules PM10 et PM2,5) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces polluants résultent six sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus dégradé définit l'indice ATMO du jour.

Tableau 12 : Échelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	>750

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

- La moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂) et l'ozone (O₃),
- La moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM10 et PM2,5).

6.3. Indice ICAIR : Indicateur Cumulé de l'Air

AtmoSud a mis en place un indice ICAIR (horaire et annuel) qui prend en compte le cumul de 4 polluants réglementés : O₃, NO₂, PM10 et PM2,5.

Ce nouvel indice permet d'évaluer l'exposition de chacun à la pollution. Il prend en compte les effets cumulatifs des différents polluants, permettant de mettre en évidence les zones à exposition multiple. Dans sa version horaire, il se base sur les seuils de l'indice européen. Dans sa version annuelle, il utilise les lignes directrices de l'OMS les plus à jour (LD OMS 2021).

L'indice ICAIR365

ICAIR365 est un indicateur annuel. Il est construit à partir des moyennes annuelles des quatre polluants pris en compte (PM10, PM2,5, O₃ et NO₂). Celles-ci sont agrégées les unes aux autres pour donner une représentation globale de la qualité de l'air sur l'année écoulée. Il permet ainsi de montrer l'exposition à la somme des quatre polluants.

L'échelle de couleur applicable est un dégradé de couleur utilisant les couleurs de l'indice européen.

Tableau 4 : Echelle des indices ICAIR365 (annuel) – Source AtmoSud

NO ₂ moy	O ₃ pic	PM2.5 moy	PM10 moy	Couleur
0	0	0	0	
5	30	2	5	
10	60	5	15	
20	100	10	20	
30	120	15	30	
40	160	25	40	
50	200	50	50	

L'indice ICAIRh

ICAIRh est un indicateur horaire. Il traduit heure par heure, la pollution sur l'ensemble du territoire régional. Cet indicateur horaire reprend les seuils de l'indice européen en ajoutant le principe du cumul et permet de programmer ses activités selon le niveau de pollution.

Tableau 5 : Echelle des indices ICAIRh (horaire) – Source AtmoSud

Couleur	Recommandations
	La qualité de l'air est bonne. Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	La qualité de l'air est bonne. Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	Pensez à réduire les activités d'extérieur intenses si vous ressentez des symptômes.
	Pensez à réduire les activités d'extérieur intenses si vous ressentez des symptômes.
	Pensez à réduire les activités d'extérieur intenses si vous ressentez des symptômes.

6.4. Valeurs et seuils réglementaires

Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des seuils réglementaires définis dans le tableau suivant (Source : décret n°2010-1250 du 12 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air).

Tableau 13 : Définition des seuils réglementaires de référence

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

Tableau 14 : Critères de qualité de l'air en vigueur

Polluants	Type de seuil	Valeur	Durée considérée	Ne pas dépasser plus de
PM2.5	X	10 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	25 µg/m³	Moyenne annuelle	-
PM10	X	30 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	40 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	50 µg/m³	Moyenne journalière	35 fois par an
Dioxyde d'azote (NO₂)	X X	40 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	200 µg/m³	Moyenne horaire	35 fois par an
Ozone	X	120 µg/m³	Moyenne sur 8h	-
	X	120 µg/m³	En moyenne sur 8h	25 jours par an
Benzène (C₆H₆)	X	2 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	5 µg/m³	Moyenne annuelle	-
Dioxyde de soufre (SO₂)	X	50 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	125 µg/m³	Moyenne journalière	3 fois par an
	X	350 µg/m³	Moyenne horaire	24 fois par an
Benzo(a)pyrène	X	1 ng/m³	Moyenne annuelle	-
Monoxyde de carbone	X	10 000 µg/m³	Maximum de la moyenne sur 8h	
Nickel (Ni)	X	20 ng/m³	Moyenne annuelle	
Arsenic	X	6 ng/m³	Moyenne annuelle	

6.4.1. Vote de nouveaux seuils réglementaires à l'horizon 2030

Les valeurs réglementaires européennes actuelles pourraient changer dans un futur proche. En effet, dans le cadre du green deal européen, la commission européenne s'est engagée à aligner les normes de la qualité de l'air de l'Union Européenne sur les recommandations de l'OMS.

La proposition faite par la commission européenne abaisse les seuils d'exposition aux polluants à l'horizon 2030 tout en déterminant des valeurs plus hautes que celles de l'OMS. Voici ci-dessous les nouveaux seuils réglementaires annuels proposés:

- 10 µg/m³ pour les PM2.5, en 2030, contre 25 µg/m³ aujourd'hui ;
- 20 µg/m³ pour les PM10 et le NO₂ en 2030, contre 40 µg/m³ aujourd'hui ;

L'adoption de cette proposition de texte est prévue pour la fin de l'année 2023 avec en parallèle des plans d'actions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de 55% d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990.

Le Parlement européen a adopté cette proposition d'amélioration suite à un vote effectué le 13 septembre 2023 (par 363 voix pour, 226 voix contre et 46 abstention).

Ces seuils vont définir les nouvelles valeurs limites en 2030 que certaines AASQA considèrent déjà dans la modélisation des concentrations.

6.5. Recommandations de l’OMS

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

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

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

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

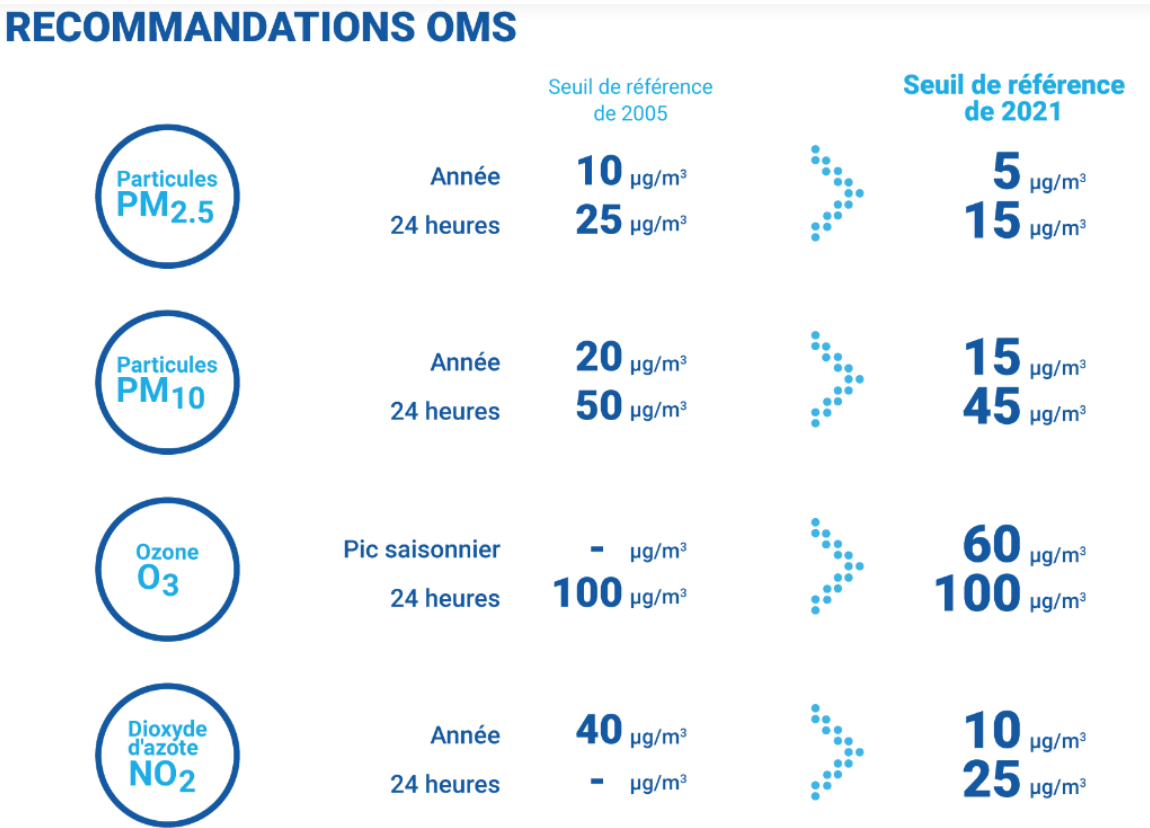


Figure 8 : Évolution des recommandations de l’OMS – Source Air PARIF

6.6. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local

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

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

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

6.6.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air

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

AtmoSud est l'association agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, pour surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les principales missions d'AtmoSud sont :

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

Les stations de mesures les plus proches de la zone d'étude sont :

- Station périurbaine industrielle : Gardanne ;
- Station urbaine de fond : Aix Ecole d'Art ;
- Station urbaine trafic : Aix Roy René ;

La qualité de l'air varie tout autant que les paysages rencontrés. En fonction de l'environnement, la population n'est pas exposée aux mêmes polluants, ni aux mêmes concentrations :

- Les zones urbanisées – Aix-Marseille, Nice, Toulon et Avignon sont les quatre unités urbaines principales de la région. Trois de ces villes font parties des dix plus grandes de France. La façade côtière est très urbanisée, près de 3 habitants sur 4 vivent à moins de 20 km de la mer. Les niveaux de concentration des polluants sont assez élevés du fait des nombreuses sources d'émissions d'origine industrielle, résidentielle ou liée aux transports routiers rassemblées en un même territoire.
- Les transports – La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un carrefour important du trafic de transit à travers la France, elle compte deux axes majeurs de transit, l'axe nord-sud et l'axe Espagne – France – Italie. La région possède également deux aéroports internationaux, l'aéroport Marseille Provence à Marignane et l'aéroport Nice Côte d'Azur. Le trafic maritime est également important, en particulier pour les ports de Marseille, Nice et Toulon. Ces différents modes de transport sont fortement utilisés durant toute l'année du fait de l'attractivité touristique de la région. L'évolution technologique des carburants et des moteurs a permis de diminuer notablement les émissions routières de certains polluants (dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, plomb et benzène) mais d'autres émissions persistent voire augmentent (dioxyde d'azote et particules).
- Les industries – de nombreuses et importantes sources de pollutions industrielles sont localisées aux abords de l'étang de Berre et impactent l'ensemble des Bouches-du-Rhône et les départements limitrophes. Les substances rejetées dans l'air par les industries sont très nombreuses et seules quelques-unes sont des polluants réglementés dans l'air ambiant, même si d'autres sont potentiellement toxiques.
- Le milieu rural – il regroupe ce qui n'est pas urbain, trafic ou industriel, c'est-à-dire les zones boisées et agricoles, mais aussi les petites agglomérations et les grands espaces montagnards. Ce domaine est d'autant plus sensible aux émissions naturelles qu'il subit moins les émissions d'origines anthropiques hormis celles directement issues de l'agriculture. Les polluants rencontrés en quantité importante diffèrent, pour certains des trois précédents environnements de vie : COVnM (Composés Organiques Volatils non Méthaniques) (forêts de conifères), méthane, ammoniac et protoxyde d'azote (agriculture).

La région est fortement marquée par le Mistral (qui suit la vallée du Rhône). Vents du nord, froid, sec et violent, il permet de disperser rapidement les épisodes de pollution.

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

6.6.2. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

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

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

- D'un décret fixant les objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 ;
- D'un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

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

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

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

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

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

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

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

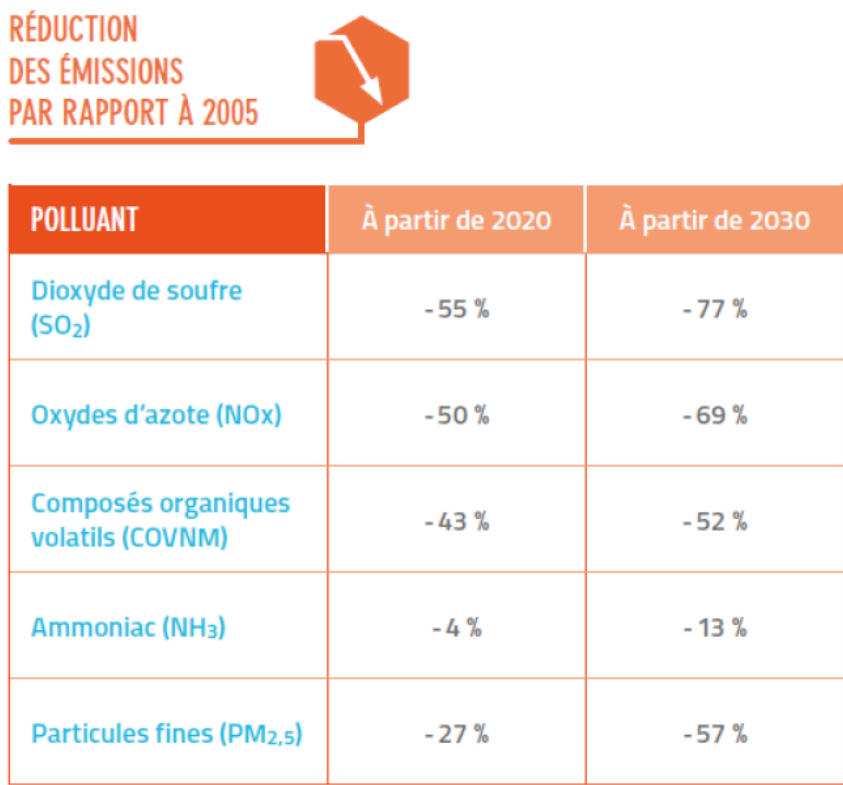


Figure 9 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA)

La mise en œuvre du PREPA permettra :

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

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR



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

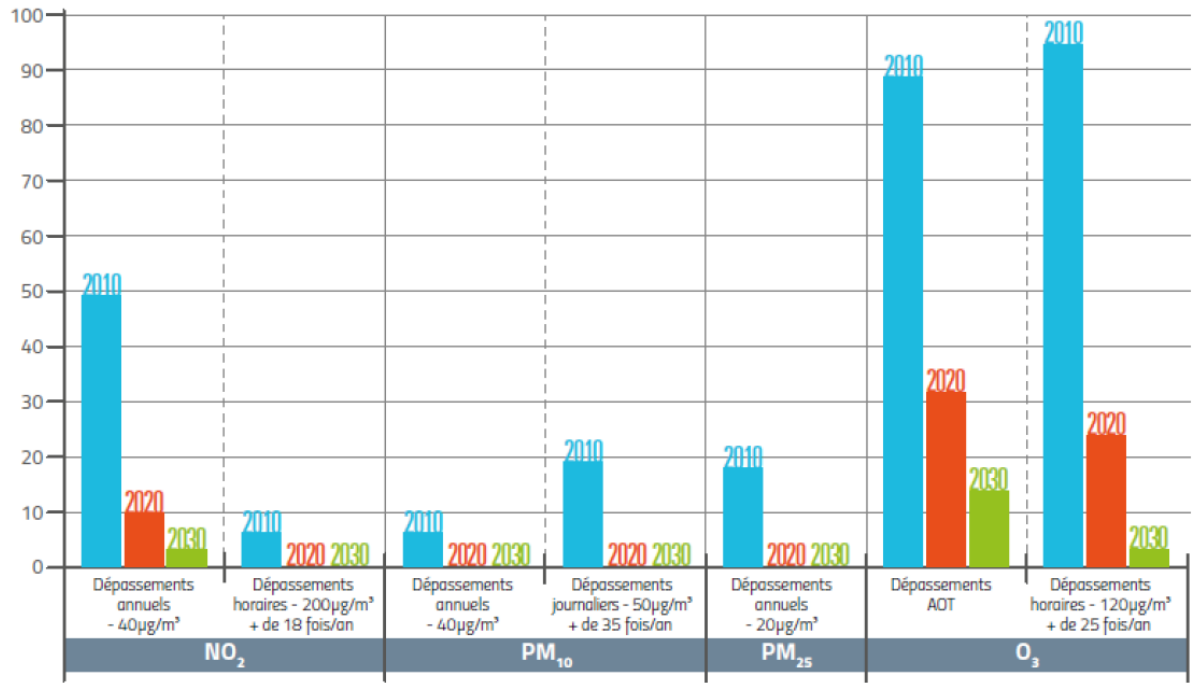


Figure 10 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA)

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

Le PREPA a été mis à jour le 17 décembre 2022 (entrée en vigueur de l'arrêté, révision de l'arrêté du 10 mai 2017).

La mise à jour du PREPA fait l'objet :

- D'une évaluation du scénario AME en émissions de polluants atmosphériques par l'organisme national de réalisation des bilans d'émissions de polluants atmosphériques, le CITEPA ;
- D'une évaluation partielle de l'impact des mesures supplémentaires par le CITEPA : scénario AMS ;

Ces évaluations montrent que le scénario avec mesures supplémentaires permet de respecter les plafond d'émissions fixés par la directive européenne.

6.6.3. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

6.6.3.1. Cadre du projet de SRCAE

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

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

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

6.6.3.2. Objectifs et orientations du SRCAE

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

Le SRCAE pose un certain nombre d'objectifs :

- Des objectifs sectoriels
- Des objectifs de développement des énergies renouvelables
- Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques :
 - -30% des émissions de PM2.5 pour 2015 (par rapport à l'année de référence 2007)
 - -40% des émissions de NOx d'ici 2020 (par rapport à l'année de référence 2007)
- Des objectifs régionaux pour 2050 : -75% d'émissions de gaz à effet de serre, -50% de consommation totale d'énergie et 67% de part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie.

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

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

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

6.6.3.3. Objectifs du SRADDET

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

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

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

Celui de la région Sud, adopté le 26 juin 2019, a pour objectifs :

- Diminuer de 50 % le rythme de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers agricoles 375 ha/an à horizon 2030
- Démographie : un objectif de + 0,4 % à horizon 2030 et 2050
- Atteindre 0 perte de surface agricole irriguée
- Horizon 2030 : + 30 000 logements par an dont 50 % de logements abordables
- Horizon 2050 : rénovation thermique et énergétique de 50 % du parc ancien
- Une région neutre en carbone en 2050
- Une offre de transports intermodale à l'horizon 2022

6.6.4. Plan de Protection de l’Atmosphère (PPA)

6.6.4.1. Cadre du PPA

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

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

Les plans de protection de l’atmosphère :

- Rassemblent les informations nécessaires à l’inventaire et à l’évaluation de la qualité de l’air de la zone considérée ;
- Énumèrent les principales mesures, préventives et correctives, d’application temporaire ou permanente, devant être prises en vue de réduire les émissions des sources fixes et mobiles de polluants atmosphériques, d’utiliser l’énergie de manière rationnelle et d’atteindre les objectifs fixés par la réglementation nationale ;
- Fixent les mesures pérennes d’application permanente et les mesures d’urgence d’application temporaire afin de réduire de façon chronique les pollutions atmosphériques ;
- Comportent un volet définissant les modalités de déclenchement de la procédure d’alerte, en incluant les indications relatives aux principales mesures d’urgence concernant les sources fixes et mobiles susceptibles d’être prises, à la fréquence prévisible des déclenchements, aux conditions dans lesquelles les exploitants des sources fixes sont informés et aux conditions d’information du public.

Il existe par ailleurs des outils réglementaires nationaux dont le but est de lutter contre la pollution atmosphérique, mais le cadre général dans lequel ils s’appliquent ne permet pas de prendre suffisamment en compte les problématiques locales. L’intérêt du PPA réside donc dans sa capacité à améliorer la qualité de l’air dans un périmètre donné en mettant en place des mesures locales adaptées à ce périmètre.

Le PPA doit, en outre, être compatible avec les orientations du schéma régional du climat, de l’air et de l’énergie (SRCAE). Le SRCAE arrêté en PACA est celui du 17 juillet 2013.

Les PPA sont des outils de planification qui doivent faire l’objet d’une évaluation au terme d’une période de 5 ans et, le cas échéant, sont révisés (Article L222-4 du Code de l’Environnement).

Le Préfet des Bouches-du-Rhône a signé le 17 mai 2013 l’arrêté préfectoral portant l’approbation du Plan de Protection de l’Atmosphère révisé.

6.6.4.2. Objectifs et orientations du PPA

Le PPA prévoit un ensemble de mesures à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l’air sur le territoire des Bouches-du-Rhône. Il compte 37 mesures multi-sectorielles (7 action Industrie, 23 actions Transport, 5 actions Résidentiel/Tertiaire/Agriculture, 2 actions transversales).

- Les actions règlementaires (20) : ces mesures constituent le cœur du PPA, elles ont vocation à être déclinées et précisées par des arrêtés préfectoraux ou municipaux une fois le PPA approuvé. Elles relèvent de la compétence des préfets ou des maires ;
- Les actions volontaires et incitatives (15) : Ces actions ont pour but, sur la base du volontariat, d’inciter les acteurs – qu’il s’agisse d’industriels, de collectivités ou de citoyens – à mettre en place des actions de réduction de leurs émissions de polluants atmosphériques ;
- Les actions d’accompagnement (2) : ces mesures visent à sensibiliser et à informer la population, ou à améliorer les connaissances liées à la qualité de l’air sur la zone du PPA.

Ces actions visent à réduire l’exposition des populations pour les 5 polluants ou famille de polluants réglementés ciblés par le PPA à savoir le dioxyde de soufre (SO2), les oxydes d’azote (NOx), les particules en suspension (PM), l’ozone (O3) et les composés Organiques Volatiles (COV) dont le benzène. Néanmoins, les objectifs de réduction des émissions chiffrés ne s’appliquent qu’aux 3 polluants prioritaires pour lesquels des dépassements réguliers de valeurs limites sont observés :

- Les oxydes d’azote
- Les PM10
- Les PM2.5

Dans le PPA, les objectifs de réduction des émissions ont été initialement fixés à l’horizon 2015 sur la base de l’année de référence 2007. Toutefois, les actions locales ayant commencé à être mise en œuvre en 2013, une mise à jour des objectifs de réduction des émissions à l’horizon 2020 a été réalisée par AtmoSud en 2015. Le tableau ci-après présente les objectifs de réduction attendus dans le cadre du scénario « tendanciel + PPA »

Tableau 15 : Objectifs de réduction des émissions du PPA des Bouches-du-Rhône aux horizons 2015 et 2020 – Source : AtmoSud – Évaluation du PPA 2013-2018

ZONE PPA13	Evolution 2007 –2015			Evolution 2007 – 2020		
	PM10	PM2.5	NOx	PM10	PM2.5	NOx
Secteur						
Industrie (tendanciel + PPA)	-6 %	-5 %	-7 %	-13 %	-11 %	-19 %
Transports (tendanciel + PPA)	-9 %	-13 %	-20 %	-13 %	-14 %	-27 %
Res/Ter/Agri (tendanciel + PPA)	-7 %	-9 %	-2 %	-13 %	-13 %	-1 %
Total gain (tendanciel + PPA)	-22 %	-28 %	-29 %	-39 %	-39 %	-47 %
Actions PPA seules	-9%	-9 %	-8 %	-	-	-
Objectifs Nationaux (Grenelle)	-30 %	-30 %	-40 %	-	-	-

6.6.4.3. Plan Climat Air Energie Métropolitain de AMP (PCAEM)

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

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

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

La commune de Gardanne fait partie de la métropole Aix-Marseille-Provence (AMP) et **est concernée par le PCAEM de Aix-Marseille-Métropole (AMP)**. Celui-ci a été **présenté le 26 septembre 2019 et a été approuvé par les élus**.

Ce plan répond aux dispositions obligatoires de la loi Grenelle 2 et traduit la volonté de la métropole de participer aux objectifs nationaux à l'horizon 2030 :

- Réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre ;
- Porter à 32% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

Le PCAEM de AMP propose 100 actions qui sont hiérarchisé selon 13 axes :

- Axe 1 : Plaçons l'exemplarité au cœur de l'action publique aux différentes échelles
- Axe 2 : Favorisons un aménagement résilient face aux changements climatiques
- Axe 3 : Offrons de vraies alternatives pour une mobilité durable
- Axe 4 : Accompagnons la transition des moteurs économiques
- Axe 5 : Renforçons les enjeux climat-air-énergie dans les activités portuaires et aéroportuaires
- Axe 6 : Maîtrisons les impacts air, énergie, bruit sur les équipements et le bâti
- Axe 7 : Développons un mix énergétique basé sur des énergies renouvelables et de récupération.
- Axe 8 : Agissons en faveur de la prévention des déchets et optimisons leur valorisation
- Axe 9 : Accompagnons une agriculture et des pratiques alimentaires plus durables
- Axe 10 : Protégeons la ressource en eau et optimisons sa gestion
- Axe 11 : Préservons la biodiversité, les ressources naturelles et les milieux aquatiques et terrestres
- Axe 12 : Mobilisons les acteurs autour des enjeux climat-air-énergie sur le territoire
- Axe 13 : Animons la démarche plan climat métropolitain

6.6.5. Le Plan National et le Plan Régional Santé-Environnement (PNSE4 et PRSE3)

Ces deux plans définissent des actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé-Environnement (PNSE) est un plan qui doit être renouvelé tous les cinq ans, conformément à l'article L. 1311 du code de la santé publique.

Le Troisième Plan National Santé-Environnement (PNSE 3), dont les travaux d'élaboration ont été lancés en 2013, se décline en 4 grandes catégories d'enjeux :

- Enjeux de santé prioritaires ;
- Connaissance des expositions et de leurs effets ;
- Recherche en santé environnement ;
- Actions territoriales, information, communication et formation.

Le quatrième plan national santé environnement PNSE4, publié le 07 mai 2021, a pour objectif ambitieux de mieux comprendre les risques auxquels chaque individu est exposé, dans le but de se protéger soi-même et de protéger son environnement. Fondé sur l'approche "Une seule santé", ce plan vise à permettre à tous les acteurs - citoyens, consommateurs, élus, professionnels, chercheurs - d'agir en faveur d'un environnement propice à la santé globale.

Le PNSE 4 se distingue des plans précédents en proposant des actions concrètes et moins nombreuses, qui répondent au plus près des besoins de chacun. La consultation du public, qui s'est déroulée du 26 octobre au 9 décembre 2020, ainsi que les recommandations de la commission d'enquête de l'Assemblée nationale sur l'évaluation des politiques publiques de santé environnementale, ont contribué à la finalisation de ce plan. Il s'articule autour de 4 axes majeurs :

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

Le PRSE4 de la région PACA, **publié en avril 2024**, est la déclinaison régionale du PNSE4, en 8 axes thématiques. Certaines actions sont plus orientées sur la qualité de l'air :

- Action 4 : Accompagner l'évolution des pratiques d'aménagement et d'urbanisme pour placer la santé et l'environnement au cœur de la prise de décision ;
- Action 5 : Réduire l'exposition des populations – en particulier des publics les plus vulnérables – à la pollution de l'air extérieur ;
- Action 6 : Développer des habitats favorables à la santé : agir sur la qualité de l'air intérieur (QAI) ;

Son adoption sera formalisée par la prise d'un arrêté du Directeur général de l'ARS, d'un arrêté du Préfet de région et par d'une délibération du Président de la Région.

6.6.6. Plan de Mobilité Métropolitain (PDM)

Le Plan de Mobilité Métropolitain définit l'organisation des déplacements des personnes et des marchandises sur une période de dix ans (2020-2030), pour tous les modes de déplacements confondus, afin de lutter contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique.

Il présente un plan d'actions qui s'articule avec les différentes démarches stratégiques régionales et métropolitaines. Celui-ci s'inscrit dans le cadre du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET). Il est en cohérence avec les orientations stratégiques des documents cadres de la Métropole telles que le Schéma de Cohérence territoriale (SCOT), le Projet métropolitain, le Plan Climat Air Energie, l'Agenda économique.

La commune de Gardanne fait partie de la métropole Aix-Marseille-Provence (AMP) et **est concernée par le Plan de mobilité métropolitain**. Celui-ci a été **approuvé par le Conseil de la Métropole le 16 décembre 2021**.

Le plan de mobilité de la Métropole (PDM) voté en décembre 2021 définit les principaux enjeux et les projets opérationnels nécessaires à la mise en place d'une politique de la mobilité efficace, efficiente, équitable et respectueuse de l'environnement.

Il s'organise autour de 4 enjeux majeurs, 17 objectifs stratégiques et opérationnels. Pour répondre à ces objectifs, 110 actions regroupées en 7 leviers constituent le cœur du projet.

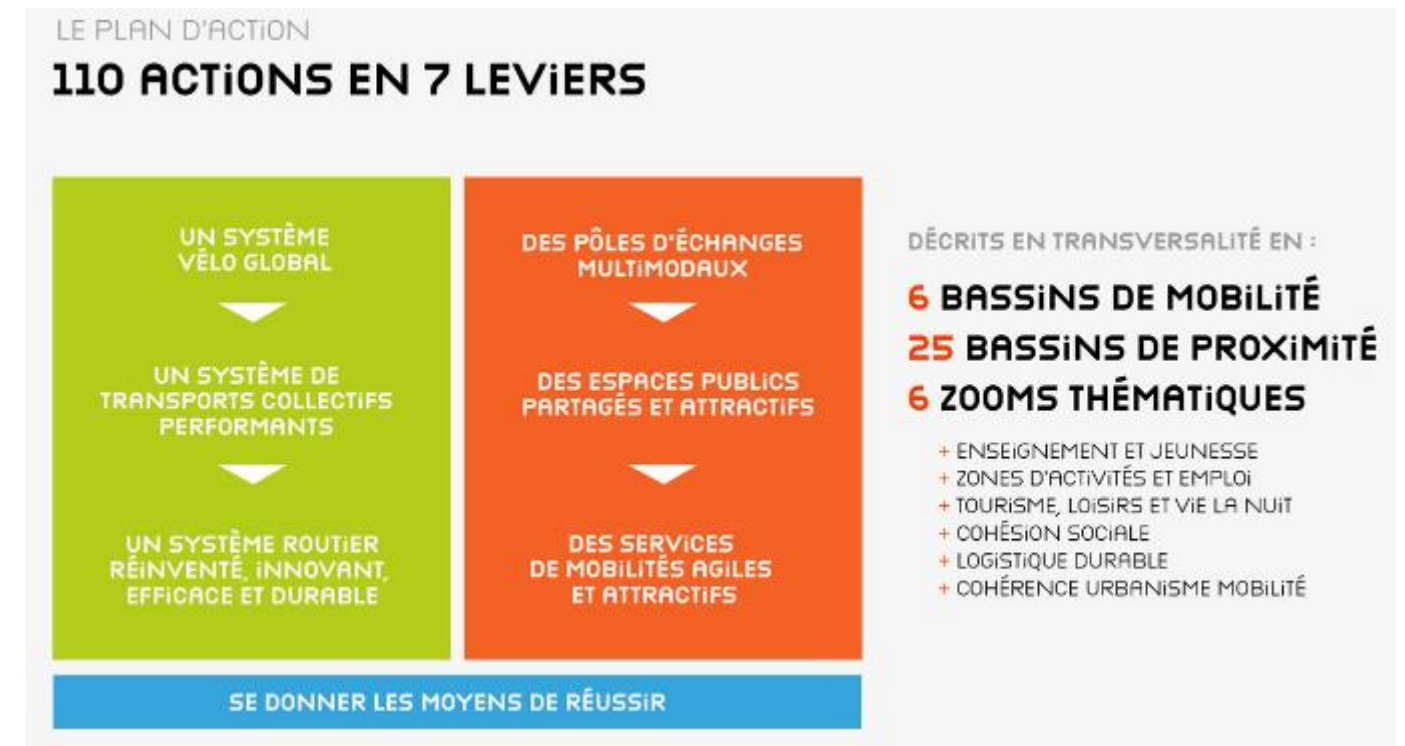


Figure 12 : Plan d'action du PDM

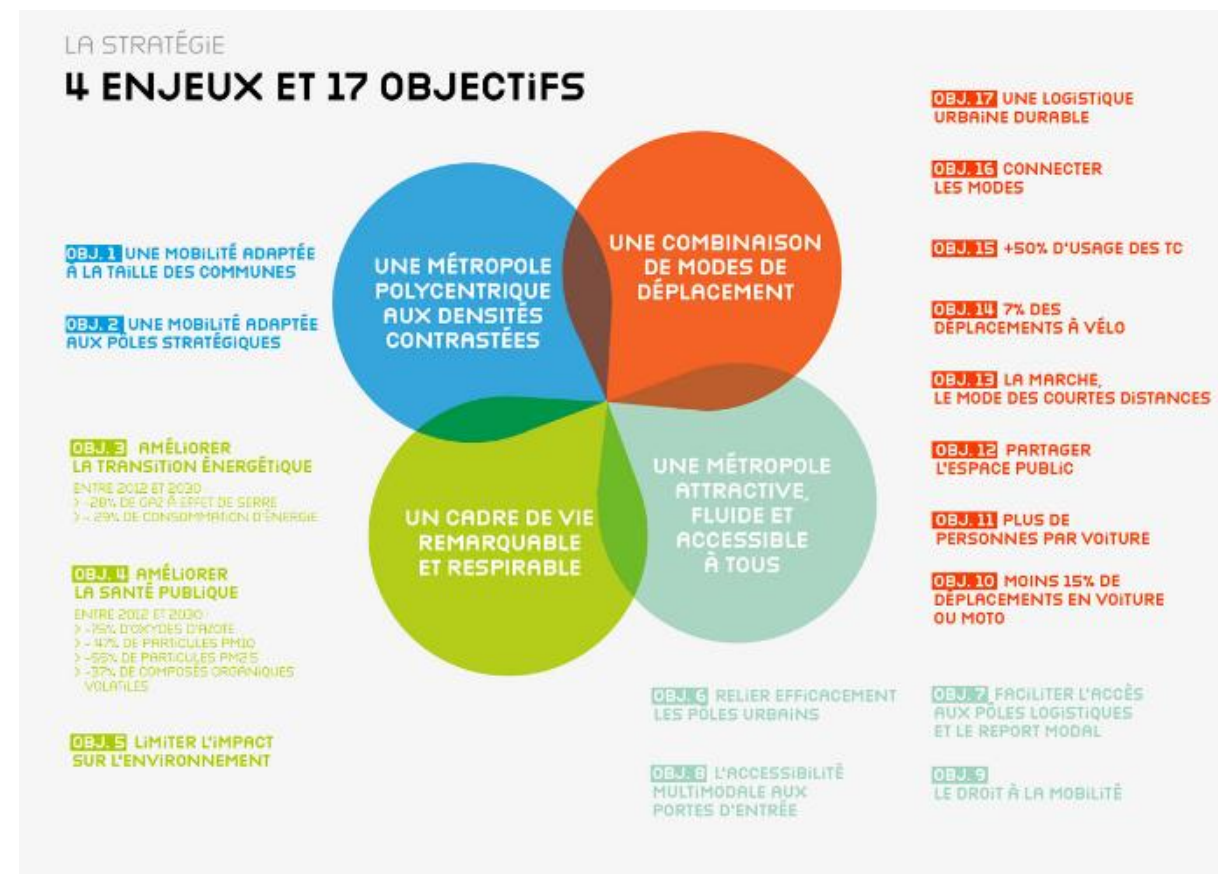


Figure 11 : Enjeux et objectifs du PDM

6.7. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude

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

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

6.7.1. Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité

Dans cette partie, les calculs des pourcentages d'émission de polluants ont été calculés à partir des données d'inventaire d'émissions¹ sur l'année 2021. Ces données sont issues de l'extraction de la base de données Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Energie (CIGALE) mise à disposition par AtmoSud : l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) de la région PACA.

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

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Au niveau régional, les principaux secteurs d'activités responsables émetteurs sont :

- L'industrie ;
- Le résidentiel ;
- Le transport routier ;

A l'exception de :

- L'ammoniac et le protoxyde d'azote (NH₃ et N₂O) essentiellement émis par les activités agricoles ;
- Le méthane (CH₄) principalement émis par le secteur des déchets et dans une moindre mesure par l'agriculture ;
- Le dioxyde de soufre en grande partie émis par le secteur de l'énergie ;
- Le secteur maritime contribuant de façon non négligeable aux émissions de NO_x ;

Tableau 16 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (CIGALE AtmoSud 2021)

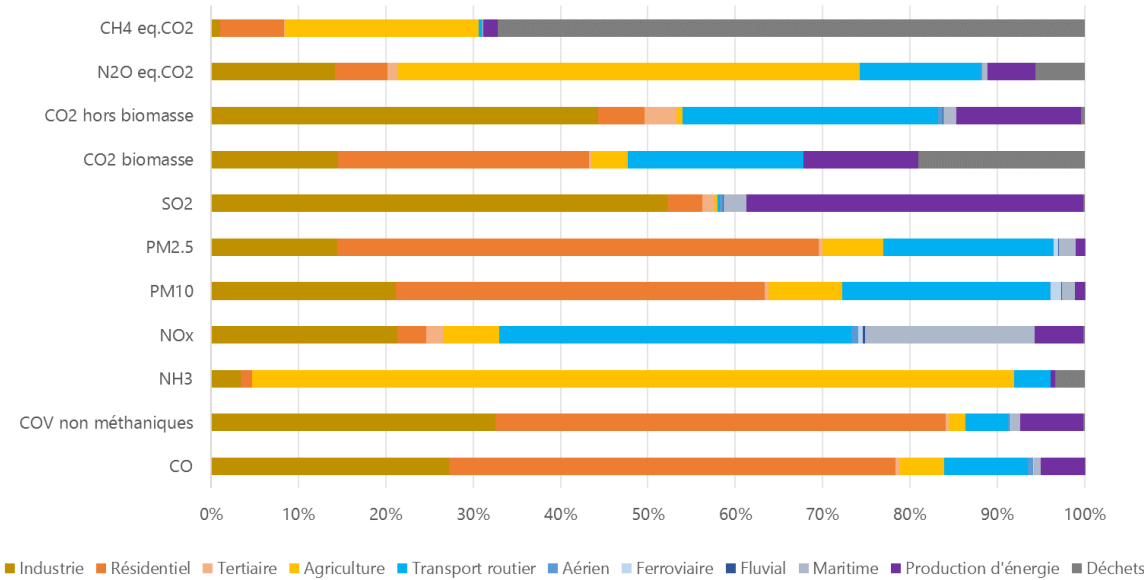
	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Aériens	Autres transports			Branche énergie	Déchets
							Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	27%	51%	0%	5%	10%	1%	0%	0%	1%	5%	0%
COVnm*	33%	52%	0%	2%	5%	0%	0%	0%	1%	7%	0%
NH ₃	3%	1%	0%	87%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
NO _x	21%	3%	2%	6%	40%	1%	0%	0%	19%	6%	0%
PM10	21%	42%	0%	8%	24%	0%	1%	0%	1%	1%	0%
PM2.5	14%	55%	0%	7%	19%	0%	0%	0%	2%	1%	0%
SO ₂	52%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	39%	0%
CO ₂ b**	14%	29%	0%	4%	20%	0%	0%	0%	0%	13%	19%
CO ₂ hb***	44%	5%	4%	1%	29%	0%	0%	0%	1%	14%	0%
N ₂ O eq.CO ₂	14%	6%	1%	53%	14%	0%	0%	0%	1%	5%	6%
CH ₄ eq.CO ₂	1%	7%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	67%

*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques

**CO₂ b : CO₂ biomasse

***CO₂ hb : CO₂ hors biomasse

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur 2021



Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 10.2 extraction du 12/04/2024

Figure 13 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (CIGALE AtmoSud 2021)

¹ Extraction de l'outil CIGALE d'AtmoSud- Version 10.2 – Données d'émissions 2021 - Date d'extraction le 12/04/2024. Il faut noter que les secteurs aériens et maritimes ne tiennent ici pas compte de la navigation, seules les émissions au niveau du quai, rade et manœuvres sont prises en compte pour le maritime et Landing and Take Off (LTO) pour l'aérien.

Département des Bouches-du-Rhône (13)

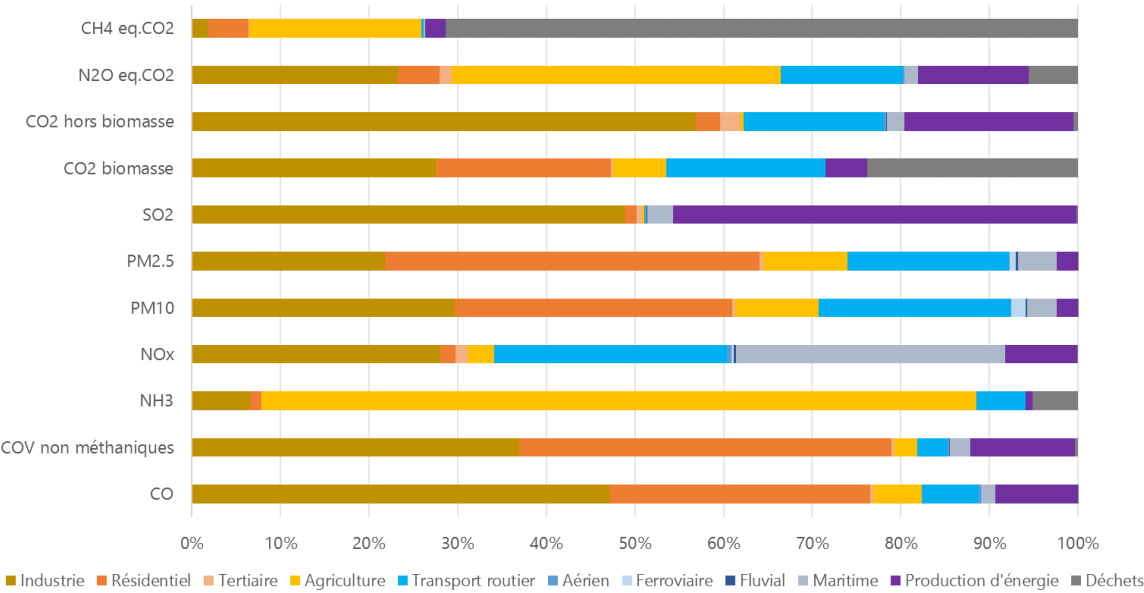
Au niveau départemental, les principaux secteurs d’activités responsables émetteurs restent inchangés.

Tableau 17 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (CIGALE AtmoSud 2021)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Aériens	Autres transports			Branche énergie	Déchets
							Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	47%	29%	0%	6%	6%	0%	0%	0%	1%	9%	0%
COVnm*	37%	42%	0%	3%	3%	0%	0%	0%	2%	12%	0%
NH3	7%	1%	0%	81%	6%	0%	0%	0%	0%	1%	5%
NOx	28%	2%	1%	3%	26%	1%	0%	0%	30%	8%	0%
PM10	30%	31%	0%	9%	22%	0%	2%	0%	3%	2%	0%
PM2.5	22%	42%	0%	10%	18%	0%	1%	0%	4%	2%	0%
SO2	49%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	46%	0%
CO2 b**	27%	20%	0%	6%	18%	0%	0%	0%	0%	5%	24%
CO2 hb***	57%	3%	2%	0%	16%	0%	0%	0%	2%	19%	0%
N2O eq.CO2	23%	5%	1%	37%	14%	0%	0%	0%	2%	12%	6%
CH4 eq.CO2	2%	5%	0%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	71%

*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques
**CO2 b : CO2 biomasse
***CO2 hb : CO2 hors biomasse

Bouches-du-Rhône 2021



Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 10.2 extraction du 12/04/2024

Figure 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (CIGALE AtmoSud 2021)

Commune de Gardanne

Les principaux secteurs émetteurs de la commune de Gardanne sont l’industrie et le secteur résidentiel.

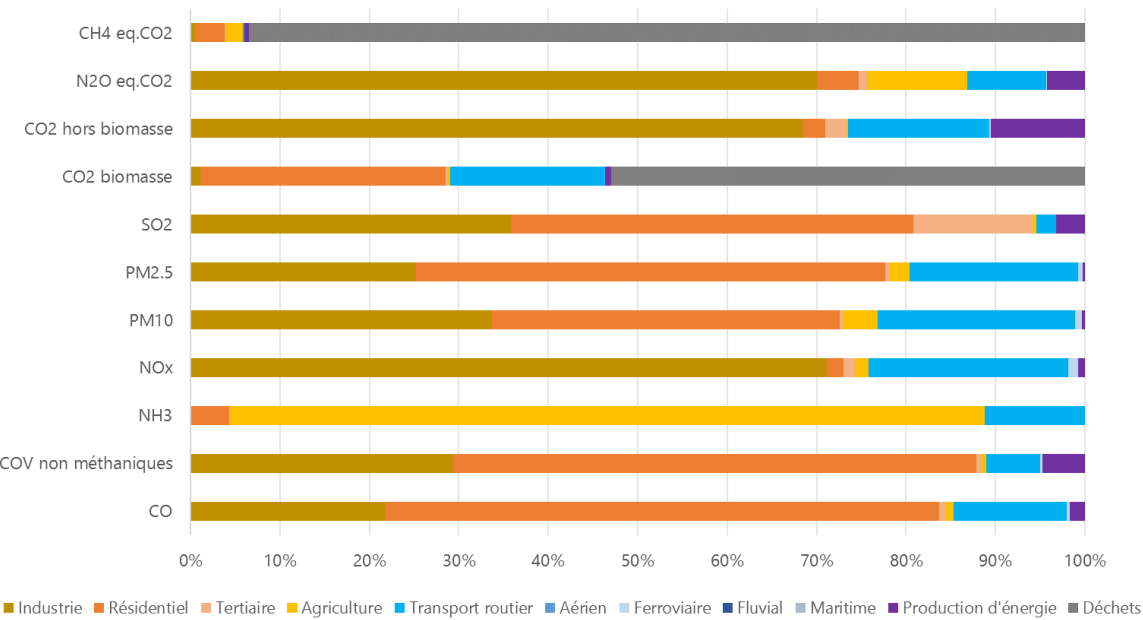
Le trafic routier est identifié comme une source non négligeable émettrice d’oxydes d’azote (22% des émissions) et de particules fines PM10 et PM2,5 (respectivement 22% et 19% des émissions) dans l’atmosphère. Cependant il ne s’agit pas de la source principale : la majorité du dioxyde d’azote est émise par le secteur industriel (71 %) et la majorité des particules sont émises par le secteur industriel (PM10 : 34 % - PM2,5 : 25 %) et le secteur résidentiel (PM10 : 39 % - PM2,5 : 52 %).

Tableau 18 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune Les Pennes-Mirabeau (CIGALE AtmoSud 2021)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Aérien	Autres transports			Branche énergie	Déchets
							Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	22%	62%	1%	1%	13%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
COVnm*	29%	59%	1%	1%	6%	0%	0%	0%	0%	5%	0%
NH3	0%	4%	0%	84%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NOx	71%	2%	1%	2%	22%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
PM10	34%	39%	0%	4%	22%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
PM2.5	25%	52%	1%	2%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SO2	36%	45%	13%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
CO2 b**	1%	27%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	1%	53%
CO2 hb***	68%	3%	2%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	11%	0%
N2O eq.CO2	70%	5%	1%	11%	9%	0%	0%	0%	0%	4%	0%
CH4 eq.CO2	1%	3%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	93%

*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques
**CO2 b : CO2 biomasse
***CO2 hb : CO2 hors biomasse

GARDANNE 2021



Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 10.2 extraction du 12/04/2024

Figure 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Gardanne (CIGALE AtmoSud 2021)

6.7.2. Sources industrielles rejetant des polluants dans l'air

A Gardanne, les industries rejetant des polluants dans l'air (Source : IREP 2022) sont ALTEO Gardanne (CO₂ et NO_x) et ENGIE COFELY Cogénération (CO₂), celles-ci sont situées à proximité du projet.

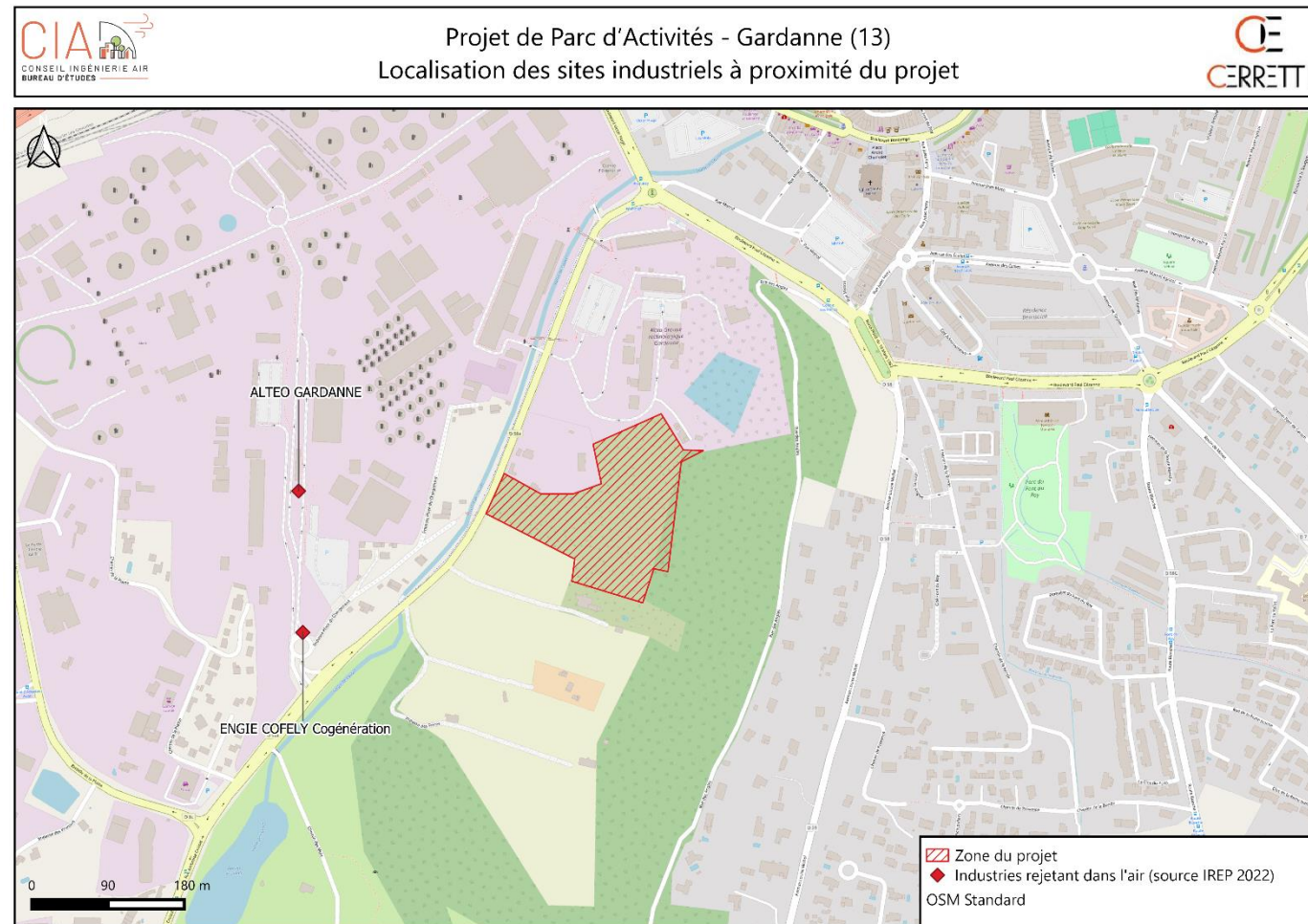


Figure 16 : Sites industriels rejetant des polluants dans l'air à proximité de la zone du projet (Source IREP 2022)

ALTEO étant une usine de production d'alumine, celle-ci stocke de la bauxite en extérieur : cela peut avoir une influence sur les particules inhalables et les particules sédimentables dans la zone du projet. Le rapport de mesures (mesurées réalisées en 2017 2018) réalisé par AtmoSud étudie les concentrations locales et l'impact de l'usine d'ALTEO ainsi que des sites de stockage sur la qualité de l'air locale (Qualité de l'air autour des sites ALTEO de Gardanne et Mange-Garri, Campagne de mars 2017 à février 2018).

Il faut noter qu'**ALTEO Gardanne est la source principale de NO_x de la commune** : avec 356 000 kg/an rejetés dans l'air (déclarés à l'IREP en 2021) pour des émissions à Gardanne s'élevant à 364 373 kg/an pour le secteur industriel et à 512 181 kg/an tous secteurs émetteurs confondus (Cigale AtmoSud Version 10.2 – Données d'émissions 2021 - Date d'extraction le 12/04/2024).

6.7.3. Concentrations mesurées par l’AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d’étude

6.7.3.1. Concentrations moyennes annuelles stations fixes

A titre informatif, les concentrations moyennes annuelles des polluants d’intérêt, mesurées par AtmoSud en 2023 à proximité de la zone d’étude, sont reportées dans le tableau ci-après. Les concentrations moyennes annuelles 2023 sont considérées comme étant les données représentatives les plus récentes. Lorsqu’elles ne sont pas disponibles, des données plus anciennes pourront être utilisées.

En comparant ces concentrations moyennes annuelles à la réglementation française en vigueur (cf partie 6.4 du rapport d’étude ci-présent), aucun dépassement des valeurs réglementaires n’est observé. Toutefois, en site industriel, il faut noter le dépassement de l’objectif de qualité des particules PM2,5 (10 µg/m³) ainsi que le dépassement de la valeur pour la protection de la végétation concernant les oxydes d’azotes en site trafic (30 µg/m³).

De plus les nouveaux seuils de recommandation annuels de l’OMS (cf paragraphe 6.5) sont dépassés sur toutes les stations étudiées pour le dioxyde d’azote (10 µg/m³), les particules PM10 (15 µg/m³) ainsi que les particules PM2,5 (5 µg/m³).

Selon le bilan 2022 air-climat-énergie d’AtmoSud, au cours des deux dernières décennies, les indicateurs de la pollution atmosphérique ont connu une baisse significative, ce qui est directement lié à la réduction des émissions dans tous les secteurs d’activité. Cette diminution est le résultat des évolutions réglementaires ainsi que des plans et programmes mis en œuvre au niveau local, tels que les plans de protection de l’atmosphère.

Cependant, il est important de souligner que les lignes directrices de l’Organisation mondiale de la santé (OMS) concernant le dioxyde d’azote et les particules fines sont encore largement dépassées sur de vastes zones du territoire régional. Entre 2012 et 2020, les émissions d’oxydes d’azote (NOx) ont diminué de 27% et celles de particules fines (PM2,5) de 12%.

Il faut noter que les objectifs établis dans le Schéma régional d’aménagement, de développement durable et d’égalité des territoires (SRADDET) pour la période 2012-2023 étaient respectivement de 54% et 40% de réduction pour les émissions de NOx et de PM2,5.

Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l’air ambiant par AtmoSud comparées aux valeurs de référence et réglementaires – Source : Geod’air, moyennes annuelles 2023 et 2022, extraction 04 avril 2023

Composé	Station AtmoSud	Typologie de la station	Concentration moyenne annuelle	Année	Unité	Dépassements nouveaux seuils de l’OMS	Dépassements valeurs réglementaires et objectif de qualité annuels
Monoxyde de carbone (CO)	Marseille Longchamp	Fond urbaine	0,3	2023	mg/m³	-	-
Dioxyde d’azote (NO₂)	Aix Ecole d’art	Fond urbaine	16,7		µg/m³	> 10 µg/m³	-
	Aix Roy René	Trafic urbaine	26,7				
Oxydes d’azote (NO_x)	Aix Ecole d’art	Fond urbaine	26,5		µg/m³	-	-
	Aix Roy René	Trafic urbaine	49,0				> 30 µg/m³ valeur pour la protection de la végétation
Ozone (O₃)	Aix Platanes	Fond périurbaine	56,2		µg/m³	-	-
Dioxyde de soufre (SO₂)	Marseille Longchamp	Fond urbaine	0,9	2022	µg/m³	-	-
Benzène	Marseille Longchamp	Fond urbaine	0,9		µg/m³	-	-
	Marseille rabatau	Trafic urbaine	1,7				
Particules PM10	Gardanne	Industrielle périurbaine	21,0	2023	µg/m³	> 15 µg/m³	-
	Aix Ecole d’art	Fond urbaine	15,6				
	Aix Roy René	Trafic urbaine	20,2				
Particules PM2,5	Gardanne	Industrielle périurbaine	11,8		µg/m³	> 5 µg/m³	> 10 µg/m³ objectif de qualité
	Aix Ecole d’art	Fond urbaine	8,8				-
	Marseille Longchamp	Fond urbaine	10,0				-
Arsenic (métal, dans les PM10)	Marseille Longchamp	Fond urbaine	0,3	2022	ng/m³	-	-
Cadmium (métal, dans les PM10)			0,1		ng/m³	-	-
Nickel (métal, dans les PM10)			1,7		ng/m³	-	-
Plomb (métal, dans les PM10)			0,004		µg/m³	-	-
Benzo(a)pyrène (dans les PM10)			0,1		ng/m³	-	-

6.7.3.2. Etudes spécifiques réalisées à proximité du projet

AtmoSud a réalisé une campagne de mesures d'un an autour des sites ALTEO à Gardanne et Bouc-Bel-Air dans le cadre de l'étude : « Qualité de l'air autour des sites ALTEO de Gardanne et Mange-Garri - Campagne de mars 2017 à février 2018 »².

Dans cette étude l'influence de l'usine de production d'alumine sur les concentrations locales en particules (inhalables et sédimentables) ainsi que sur la composition des particules a été démontrée, notamment en cas de vents forts (vent du Nord-Ouest > 4m/s : soit environ 10 % des vents soufflant).

Bien que cette influence industrielle soit avérée, les niveaux retrouvés et la composition des particules (inhalables et sédimentables) sont comparables aux niveaux de fond en zone périurbaine ou en zone urbaine. Cela est effectivement observé sur les concentrations actuelles en PM10 et en PM2,5 (particules inhalables) à la station de Gardanne (cf Tableau 19), cette station ayant été pérennisée suite aux résultats de cette étude.

² Etude consultable dans son intégralité au lien suivant : https://www.atmosud.org/sites/sud/files/content/migrated/atoms/files/alteo_2017_2018_vf_.pdf



6.7.4. Concentrations modélisées par l'AASQA aux alentours de la zone de projet

Les cartes ci-après présentent les concentrations moyennes 2022 en NO₂ ainsi qu'en particules PM10 et PM2,5 modélisées par AtmoSud. L'indice ICAIR 365 est également présenté.

Des dépassements des seuils réglementaires et objectifs de qualité au droit des axes routiers très fréquentés sont observés pour le dioxyde d'azote (notamment la RD6 et les axes reliés au Rond-Point des Phocéens) ainsi que les particules (RD6).

La nouvelle valeur guide de recommandation annuel de l'OMS de chacun de ces polluants est également dépassée dans l'ensemble de la commune (cf paragraphe 6.5).

Les concentrations modélisées au sein de la zone de projet sont :

- Pour le dioxyde d'azote : Comprises entre 14,3 µg/m³ (pour la partie la plus éloignée de la route) et 22,2 µg/m³ (à proximité immédiate de la RD58a) ;
- Pour les particules PM10 : Comprises entre 20,7 µg/m³ (pour la partie la plus éloignée de la route) et 23,2 µg/m³ (à proximité immédiate de la RD58a) ;
- Pour les particules PM2,5 : Comprises entre 12,1 µg/m³ (pour la partie la plus éloignée de la route) et 13,1 µg/m³ (à proximité immédiate de la RD58a) ;

D'autre part l'indice ICAIR 365 dans la zone de projet est compris entre 5,6/10 (pour la partie la plus éloignée de la route) et 6,6/10 (à proximité immédiate de la RD58a).

Ainsi les concentrations dans la zone de projet respectent les valeurs seuils réglementaires annuelles pour ces trois polluants. Il faut toutefois noter le dépassement de l'objectif de qualité des PM2,5 dans toute la zone de projet (10 µg/m³) et le dépassement de la nouvelle valeur guide de recommandation annuelle de l'OMS pour chacun de ces polluants.

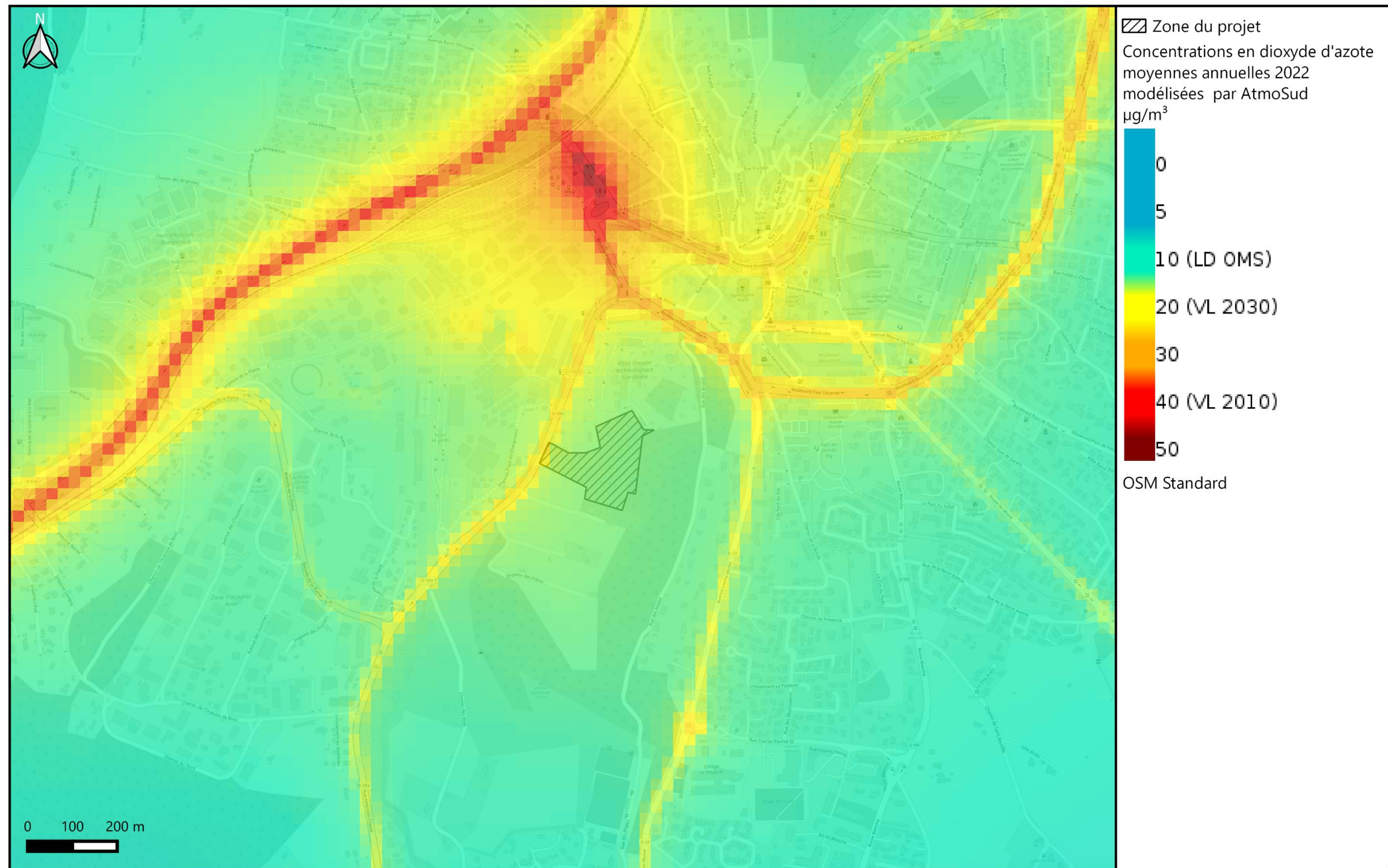


Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2022 - Modélisées par AtmoSud

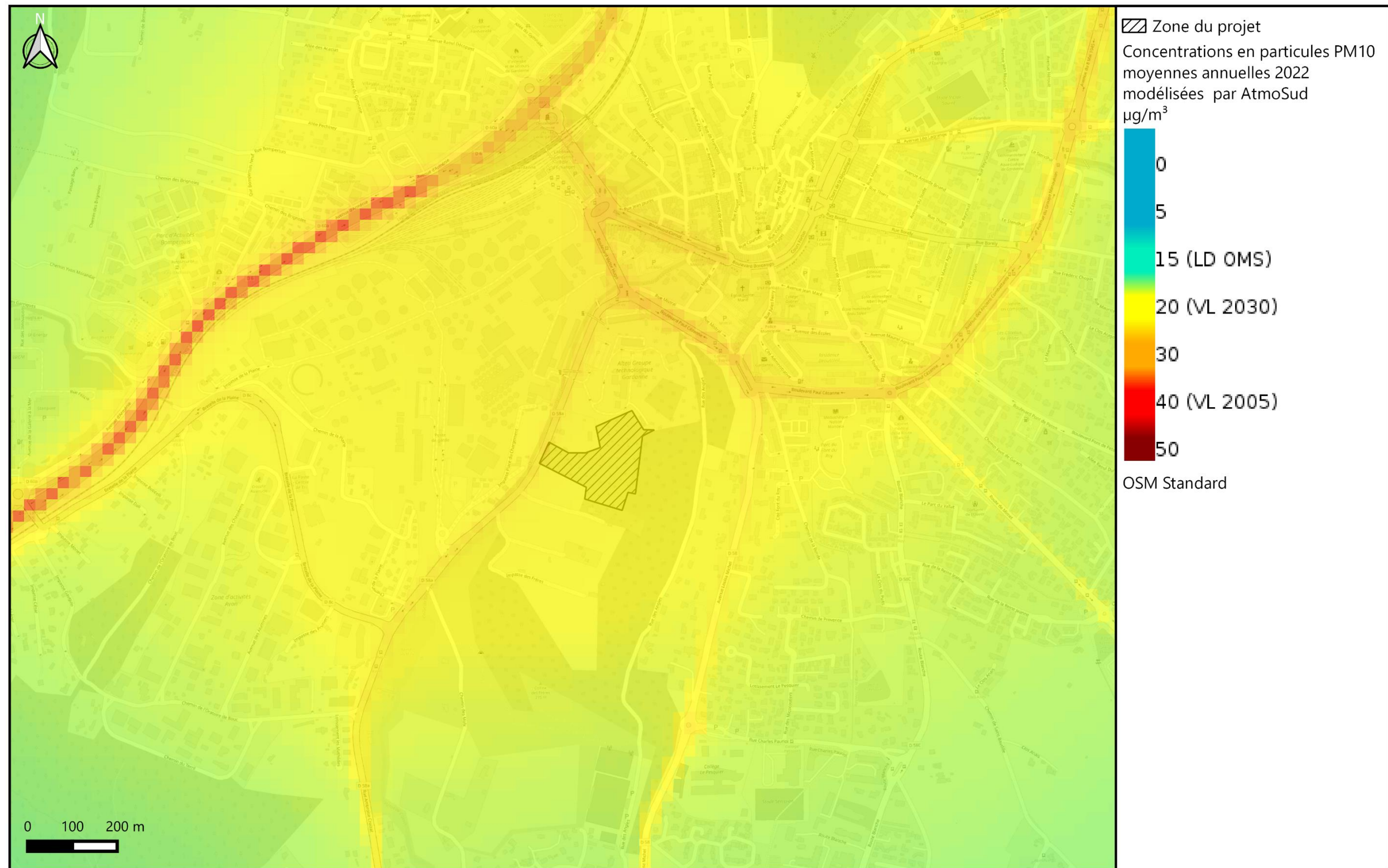


Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2022 – Modélisées par AtmoSud

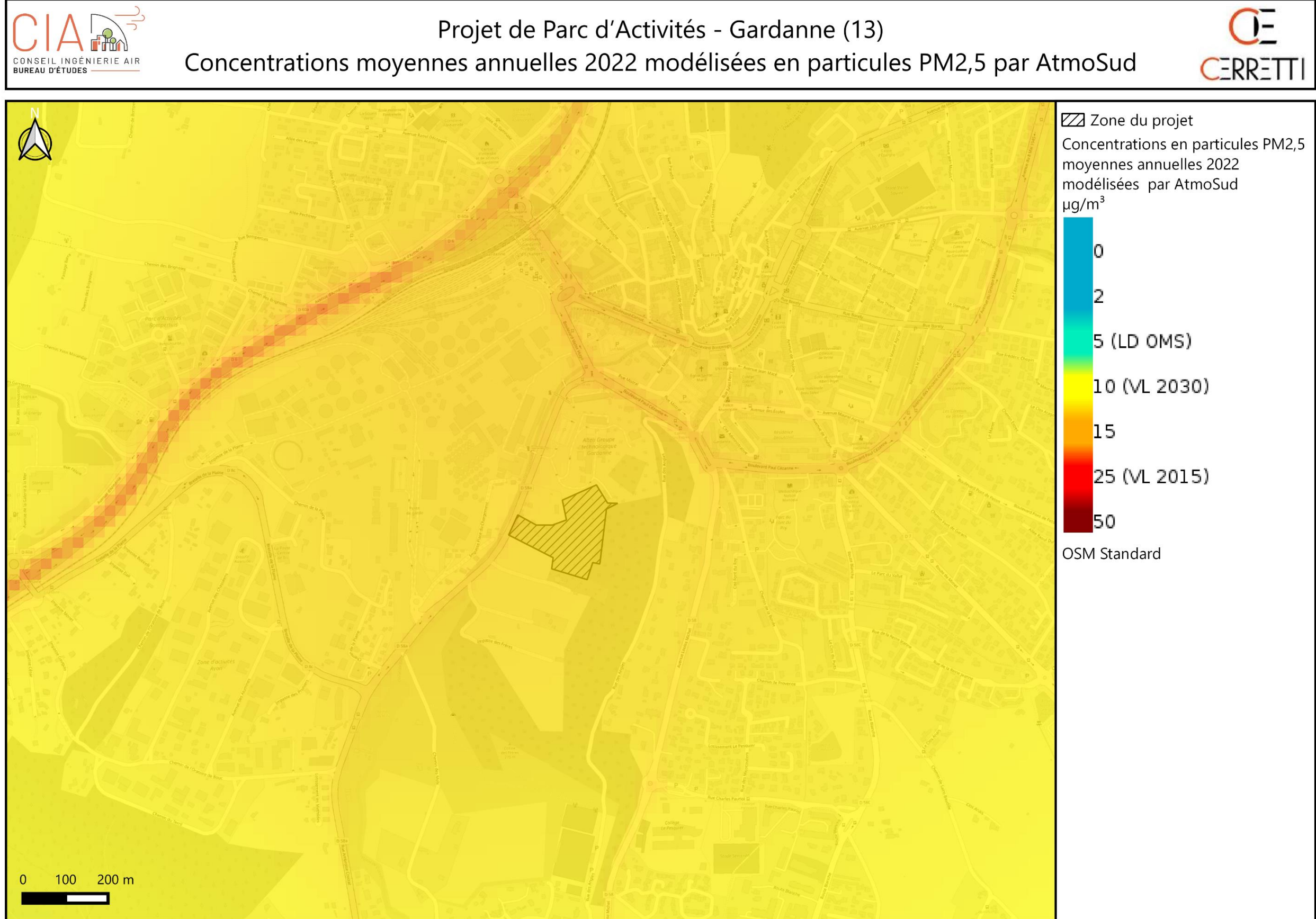


Figure 19 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM2,5 en 2022 – Modélisées par AtmoSud

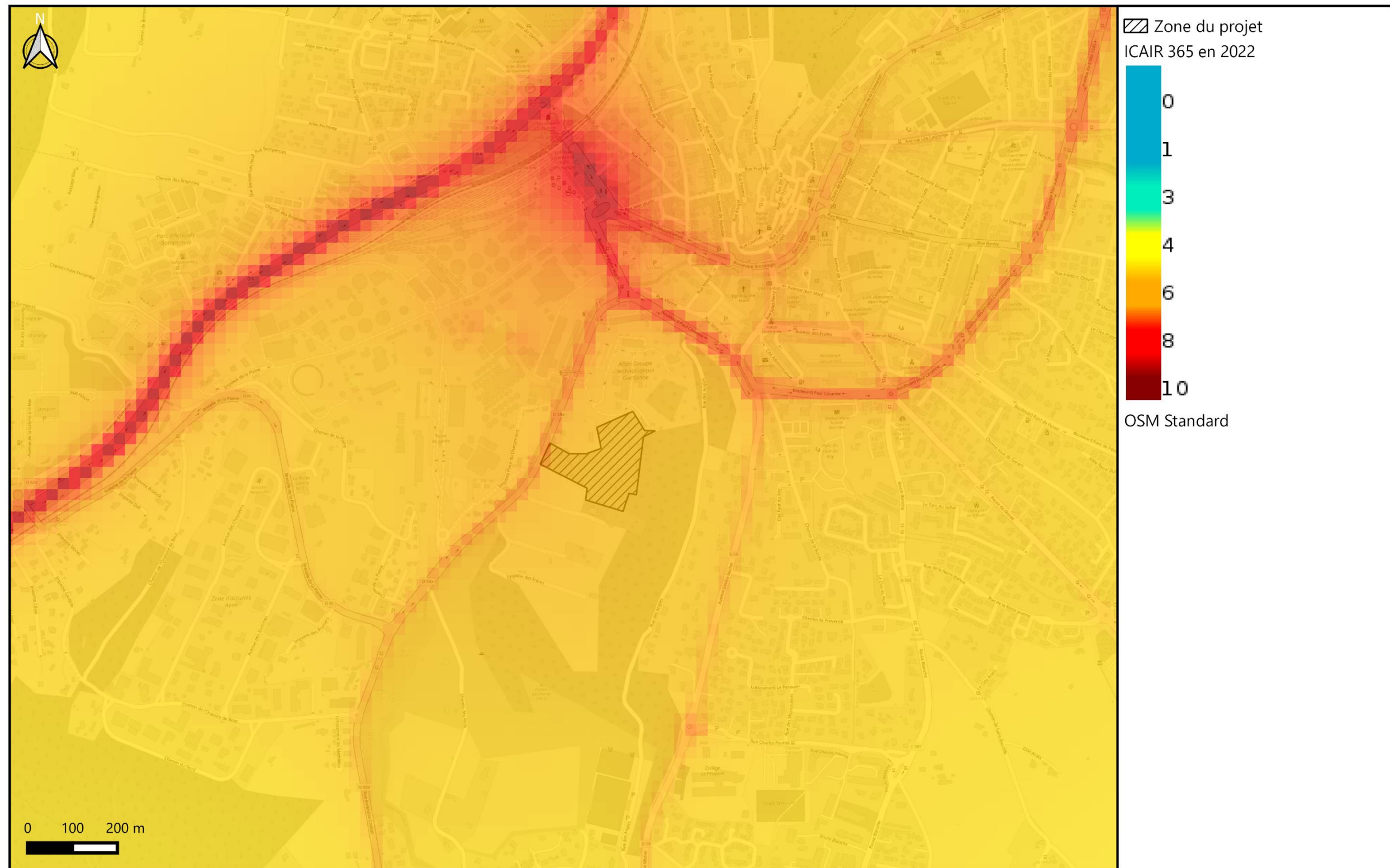


Figure 20 : Indice ICAIR 365 : Indicateur Cumulé de l'Air annuel - AtmoSud

7. Conclusion de l'état initial

Le projet

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études environnementales relatives au projet de création du Parc d'Activités à Gardanne (13).

Le projet est de construire un village d'entreprise abritant des activités liées au recyclage de matières plastiques, centré sur la société MP Industries. La société MP industrie a pour :

- Activité principale la réception de déchets plastiques en big-bag en vue de la fabrication de matériaux semi-finis et de produits finis.
- Seconde activité concerne un pôle de broyage de déchets plastiques.

Cette étude est réalisée pour le compte du Bureau d'Etudes Techniques CERRETTI. Les enjeux de cette étude sont dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer les concentrations locales.

Puis dans un second temps, à qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : Le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes.

La présente étude porte sur les impacts Air/Santé du projet.

Le présent rapport s'attache à qualifier la qualité de l'air de la zone et l'impact du projet en terme de pollution de l'air, conformément à la note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

Étude bibliographique de la qualité de l'air locale

A. Emissions des polluants

L'étude de l'inventaire des émissions de 2021 de Gardanne, a permis d'identifier le trafic routier comme une source non négligeable émettrice d'oxydes d'azote (22% des émissions) et de particules fines PM10 et PM2,5 (respectivement 22% et 19% des émissions) dans l'atmosphère.

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

Il faut cependant noter qu'il ne s'agit pas de la source principale : la majorité du dioxyde d'azote est émise par le secteur industriel (71 %) et la majorité des particules sont émises par le secteur industriel (PM10 : 34 % - PM2,5 : 25 %) et le secteur résidentiel (PM10 : 39 % - PM2,5 : 52 %).

A Gardanne, les industries rejetant des polluants dans l'air (Source : IREP 2022) sont ALTEO Gardanne (CO₂ et NOx) et ENGIE COFELY Cogénération (CO₂), celles-ci sont situées à proximité du projet.

B. Concentrations en air ambiant

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

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

Concentrations mesurées par AtmoSud

Les concentrations des principaux polluants émis par le trafic routier, mesurés par l'AASQA AtmoSud en 2023 dans les environs de la zone d'étude ont été étudiées.

En comparant les concentrations moyennes annuelles à la réglementation française en vigueur, aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est observé en 2023. Toutefois, en site industriel, il faut noter le dépassement de l'objectif de qualité des particules PM2,5 (10 µg/m³) ainsi que le dépassement de la valeur pour la protection de la végétation concernant les oxydes d'azotes en site trafic (30 µg/m³).

De plus les nouveaux seuils de recommandation annuels de l'OMS sont dépassés sur toutes les stations étudiées pour le dioxyde d'azote (10 µg/m³), les particules PM10 (15 µg/m³) ainsi que les particules PM2,5 (5 µg/m³).

Selon le bilan 2022 air-climat-énergie d'AtmoSud, au cours des deux dernières décennies, les indicateurs de la pollution atmosphérique ont connu une baisse significative, ce qui est directement lié à la réduction des émissions dans tous les secteurs d'activité. Cette diminution est le résultat des évolutions réglementaires ainsi que des plans et programmes mis en œuvre au niveau local, tels que les plans de protection de l'atmosphère.

Cependant, il est important de souligner que les lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) concernant le dioxyde d'azote et les particules fines sont encore largement dépassées sur de vastes zones du territoire régional. Entre 2012 et 2020, les émissions d'oxydes d'azote (NOx) ont diminué de 27% et celles de particules fines (PM2,5) de 12%.

Il faut noter que les objectifs établis dans le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) pour la période 2012-2023 étaient respectivement de 54% et 40% de réduction pour les émissions de NOx et de PM2,5.

AtmoSud a réalisé une campagne de mesures d'un an autour des sites ALTEO à Gardanne et Bouc-Bel-Air dans le cadre de l'étude : « Qualité de l'air autour des sites ALTEO de Gardanne et Mange-Garri - Campagne de mars 2017 à février 2018 ».



Dans cette étude l'influence de l'usine de production d'alumine sur les concentrations locales en particules (inhalables et sédimentables) ainsi que sur la composition des particules a été démontrée, notamment en cas de vents forts (vent du Nord-Ouest > 4m/s : soit environ 10 % des vents soufflant).

Bien que cette influence industrielle soit avérée, les niveaux retrouvés et la composition des particules (inhalables et sédimentables) sont comparables aux niveaux de fond en zone périurbaine ou en zone urbaine. Cela est effectivement observé sur les concentrations actuelles en PM10 et en PM2,5 (particules inhalables) à la station de Gardanne, cette station ayant été pérennisée suite aux résultats de cette étude.

Concentrations modélisées par AtmoSud

Les cartes des concentrations moyennes 2022 en NO2 ainsi qu'en particules PM10 et PM2,5 modélisées par AtmoSud ainsi que l'indice ICAIR 365 sont étudiés.

Des dépassements des seuils réglementaires et objectifs de qualité au droit des axes routiers très fréquentés sont observés pour le dioxyde d'azote (notamment la RD6 et les axes reliés au Rond-Point des Phocéens) ainsi que les particules (RD6).

La nouvelle valeur guide de recommandation annuel de l'OMS de chacun de ces polluants est également dépassée dans l'ensemble de la commune.

Les concentrations modélisées au sein de la zone de projet sont :

- Pour le dioxyde d'azote : Comprises entre 14,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pour la partie la plus éloignée de la route) et 22,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (à proximité immédiate de la RD58a) ;
- Pour les particules PM10 : Comprises entre 20,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pour la partie la plus éloignée de la route) et 23,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (à proximité immédiate de la RD58a) ;
- Pour les particules PM2,5 : Comprises entre 12,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pour la partie la plus éloignée de la route) et 13,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (à proximité immédiate de la RD58a) ;

D'autre part l'indice ICAIR 365 dans la zone de projet est compris entre 5,6/10 (pour la partie la plus éloignée de la route) et 6,6/10 (à proximité immédiate de la RD58a).

Ainsi les concentrations modélisées dans la zone de projet respectent les valeurs seuils réglementaires annuelles pour ces trois polluants. Il faut toutefois noter le dépassement de l'objectif de qualité des PM2,5 dans toute la zone de projet (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et le dépassement de la nouvelle valeur guide de recommandation annuelle de l'OMS pour chacun de ces polluants.



Partie 4. Impact du projet

8. Trafic routier : Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique

8.1. Données

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

- Actuel 2024 ;
- 2026 :
 - Mise en service : court terme ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2046 :
 - Mise en service + 20 ans : long terme ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par ASCODE (mars 2024). Ces données sont présentées en Annexe 1.

8.2. Répartition du parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). Dans cette étude, la version 2022 du parc automobile français simulé par l'UGE-IFSTTAR est utilisée. Ce parc présente deux scénarios d'évolution du parc et des immatriculations à l'horizon 2050 :

- S1-AME « Avec Mesures Existantes » : ce scénario vise à décrire l'effet des politiques publiques actuelles en prenant en compte l'ensemble des mesures portées par l'Etat français jusqu'à une certaine date (31 décembre 2019 dans cette version) sur la consommation d'énergie et les gaz à effet de serre ;
- S2-AMS « Avec Mesures Supplémentaires » : ce scénario vise à respecter le mieux possible les objectifs énergétiques et climatiques que la France s'est fixée, y compris quand ils découlent de la législation européenne. Il dessine une trajectoire possible de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à la neutralité carbone en 2050.

Ici le parc roulant basé sur le scénario AMS est utilisé dans les calculs (cf Tableau 7). Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, le pourcentage des véhicules légers est adapté pour chaque horizon selon le parc AMS (16,0 % en 2024, 15,5 % en 2026 et 15,6 % en 2046).

8.3. Définition du domaine d'étude

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic significative.

Ces variations sont considérées comme significatives si elles sont supérieures à :

- ± 500 véhicules/jours, pour les TMJA < 5000 véhicules/jour ;
- ± 10 % d'impact sur les TMJA, pour des TMJA > 5000 véhicules/jour ;

Pour une question de cohérence du domaine d'étude, certains brins subissant des variations de trafics non significatives ont pu être retenus.

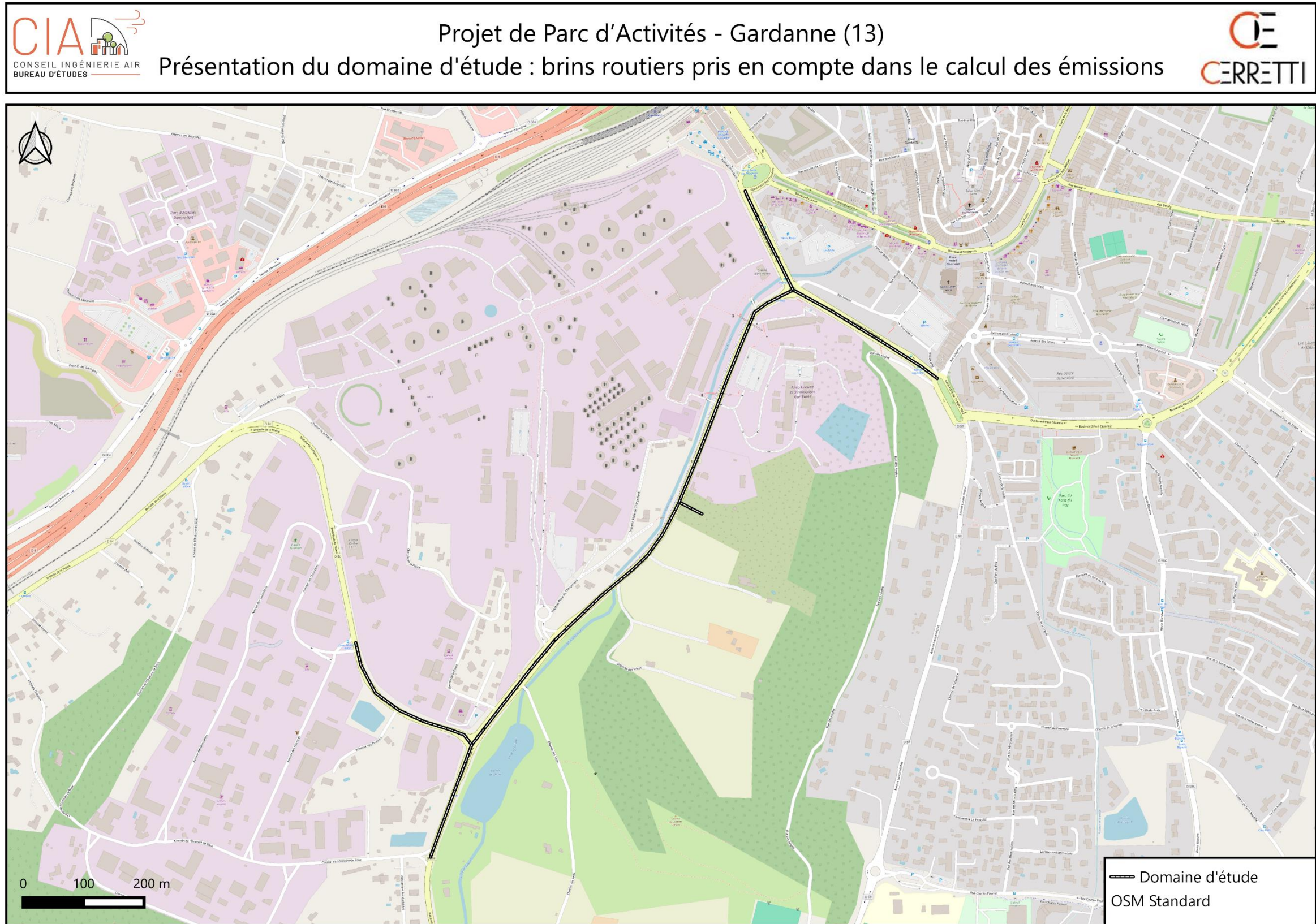


Figure 21 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants

8.4. Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Tableau 20 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude

Scénario	Année	Véh.km parcourus	Impact
Actuel	2024	21 642	-
Référence « au fil de l'eau »	2026	21 642	0 % / Actuel
Projet		21 861	+ 1 % / Référence
Référence « au fil de l'eau »	2046	21 642	0 % / Actuel
Projet		21 861	+ 1 % / Référence

Au fil de l'eau (en référence 2026 et 2046), le trafic routier du domaine d'étude est constant par rapport à la situation actuelle 2024.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude est de +1 % par rapport à la situation de référence en 2026 et en 2046. Le projet génère une faible augmentation du trafic routier du domaine d'étude.

L'augmentation du trafic est due à un afflux généré par le parc d'activités en projet.

8.5. Bilan de la consommation énergétique

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

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

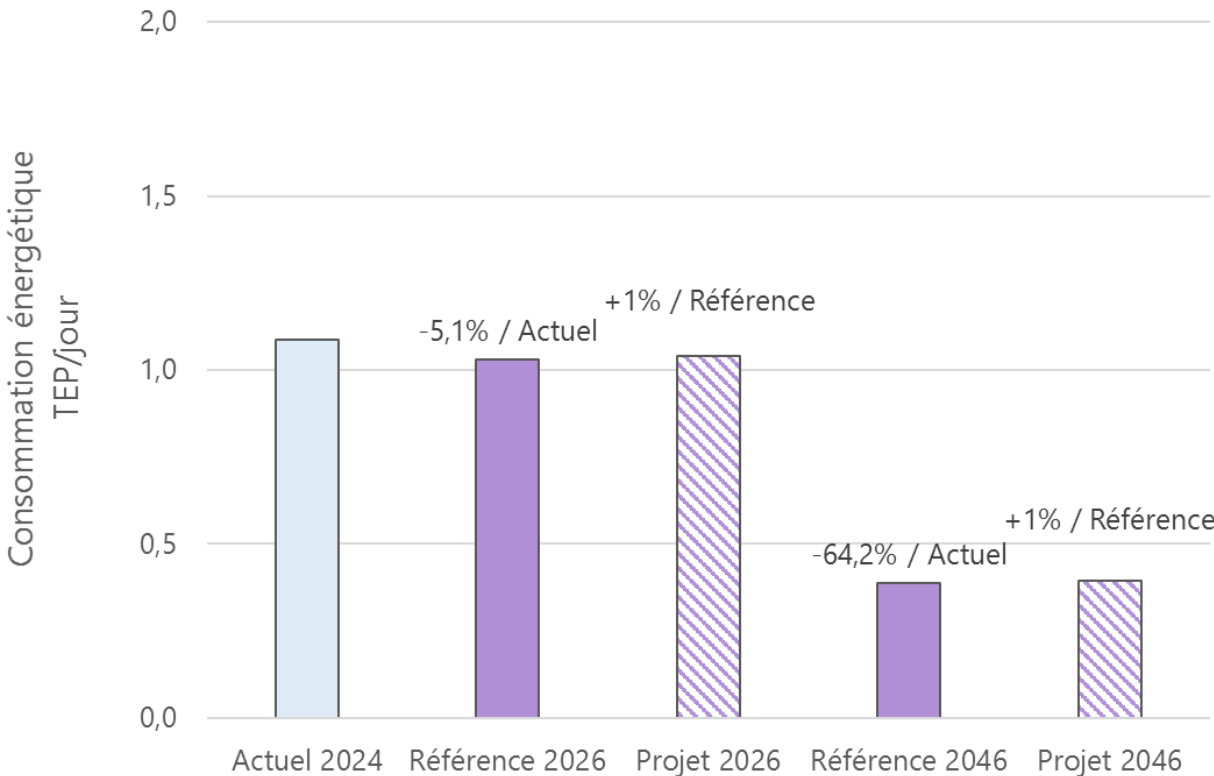


Figure 22 : Consommation énergétique journalière TEP/jour

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -5,1% en 2026 et de -64,2 %. Le trafic routier étant constant entre les deux horizons, cette diminution est liée à l'amélioration du parc roulant au fil de l'eau avec notamment un pourcentage de voitures électriques croissant avec les années.

Le projet génère une augmentation de la consommation énergétique totale du domaine d'étude par rapport à la situation de référence : +1 % en 2026 et en 2046. Cet impact est en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicule.kilomètres parcourus du domaine d'étude, présentée précédemment.

8.6. Bilan des émissions en polluants

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

Au fil de l'eau, avec un trafic routier constant, il est observé une diminution de la majorité des émissions de polluants par rapport à la situation actuelle 2024. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps avec notamment un pourcentage de voitures électriques croissant avec les années. Le nickel et l'arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent jusqu'à +1,1 % en 2026 et en 2046 (hors Nickel et Arsenic), en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraine une augmentation des émissions de GES en 2026 et en 2046 (+1,0 %).

Les émissions de nickel et d'arsenic augmentent d'environ 2 % en projet par rapport à la référence : la création de la voie d'accès au projet est à l'origine de cette augmentation.

La répartition spatiale de l'impact du projet sur les émissions de NOx est présentée pour l'horizon 2026 dans la cartographie suivante.

Le projet entraine une augmentation globale des émissions de NOx concernant tous les brins routiers, l'impact le plus important étant situé sur la RD58a (jusqu'à +2 %) et sur l'entrée du projet (création de voie: +100 %).

Il faut noter que les émissions de NOx supplémentaires en projet par rapport à la référence (+20,9 kg/an en 2026 et +3,4 kg/an en 2046) sont négligeables à l'échelle des émissions routières de la commune : Cela représente seulement une augmentation de +0,02 % en 2026 et de +0,003 % en 2046 des émissions liées aux transports routiers à Gardanne (AtmoSud Cigale inventaire des émissions année 2021 v10.2 : Transport routier : 114296,2 kg/an en NOx).

Tableau 21 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude

Bande d'étude tous types de véhicules confondus	CO (kg/j)	NOx (kg/j)	COVnM (kg/j)	SO ₂ (kg/j)	PM10 (kg/j)	PM2.5 (kg/j)	Benzène (kg/j)	B(a)P (g/j)	Nickel (g/j)	Arsenic (g/j)
Actuel 2024	6,7E+00	6,8E+00	2,0E-01	4,1E-02	6,2E-01	4,1E-01	7,6E-03	2,2E-02	6,0E-01	1,0E-01
Référence 2026	5,6E+00	5,8E+00	1,5E-01	4,0E-02	5,6E-01	3,7E-01	5,2E-03	2,0E-02	5,9E-01	1,0E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2026	-16,9%	-14,9%	-24,6%	-2,9%	-8,6%	-10,6%	-31,3%	-7,9%	-0,9%	-0,01%
Projet 2026	5,7E+00	5,8E+00	1,6E-01	4,1E-02	5,7E-01	3,7E-01	5,3E-03	2,1E-02	6,0E-01	1,0E-01
Impact du Projet 2026	1,1%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	2,0%	2,2%
Référence 2046	1,6E+00	9,2E-01	1,3E-01	2,0E-02	2,0E-01	1,2E-01	8,5E-04	4,7E-03	5,2E-01	1,0E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2046	-75,9%	-86,4%	-34,0%	-52,1%	-67,8%	-71,8%	-88,8%	-78,8%	-12,3%	-0,1%
Projet 2046	1,6E+00	9,3E-01	1,4E-01	2,0E-02	2,0E-01	1,2E-01	8,6E-04	4,7E-03	5,3E-01	1,0E-01
Impact du Projet 2046	1,1%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	2,1%	2,2%

Tableau 22 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Bande d'étude tous types de véhicules confondus	CO ₂ (T/j)	N ₂ O (kg/j)	CH ₄ (kg/j)
Actuel 2024	3,4E+00	1,9E-01	6,4E-02
Référence 2026	3,3E+00	1,8E-01	5,5E-02
Variation au « Fil de l'eau » 2026	-5,2%	-7,0%	-14,0%
Projet 2026	3,3E+00	1,8E-01	5,5E-02
Impact du Projet 2026	1,0%	1,0%	1,0%
Référence 2046	1,2E+00	5,1E-02	3,8E-02
Variation au « Fil de l'eau » 2046	-64,5%	-73,5%	-40,3%
Projet 2046	1,2E+00	5,1E-02	3,8E-02
Impact du Projet 2046	1,0%	1,0%	1,0%

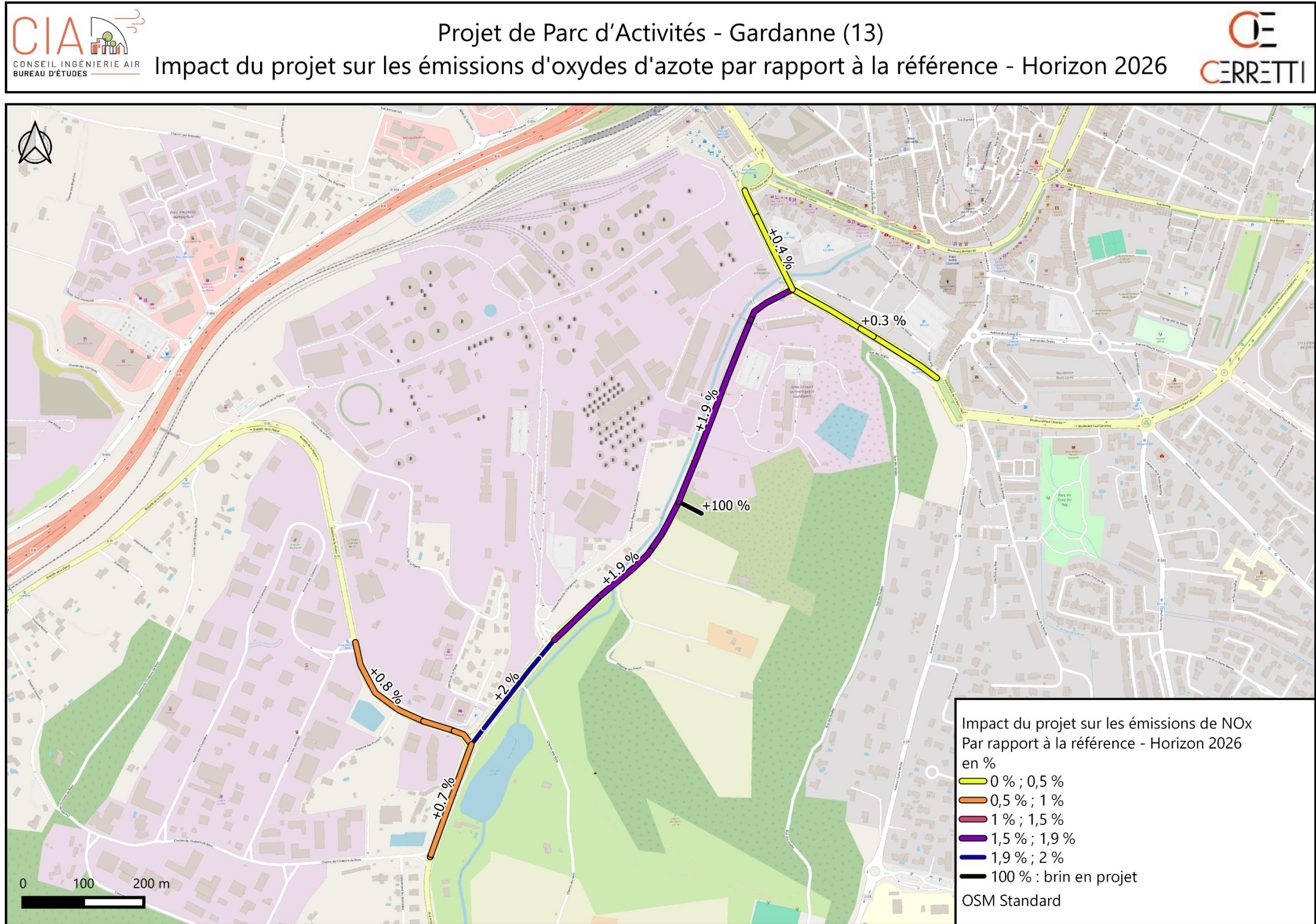


Figure 23 : Impact du projet sur l'émission de NOx du domaine d'étude à l'horizon 2026, par rapport à la situation de référence

8.7. Analyse des coûts collectifs

8.7.1. Coûts liés à la pollution de l'air

Tableau 23 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus

€2015	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2024	358,40 €	-
Référence 2026	326,70 €	-8,8% / Actuel
Projet 2026	329,30 €	+0,8% / Référence
Référence 2046	168,70 €	-52,9% / Actuel
Projet 2046	170,00 €	+0,8% / Référence

Par rapport à la situation actuelle 2024, en situation de référence les coûts collectifs évoluent en diminuant de -8,8 % en 2026 et de -52,9 % en 2046. Cette différence est due aux améliorations technologiques du parc roulant entraînant une diminution des émissions au fil du temps.

En situation de projet, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent de +0,8 % en 2026 et en 2046. Cette augmentation est liée à l'évolution du trafic routier en situation de projet.

Il faut noter que les coût collectifs liés à la pollution de l'air restent faibles avec un maximum de 358 €.

8.7.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Tableau 24 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus

€2015	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2024	514,43 €	-
Référence 2026	592,77 €	+ 15,2% / Actuel
Projet 2026	598,71 €	+1,0% / Référence
Référence 2046	781,00 €	+51,8% / Actuel
Projet 2046	788,88 €	+1,0% / Référence

Une augmentation des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel est observée au fil de l'eau : avec une augmentation de +15,2 % en situation de référence 2026 et de +51,8 % en référence 2046, par rapport à la situation actuelle 2024. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO₂ : en 2024 son coût s'élève à 149,5 € alors qu'en 2046 il atteint 639,4 €.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent de +1,0 % en 2026 et en 2046, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier liée au projet.

Il faut noter que les coût collectifs liés à l'effet de serre restent faibles avec un maximum de 789 €.

8.7.3. Coûts collectifs globaux

Tableau 25 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude

€2015	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2024	872,83 €	-
Référence 2026	919,47 €	+5,3% / Actuel
Projet 2026	928,01 €	+0,9% / Référence
Référence 2046	949,70 €	+8,8% / Actuel
Projet 2046	958,88 €	+1,0% / Référence

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle de +5,3 % en 2026 et de +8,8 % en 2046. Ceci s'explique par l'augmentation du prix de la tonne de CO₂ par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant au fil de l'eau ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +0,9% en 2026 et de +1,0 % en 2046, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

Le projet entraine une faible augmentation des coûts collectifs globaux, suite à l'augmentation du trafic routier du domaine d'étude en situation de projet.

Il faut noter que les coûts collectifs globaux restent faibles avec un maximum de 958 €.

9. Conclusion de l'impact du projet

Données d'entrée

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

- Actuel 2024 ;
- 2026 :
 - Mise en service : court terme ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2046 :
 - Mise en service + 20 ans : long terme ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par ASCODE (mars 2024).

La version 2022 du parc automobile français simulé par l'UGE-IFSTTAR (jusqu'à 2050), basé sur le scénario AMS (Avec Mesures Supplémentaires) est utilisée pour le calcul des émissions (logiciel Trefic version 5.2.1).

Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Au fil de l'eau (en référence 2026 et 2046), le trafic routier du domaine d'étude est constant par rapport à la situation actuelle 2024.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude est de +1 % par rapport à la situation de référence en 2026 et en 2046. Le projet génère une faible augmentation du trafic routier du domaine d'étude.

L'augmentation du trafic est due à un afflux généré par le parc d'activités en projet.

Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -5,1% en 2026 et de -64,2 %. Le trafic routier étant constant entre les deux horizons, cette diminution est liée à l'amélioration du parc roulant au fil de l'eau avec notamment un pourcentage de voitures électriques croissant avec les années.

Le projet génère une augmentation de la consommation énergétique totale du domaine d'étude par rapport à la situation de référence : +1 % en 2026 et en 2046. Cet impact est en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicule.kilomètres parcourus du domaine d'étude.

Bilan des émissions en polluants

Au fil de l'eau, avec un trafic routier constant, il est observé une diminution de la majorité des émissions de polluants par rapport à la situation actuelle 2024. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps avec notamment un pourcentage de voitures électriques croissant avec les années. Le nickel et l'arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent jusqu'à +1,1 % en 2026 et en 2046 (hors Nickel et Arsenic), en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraîne une augmentation des émissions de GES en 2026 et en 2046 (+1,0 %).

Les émissions de nickel et d'arsenic augmentent d'environ 2 % en projet par rapport à la référence : la création de la voie d'accès au projet est à l'origine de cette augmentation.

La répartition spatiale de l'impact du projet sur les émissions de NOx est étudiée pour l'horizon 2026 : **Le projet entraîne une augmentation globale des émissions de NOx concernant tous les brins routiers, l'impact le plus important étant situé sur la RD58a (jusqu'à +2 %) et sur l'entrée du projet (création de voie: +100 %).**

Il faut noter que les émissions de NOx supplémentaires en projet par rapport à la référence (+20,9 kg/an en 2026 et +3,4 kg/an en 2046) sont négligeables à l'échelle des émissions routières de la commune : Cela représente seulement une augmentation de +0,02 % en 2026 et de +0,003 % en 2046 des émissions liées aux transports routiers à Gardanne (AtmoSud Cigale inventaire des émissions année 2021 v10.2 : Transport routier : 114296,2 kg/an en NOx).

Analyse des coûts collectifs

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle de +5,3 % en 2026 et de +8,8 % en 2046. Ceci s'explique par l'augmentation du prix de la tonne de CO₂ par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant au fil de l'eau ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +0,9% en 2026 et de +1,0 % en 2046, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

Le projet entraîne une faible augmentation des coûts collectifs globaux, suite à l'augmentation du trafic routier du domaine d'étude en situation de projet.

Il faut noter que les coûts collectifs globaux restent faibles avec un maximum de 958 €.

Partie 5. Mesures Eviter Réduire Compenser (ERC)

10. Mesures ERC

10.1. Mesures envisageables pour réduire l'impact sur la qualité de l'air

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

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

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

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

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

10.2. Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé

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

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

10.3. Mesures envisagées pour réduire les impacts en phase chantier

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

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

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

Les émissions de poussières peuvent être de deux types :

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

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

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

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



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

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

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



Partie 6. Annexes

Annexe 1 Données de trafic

SITUATION ACTUELLE
TRAFIC MOYEN JOURNALIER - JOURS OUVRÉS



6

CERRETTI – Projet de parc d'activités à Gardanne - Etude Trafic – V1

Figure 24 : Trafics extraits de l'étude de trafic ASCODE (mars 2024), utilisés en situation actuelle 2024 et en référence (2026 et 2046)

PROJET - HYPOTHÈSE BASSE
TRAFIC MOYEN JOURNALIER - JOURS OUVRÉS

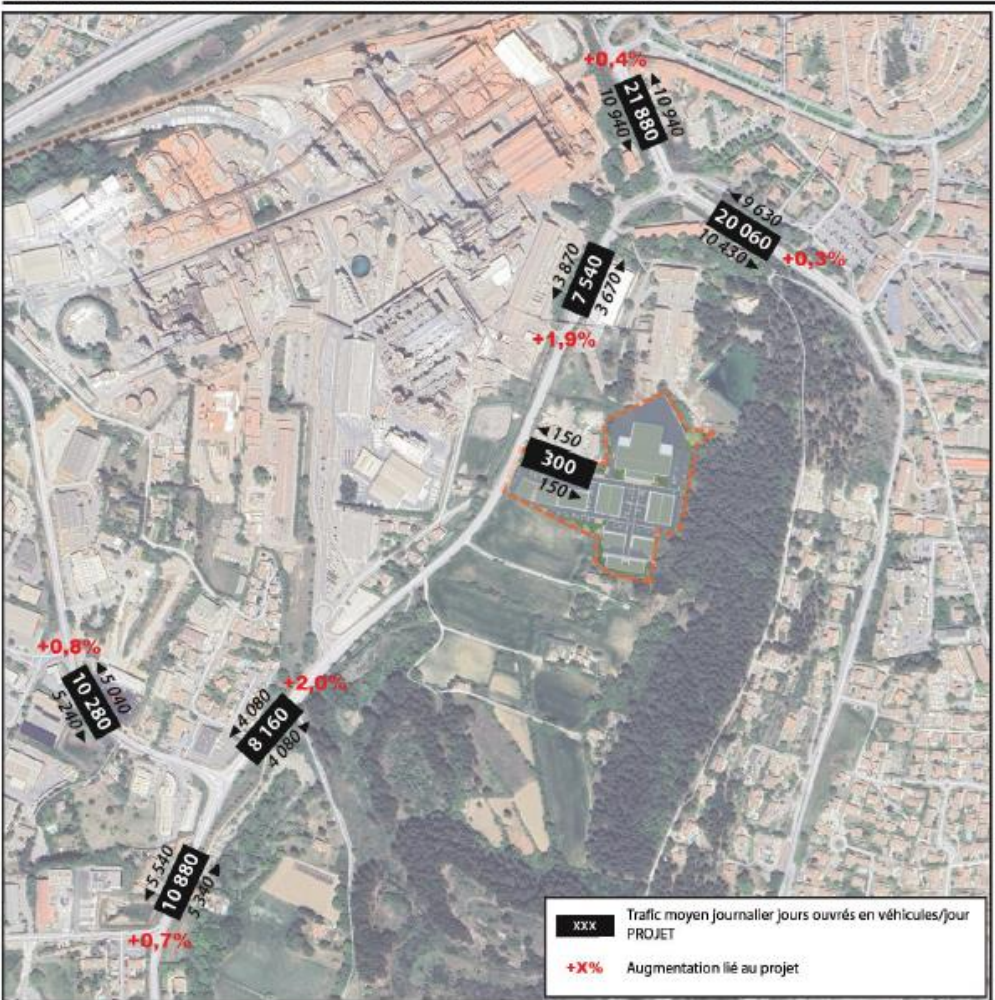


Figure 25 : Trafics extraits de l'étude de trafic ASCODE (mars 2024), utilisés en situation de projet (2026 et 2046)

Remarque : en l'absence de données pour le pourcentage de poids lourds de la voie créée pour desservir le projet, un pourcentage de 3 % a été appliqué.