



Etude au cas par cas – Volet Air et Santé



CONSEIL INGÉNIERIE AIR
BUREAU D'ÉTUDES

Marseille • Lyon • Paris

www.cia-air.fr

Projet résidentiel chemin de la Commanderie

Marseille 15e (13)

Juillet 2024

Version A



CONSEIL INGÉNIERIE AIR
BUREAU D'ÉTUDES



Sommaire

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| Partie 1. Contexte du projet et réglementation..... | 5 | 5.5.4. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)..... | 25 |
| 1. Contexte du projet | 6 | 5.5.5. Schéma de Cohérence Territorial..... | 26 |
| 2. Réglementation et niveau d'étude | 7 | 5.5.6. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)..... | 27 |
| 2.1. La réglementation | 7 | 5.5.7. Plan Climat Air Energie Métropolitain de AMP (PCAEM)..... | 27 |
| 2.2. Niveau d'étude..... | 7 | 5.5.8. Plan National et Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)..... | 27 |
| Partie 2. Méthodologie..... | 8 | 5.5.9. Plan de Déplacements Urbains (PDU) | 28 |
| 3. Méthodologie du calcul des émissions et de l'analyse des coûts collectifs..... | 9 | 5.6. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude | 29 |
| 3.1. Calcul des émissions | 9 | 5.6.1. Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité | 29 |
| 3.2. Analyse des coûts collectifs..... | 10 | 5.6.2. Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude..... | 31 |
| 3.2.1. La pollution atmosphérique | 10 | 5.6.3. Concentrations modélisées par l'AASQA aux alentours de la zone de projet | 32 |
| 3.2.2. Les émissions de gaz à effet de serre | 11 | 6. Conclusion de l'état initial..... | 36 |
| 3.2.3. Valeurs tutélaires | 12 | Partie 4. Impact du projet | 37 |
| Partie 3. Etat initial..... | 13 | 7. Trafic routier : Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique | 38 |
| 4. Description de la zone d'étude..... | 14 | 7.1. Données | 38 |
| 4.1. Situation géographique..... | 14 | 7.2. Répartition du parc automobile | 38 |
| 4.2. Topographie | 14 | 7.3. Définition du domaine d'étude | 38 |
| 4.3. Climatologie | 14 | 7.4. Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude | 40 |
| 4.4. Population | 15 | 7.5. Bilan de la consommation énergétique..... | 40 |
| 5. Analyse de la situation initiale | 17 | 7.6. Bilan des émissions en polluants | 41 |
| 5.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile..... | 17 | 7.7. Analyse des coûts collectifs | 42 |
| 5.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)..... | 17 | 7.7.1. Coûts liés à la pollution de l'air | 42 |
| 5.1.2. Le monoxyde de carbone (CO) | 17 | 7.7.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel..... | 42 |
| 5.1.3. Le benzène (C ₆ H ₆)..... | 17 | 7.7.3. Coûts collectifs globaux | 42 |
| 5.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières..... | 18 | 8. Conclusion de l'impact du projet..... | 43 |
| 5.1.5. Les métaux | 18 | Partie 5. Mesures Eviter Réduire Compenser (ERC) | 44 |
| 5.1.6. Le dioxyde de soufre (SO ₂)..... | 18 | 9. Mesures ERC | 45 |
| 5.1.7. Benzo[a]pyrène..... | 18 | 9.1. Mesures envisageables pour réduire l'impact sur la qualité de l'air | 45 |
| 5.2. L'indice Atmo | 19 | 9.2. Mesures envisagées pour réduire les impacts en phase chantier | 45 |
| 5.3. Valeurs et seuils réglementaires..... | 19 | Partie 6. Annexes | 46 |
| 5.3.1. Vote de nouveaux seuils réglementaires à l'horizon 2030 | 20 | Annexe 1 Données trafics (Horizon Conseil)..... | 47 |
| 5.4. Recommandations de l'OMS | 20 | | |
| 5.5. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local..... | 21 | | |
| 5.5.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air | 21 | | |
| 5.5.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)..... | 23 | | |
| 5.5.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)..... | 24 | | |



Liste des figures

| | | | |
|---|----|---|----|
| Figure 1 : Localisation du projet de construction immobilière - Marseille (13)..... | 6 | Figure 21 : Consommation énergétique journalière TEP/jour..... | 40 |
| Figure 2 : Plan du projet de construction immobilière (source : étude de trafic, Horizon Conseil) - Marseille (13)..... | 6 | Figure 22 : Evaluation des TMJA aux horizons 2024, 2027 et 2047 (source : Horizon Conseil)..... | 47 |
| Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic router..... | 9 | | |
| Figure 4 : Carte topographique de la zone d'étude (source topographic-map.com)..... | 14 | | |
| Figure 5 : Normales de rose de vent sur la station de Marignane - Météo France - Période 1991-2010..... | 14 | | |
| Figure 6 : Cartographie de la densité de population (source geoportail, données cartographiques IGN et INSEE)..... | 15 | | |
| Figure 7 : Cartographie des zones de bâtis abritant des populations vulnérables à proximité du projet (source geoportail données cartographiques IGN et INSEE)..... | 16 | | |
| Figure 10 : Échelle de l'indice ATMO - Source AtmoSud..... | 19 | | |
| Figure 9 : Évolution des recommandations de l'OMS - Source Air PARIF..... | 20 | | |
| Figure 10 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air - source AtmoSud - Bouches-du-Rhône..... | 21 | | |
| Figure 11 : 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)..... | 25 | | |
| Figure 12 : 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)..... | 26 | | |
| Figure 13 : Schéma des enjeux et objectifs du projet de PDU d'AMP (source : AMP)..... | 28 | | |
| Figure 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2021)..... | 29 | | |
| Figure 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (cigale AtmoSud 2021)..... | 30 | | |
| Figure 16 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Marseille (cigale AtmoSud 2021)..... | 30 | | |
| Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2022 - Modélisées par AtmoSud..... | 33 | | |
| Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2022 - Modélisées par AtmoSud..... | 34 | | |
| Figure 19 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM2.5 en 2022 - Modélisées par AtmoSud..... | 35 | | |
| Figure 20 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants..... | 39 | | |



Liste des tableaux

| | | | |
|--|----|--|----|
| Tableau 1 : Définition du niveau d'étude en fonction du trafic et de la densité de population | 7 | Tableau 23 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus..... | 42 |
| Tableau 2 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire..... | 11 | Tableau 24 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude..... | 42 |
| Tableau 3 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure..... | 11 | | |
| Tableau 4 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre | 11 | | |
| 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 CO2 | 12 | | |
| Tableau 10 : Valeur tutélaires (en €2015/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie | 12 | | |
| Tableau 11 : Échelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France | 19 | | |
| Tableau 12 : Définition des seuils réglementaires de référence..... | 19 | | |
| Tableau 13 : Critères de qualité de l'air en vigueur..... | 19 | | |
| Tableau 14 : Objectifs de réduction des émissions du PPA des Bouches-du-Rhône aux horizons 2015 et 202 – Source : Atmosud – évaluation du PPA 2013-2018..... | 24 | | |
| Tableau 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2021)..... | 29 | | |
| Tableau 16 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (cigale AtmoSud 2021)..... | 30 | | |
| Tableau 17 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Marseille (cigale AtmoSud 2021)..... | 30 | | |
| Tableau 18 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'air ambiant par AtmoSud et comparaison avec les valeurs de référence et réglementaires | 31 | | |
| Tableau 19 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude..... | 40 | | |
| Tableau 20 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude | 41 | | |
| Tableau 21 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude | 41 | | |
| Tableau 22 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus..... | 42 | | |



Partie 1. Contexte du projet et réglementation

1. Contexte du projet

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre d'un projet d'aménagement résidentiel dans le 15^e arrondissement de Marseille, entre la rue de Lyon et le ruisseau des Arnavaux.

La localisation et le plan du projet sont présentés ci-contre.

Cette étude est réalisée pour le compte des entreprises PRIAMS et SFHE.

Le projet comprend la construction de diverses structures immobilières :

- Deux immeubles de 79 logements sociaux ;
- Une résidence Jeunes Actifs de 140 unités d'hébergement ;
- Une résidence Sénior de 46 hébergements ;
- Une crèche.

Les enjeux de cette étude sont dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer à quelles concentrations seraient exposés les nouveaux habitants.

Puis dans un second temps, à qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : un nouvel afflux de population entraînant des modifications de trafic routier et donc une possible modification de la qualité de l'air de la zone. L'impact de la disposition des bâtiments en projet sur la qualité de l'air sera également étudié.

Le présent rapport s'appuie sur la note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

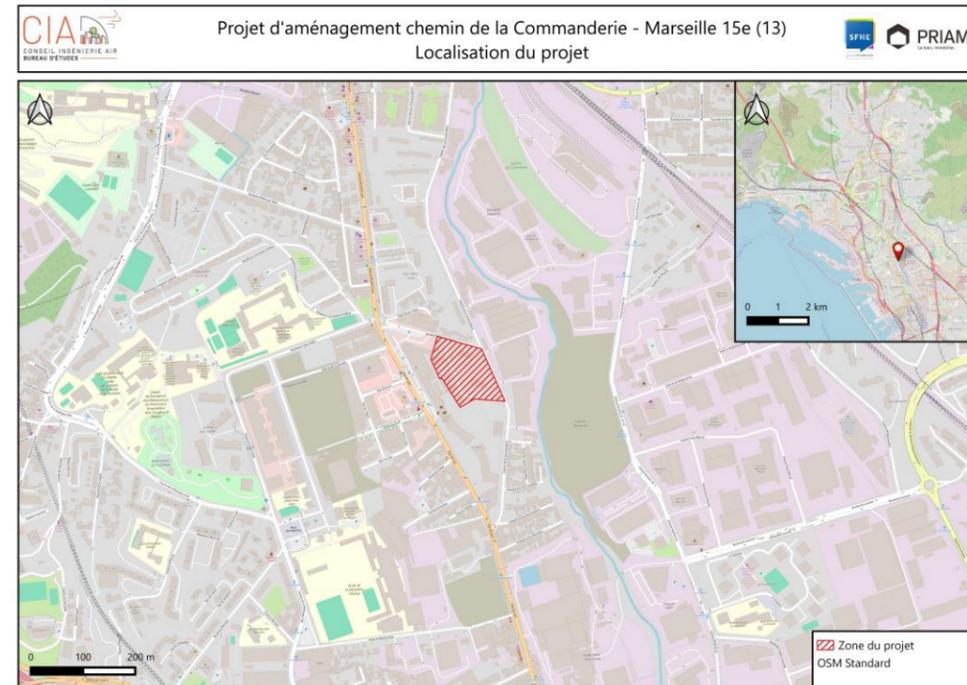


Figure 1 : Localisation du projet de construction immobilière - Marseille (13)



Figure 2 : Plan du projet de construction immobilière (source : étude de trafic, Horizon Conseil) - Marseille (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./ km ²) 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./ km ² | 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./ km ² | I | II | II | II si L projet > 25 km ou III si L projet < ou = 25 km |
| G III Bâti avec densité ≤ 2000 hab./ km ² | 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 III contient les étapes suivantes :

- L'état initial de la qualité de l'air,
- 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. Méthodologie du calcul des émissions et de l'analyse des coûts collectifs

3.1. 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.

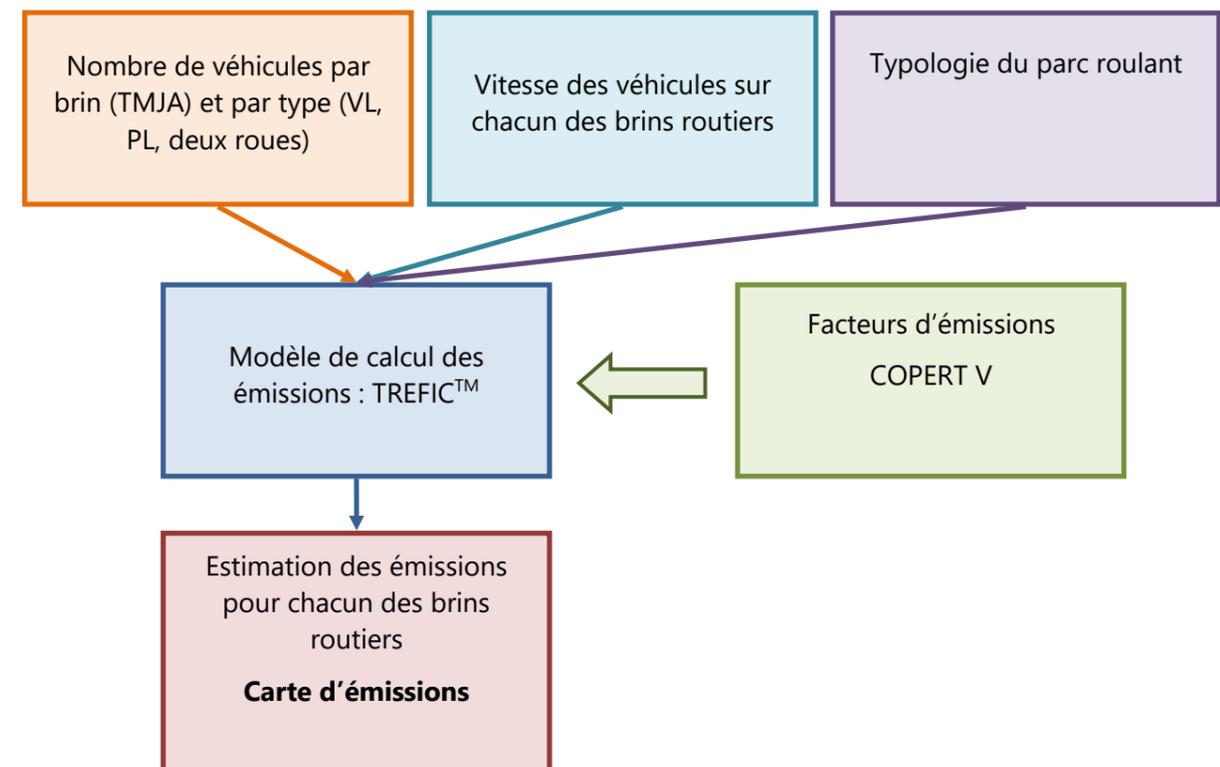


Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier



3.2. 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.

3.2.1. 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 tutélaire 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).

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

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

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

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

$Valeur\ tutélaire_v$: valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaire 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/km ² | 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).

3.2.2. 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.

3.2.3. Valeurs tutélaires

Coûts liés à la qualité de l'air

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

Tableau 6 : Valeurs tutélaires (€/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 tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier).

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 | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| | Année | 2024 | 2027 | 2047 | 2024 | 2027 | 2047 | 2024 | 2027 | 2047 |
| VP Essence | | 28,1% | 26,0% | 0,8% | 25,7% | 24,1% | 0,8% | 19,4% | 18,5% | 0,7% |
| VP Diesel | | 48,6% | 37,3% | 0,4% | 51,9% | 40,4% | 0,5% | 60,4% | 49,0% | 0,7% |
| VP Hybride | | 9,7% | 13,8% | 16,5% | 9,8% | 14,1% | 18,0% | 10,2% | 15,3% | 23,4% |
| VP Autre (GPL GNC Ethanol Hydrogène) | | 3,0% | 4,4% | 11,9% | 3,0% | 4,5% | 12,8% | 3,2% | 5,0% | 16,9% |
| VP Electriques | | 10,7% | 18,5% | 70,4% | 9,6% | 16,9% | 67,9% | 6,7% | 12,2% | 58,4% |
| VUL essence | | 1,4% | 2,0% | 4,8% | 1,8% | 2,6% | 5,2% | 1,7% | 2,2% | 5,0% |
| VUL diesel | | 93,4% | 86,5% | 13,2% | 91,9% | 83,0% | 10,4% | 92,3% | 85,1% | 11,9% |
| VUL Hybride | | 0,6% | 1,4% | 10,3% | 0,8% | 1,8% | 10,5% | 0,7% | 1,6% | 10,4% |
| VUL Electrique | | 3,83% | 8,44% | 59,92% | 4,84% | 11,09% | 64,67% | 4,56% | 9,52% | 62,08% |
| VUL Autre(GPL, GNC, FlexFuel) | | 0,73% | 1,62% | 11,73% | 0,72% | 1,55% | 9,24% | 0,72% | 1,59% | 10,60% |
| PL Diesel | | 72,1% | 54,0% | 4,8% | 84,8% | 70,2% | 7,6% | 89,3% | 77,7% | 10,0% |
| PL Essence | | 0,2% | 0,4% | 1,0% | 0,1% | 0,3% | 1,0% | 0,1% | 0,2% | 1,0% |
| PL Electriques | | 9,6% | 17,6% | 43,2% | 5,4% | 11,3% | 38,6% | 3,7% | 8,3% | 36,8% |
| PL GNC | | 15,3% | 24,2% | 44,7% | 8,8% | 16,4% | 46,1% | 6,3% | 12,5% | 46,1% |
| PL Hybride | | 2,0% | 2,1% | 2,6% | 0,4% | 0,6% | 3,3% | 0,2% | 0,4% | 2,5% |
| PL Autre (E85, LNG) | | 0,9% | 1,6% | 3,7% | 0,5% | 1,1% | 3,5% | 0,4% | 0,9% | 3,5% |

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

| | 2024 | 2027 | 2047 |
|---|--------|--------|--------|
| Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2015 | -4,50% | -4,50% | -2,4% |
| Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2015 | 0,86% | 1,07% | 1,64% |
| Pourcentage annuel d'évolution total | -3,64% | -3,43% | -0,76% |

Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

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

Tableau 9 : Valeur tutélaires de la tonne de CO2

| T CO ₂ en euro 2015 | |
|--------------------------------|-------|
| 2024 | 149,5 |
| 2027 | 197,8 |
| 2047 | 668,2 |

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, 2027 et 2047 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 | Urbain dense | Urbain | Urbain diffus | Interurbain |
|-----------|-------|-------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | (€/100 véh.km) | (€/100 véh.km) | (€/100 véh.km) | (€/100 véh.km) | (€/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 |
| | 2027 | Urbain | 9,2 | 2,5 | 1,0 | 0,8 | 0,6 |
| | | Rural | 8,9 | 2,4 | 1,0 | 0,8 | 0,5 |
| | | Autoroutier | 7,6 | 2,1 | 0,8 | 0,7 | 0,4 |
| | 2047 | Urbain | 12,6 | 3,5 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| | | Rural | 12,5 | 3,4 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| | | 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 |
| | 2027 | Urbain | 19,2 | 5,4 | 2,4 | 1,9 | 1,7 |
| | | Rural | 19,0 | 5,4 | 2,3 | 1,9 | 1,7 |
| | | Autoroutier | 19,1 | 5,4 | 2,4 | 1,9 | 1,7 |
| | 2047 | Urbain | 12,0 | 3,4 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| | | Rural | 11,4 | 3,2 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| | | Autoroutier | 11,8 | 3,3 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |



Partie 3. Etat initial

4. Description de la zone d'étude

4.1. Situation géographique

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

4.2. Topographie

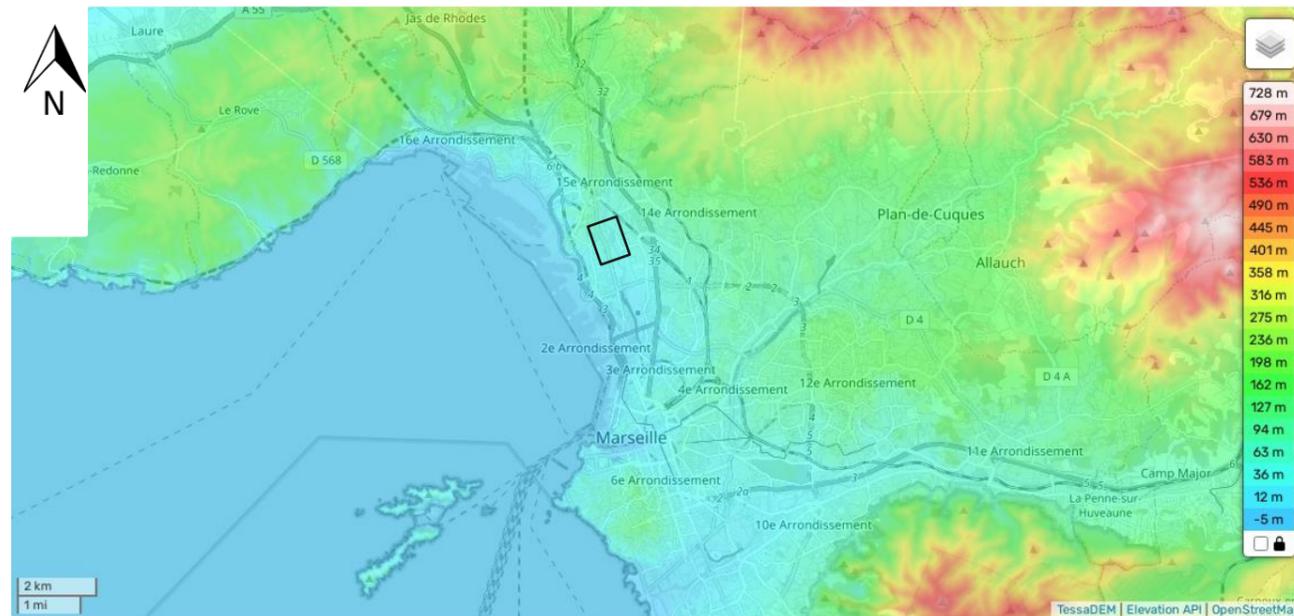


Figure 4 : Carte topographique de la zone d'étude (source topographic-map.com)

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

La zone de projet, située dans une zone côtière sera favorable à la dispersion des polluants en mer. Cependant les phénomènes de brise de terre et de brise de mer entraînent le retour des polluants stockés en mer la nuit, vers le littoral en journée pouvant entraîner une augmentation des concentrations. La disposition des bâtiments et des axes routiers peut également favoriser la stagnation des polluants émis localement (rues canyons).

4.3. 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 de la station Marignane (Statistiques 1981–2010 et records). Il s'agit de la station synoptique la plus proche de la zone de projet.

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 39,7°C sous abri alors qu'en plein hiver le thermomètre est déjà descendu à -16,8°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 d'environ 15,5°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 515,4 mm pour seulement 53,2 jours de pluie par an, en moyenne.

Ensoleillement

L'insolation est de 2857,8 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 fort à modéré du Nord-Ouest, le Mistral. Un vent fort à modéré provenant du Sud-Est est également présent (le Marin). La présence de vents régionaux forts favorise la dispersion atmosphérique des polluants émis localement.

Les conditions météorologiques locales, lors des campagnes de mesures, sont détaillées plus amplement dans le chapitre IV.7.3 de ce rapport.

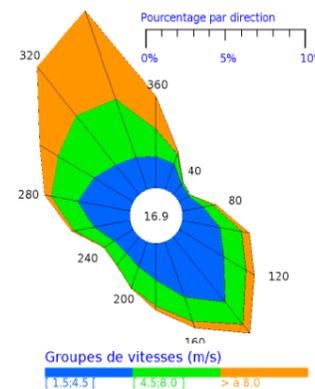


Figure 5 : Normales de rose de vent sur la station de Marignane – Météo France – Période 1991-2010

4.4. Population

La population de la commune de Marseille était de plus de 873 076 habitants en 2021, selon l'INSEE. Avec 8 597 décès en 2022 contre 12 097 naissances, la commune suit une dynamique de population croissante (chiffre parus le 27/06/2024).

La figure ci-dessous présente la densité de population aux alentours de la zone de projet. Ainsi, il est observé un milieu urbain densément peuplé, avec une densité de population allant jusqu'à environ 45 000 habitants par km². On notera que la densité moyenne sur la commune est de 3 628,4 hab./km² selon l'INSEE sur l'année 2021.

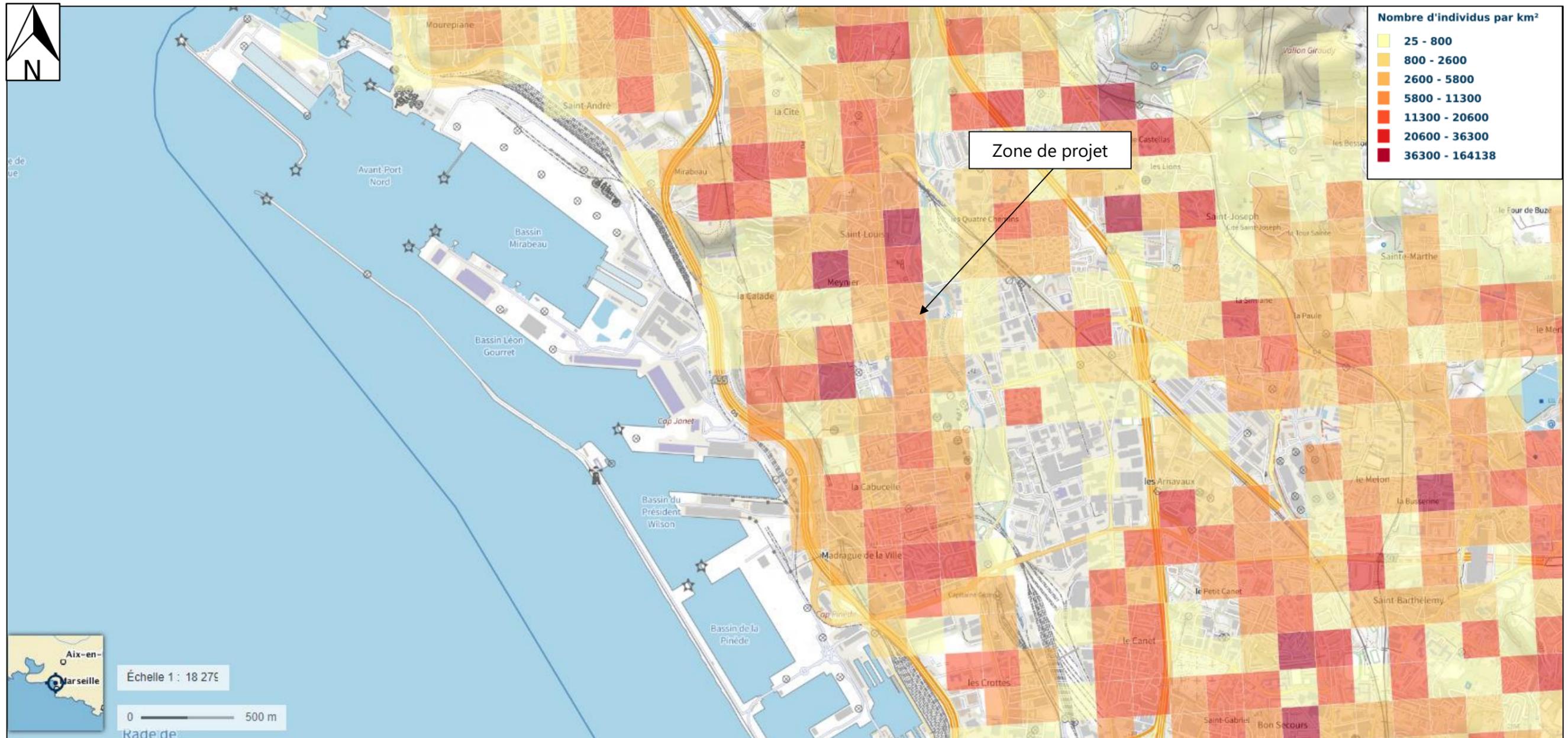


Figure 6 : Cartographie de la densité de population (source geoportail, données cartographiques IGN et INSEE)

On remarque que des bâtiments accueillant de population vulnérables sont situés dans toute la ville. Les établissements les plus proches de la zone du projet sont Les écoles primaires et maternelles Saint-Louis Campagne l'Evêque et le collège Jules Ferry.

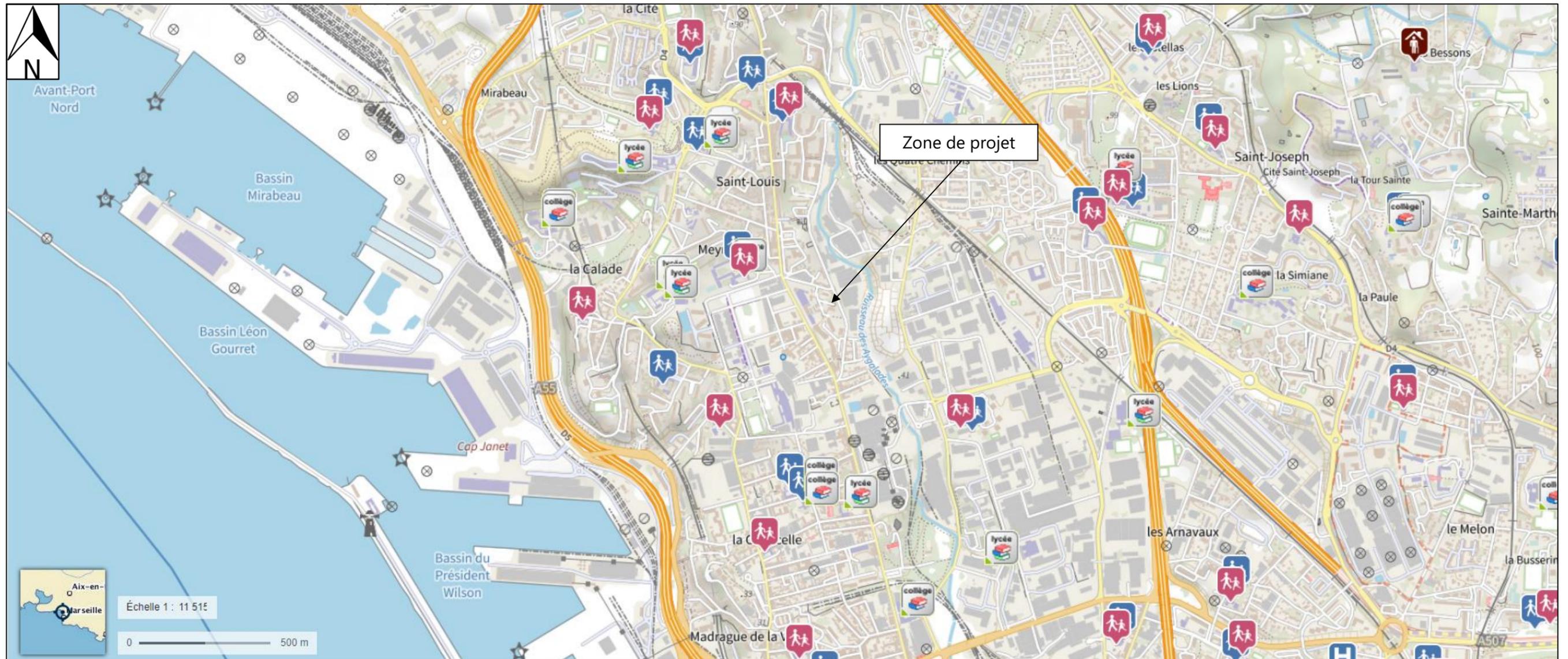


Figure 7 : Cartographie des zones de bâtis abritant des populations vulnérables à proximité du projet (source geoportail données cartographiques IGN et INSEE)

5. Analyse de la situation initiale

5.1. 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).

5.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)

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

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

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

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

5.1.2. 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).

5.1.3. 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.



5.1.4. 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.

5.1.5. 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.

5.1.6. 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.

5.1.7. 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 cancérigène 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 cancérigènes, 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.

5.2. 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 :

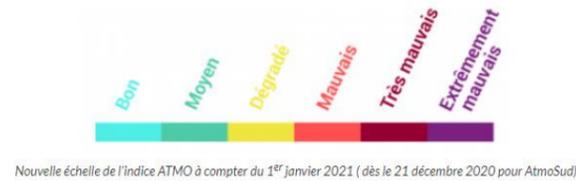


Figure 8 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud

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 11 : 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).

5.3. 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 12 : 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 13 : 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/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| | X | 25 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| PM10 | X | 30 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| | X | 40 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| | X | 50 µg/m ³ | Moyenne journalière | 35 fois par an |
| Dioxyde d'azote (NO₂) | X X | 40 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| | X | 200 µg/m ³ | Moyenne horaire | 35 fois par an |
| Ozone | X | 120 µg/m ³ | Moyenne sur 8h | - |
| | X | 120 µg/m ³ | En moyenne sur 8h | 25 jours par an |
| Benzène (C₆H₆) | X | 2 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| | X | 5 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| Dioxyde de soufre (SO₂) | X | 50 µg/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| | X | 125 µg/m ³ | Moyenne journalière | 3 fois par an |
| | X | 350 µg/m ³ | Moyenne horaire | 24 fois par an |
| Benzo(a)pyrène | X | 1 ng/m ³ | Moyenne annuelle | - |
| Monoxyde de carbone | X | 10 000 µg/m ³ | Maximum de la moyenne sur 8h | |
| Nickel (Ni) | X | 20 ng/m ³ | Moyenne annuelle | |
| Arsenic | X | 6 ng/m ³ | Moyenne annuelle | |

5.3.1. 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2.5, en 2030, contre 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aujourd'hui ;
- 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et le NO2 en 2030, contre 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

5.4. Recommandations de l'OMS

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

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

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

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

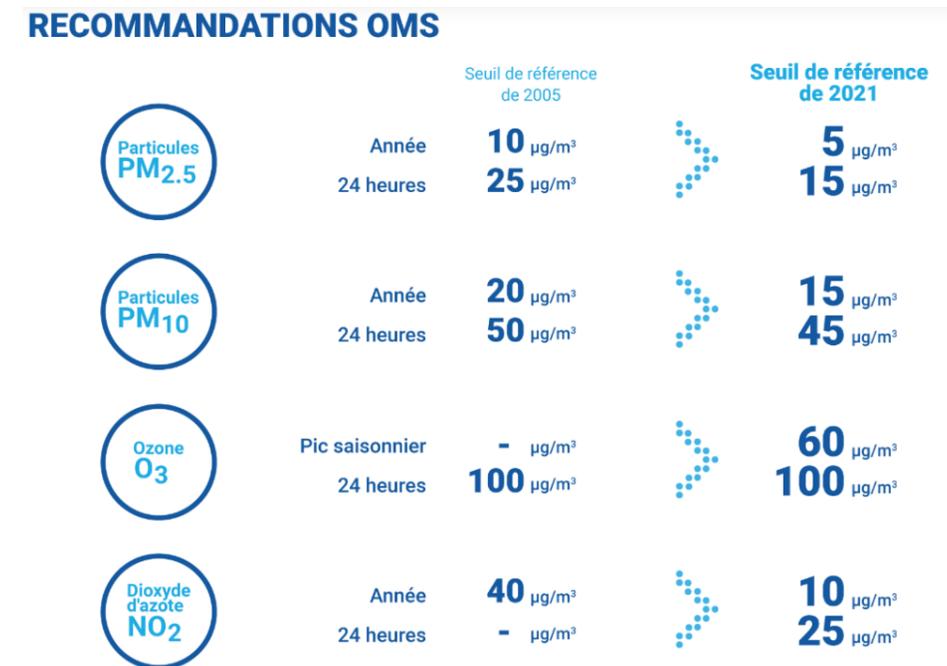


Figure 9 : Évolution des recommandations de l'OMS – Source Air PARIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

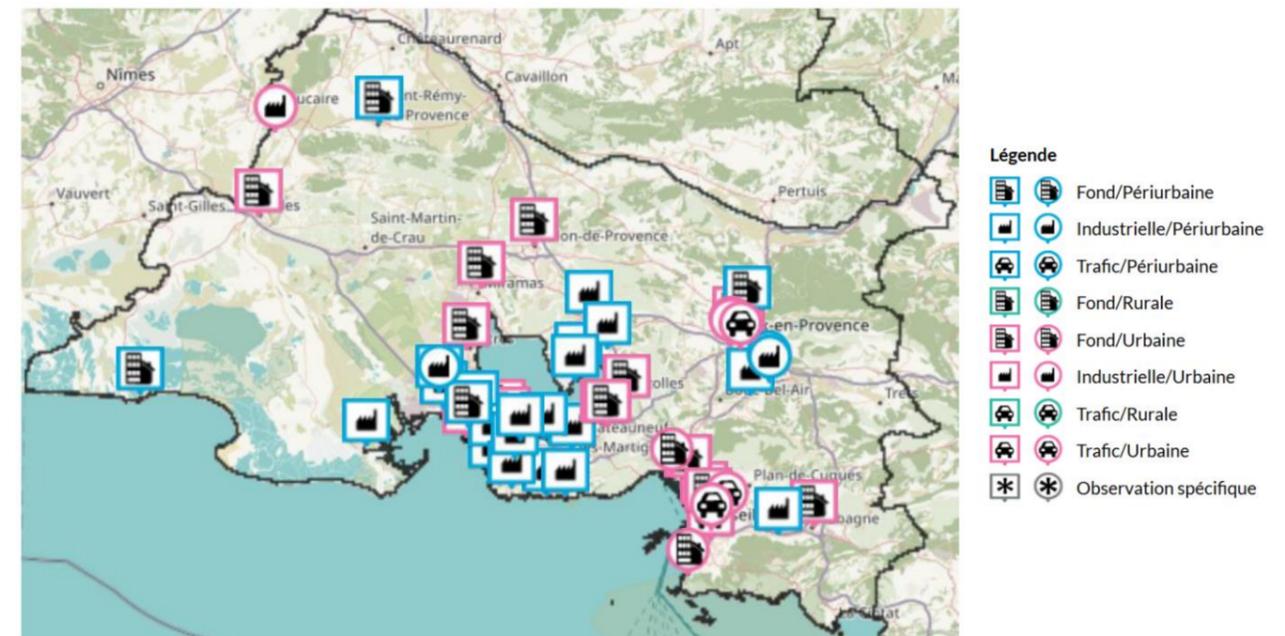


Figure 10 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air – source AtmoSud – Bouches-du-Rhône

Les stations fixes les plus proches du projet sont : la station urbaine de fond Marseille Longchamp ainsi que la station urbaine trafic Marseille rabatau.



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.



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

5.5.2.1. 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).

5.5.2.2. 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'Égalité des Territoires).

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

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

5.5.2.3. 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



5.5.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

5.5.3.1. 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).

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.

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.

5.5.3.2. 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 réglementaires (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 (NO_x), 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 PM_{2.5} ;

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 2 : OBJECTIFS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DU PPA DES BOUCHES-DU-RHÔNE AUX HORIZONS 2015 ET 2020 – SOURCE : ATMOSUD – ÉVALUATION DU PPA 2013-2018

Tableau 14 : 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 | NO _x | PM10 | PM2.5 | NO _x |
| 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 % | - | - | - |

5.5.4. 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'air ont été consultés tout au long de la démarche d'élaboration. La consultation du public a été réalisée du 6 au 27 avril 2017.

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

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

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

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

RÉDUCTION
DES ÉMISSIONS
PAR RAPPORT À 2005



| POLLUANT | À partir de 2020 | À partir de 2030 |
|---------------------------------------|------------------|------------------|
| Dioxyde de soufre (SO ₂) | - 55 % | - 77 % |
| Oxydes d'azote (NO _x) | - 50 % | - 69 % |
| Composés organiques volatils (COVNM) | - 43 % | - 52 % |
| Ammoniac (NH ₃) | - 4 % | - 13 % |
| Particules fines (PM _{2,5}) | - 27 % | - 57 % |

Figure 11 : 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)

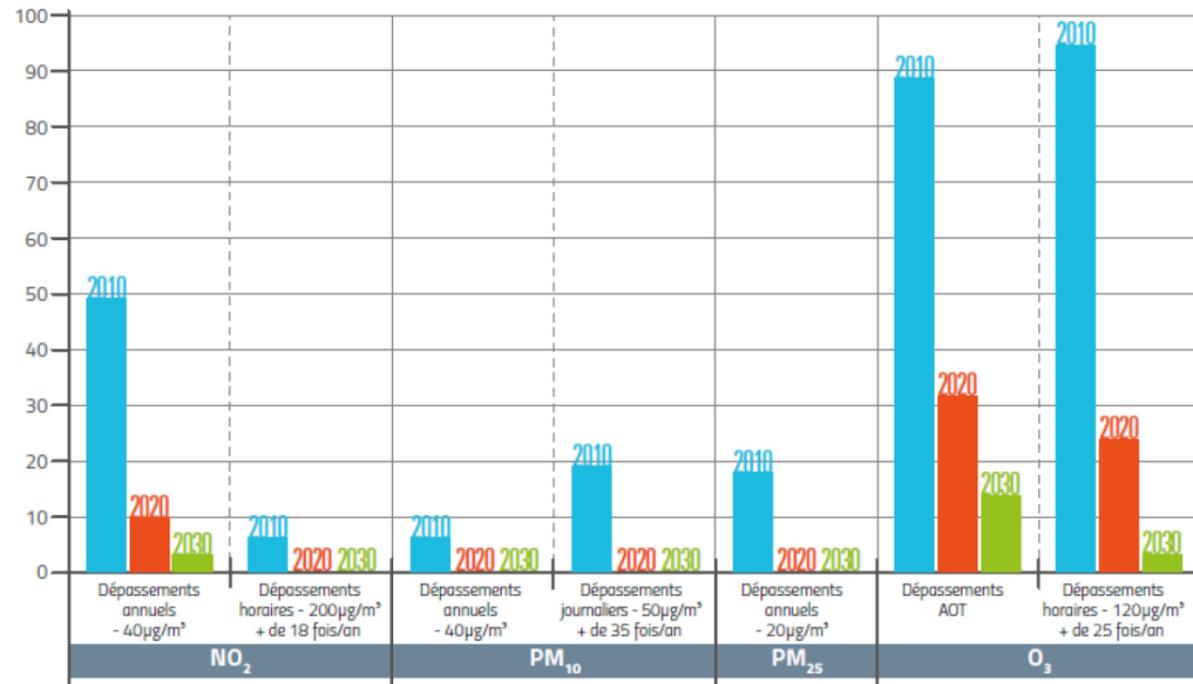


Figure 12 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

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.

5.5.5. Schéma de Cohérence Territorial

La commune de Marseille fait partie de la Métropole Aix-Marseille Provence.

Le SCoT est le document ensemble de la stratégie métropolitaine. Il a vocation à incarner la vision partagée du devenir du territoire. A ce titre, il doit servir de cadre de référence pour tous les documents de planification métropolitains et définir un ensemble d'orientations pour le développement et l'aménagement du territoire métropolitain.

Actuellement la commune est concernée par le SCoT du Pays d'Aix, approuvé le 17 décembre 2015 et exécutoire depuis le 21 février 2016.

Le futur SCoT métropolitain dessinera un avenir commun à son territoire et ses 92 communes. Cette démarche a été lancée officiellement en décembre 2016.

5.5.6. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

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

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

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

Le PCAET est la pierre angulaire des politiques locales de sobriété énergétique, de lutte contre le changement climatique et d'amélioration de la qualité de l'air dans les territoires. Le PCAEM (Plan Climat Air Energie Métropolitain de AMP) nourrit l'ensemble des autres programmes stratégiques métropolitains portant sur des sujets communs.

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

Le PCAEM d'Aix-Marseille-Métropole, 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

5.5.8. Plan National et Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)

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

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

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

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

Le PRSE3 de la région PACA, **adopté le 6 décembre 2017**, est la déclinaison régionale du PNSE3, en 9 axes thématiques.

Certaines actions sont plus orientées sur :

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



5.5.9. Plan de Déplacements Urbains (PDU)

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

Les communes concernées par le projet sont incluses dans la métropole AMP (Aix-Marseille-Provence). En tant qu'autorité organisatrice de la Mobilité Durable (AOMD) sur l'ensemble de son territoire, la Métropole AMP a pour obligation d'établir un PDU.

Le projet du PDU AMP a été arrêté le 19 décembre 2019. La procédure d'approbation du PDU est prévue en fin 2021.

Le projet du PDU d'AMP réuni 4 enjeux et 17 objectifs :

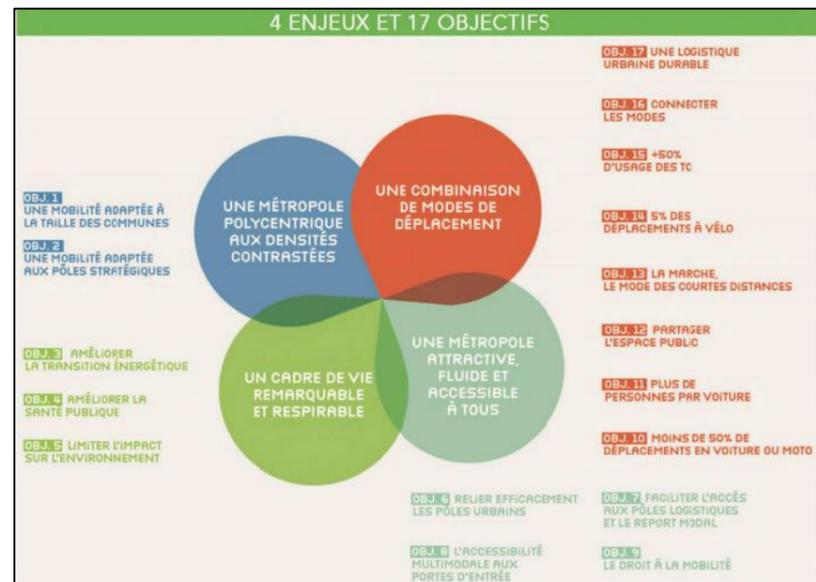


Figure 13 : Schéma des enjeux et objectifs du projet de PDU d'AMP (source : AMP)

D'ici 2030, le PDU ambitionne :

- Une diminution de 26% des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées au trafic routier par rapport à 2012
- Une diminution de 75% des oxydes d'azote liées au trafic routier par rapport à 2012
- Une diminution de 37% des particules fines, PM10 liées au trafic routier par rapport à 2012
- Une diminution de 50% des particules fines, PM2,5 liées au trafic routier par rapport à 2012

Il vise notamment la réduction de la part de la voiture par des politiques favorisant le covoiturage, de restrictions des voitures dans le centre-ville, d'instauration de Zones de Faibles Emissions (ZFE) ainsi que par le développement des transports en commun et du « système vélo global ».

5.6. 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.

5.6.1. 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 orange.

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 essentiellement émis par les activités agricoles ;
- 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 NOx ;

Tableau 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2021)

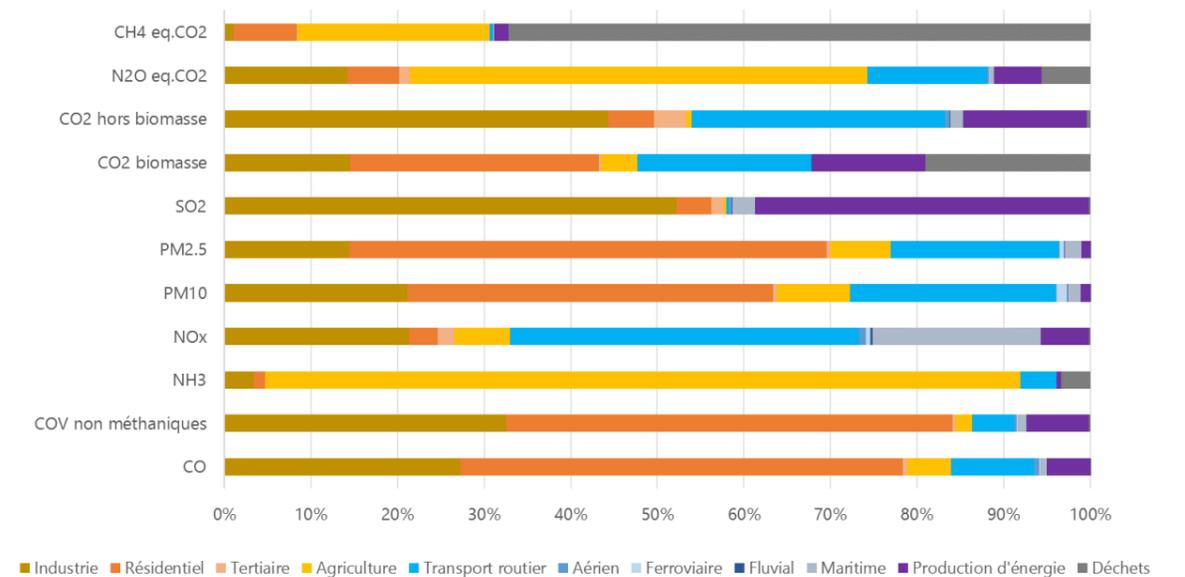
| | Industrie | Résidentiel | Tertiaire | Agriculture | Transport routier | Autres transports | | | Branche énergie | Déchets | |
|----------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|---------|-----------------|---------|----------|
| | | | | | | Aériens | Ferroviaire | Fluvial | | | Maritime |
| CO | 27% | 37% | 0% | 5% | 10% | 1% | 0% | 0% | 1% | 5% | 0% |
| COVnm* | 33% | 44% | 0% | 2% | 5% | 0% | 0% | 0% | 1% | 7% | 0% |
| NH₃ | 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% |
| SO₂ | 52% | 4% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 39% | 0% |
| CO₂ b** | 14% | 29% | 0% | 4% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 13% | 19% |
| CO₂hb*** | 44% | 5% | 4% | 1% | 29% | 0% | 0% | 0% | 1% | 14% | 0% |

*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 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2021)

¹ Extraction de l'outil CIGALE d'AtmoSud- Version 8.1 – Données d'émissions 2021

Département des Bouches-du-Rhône (13)

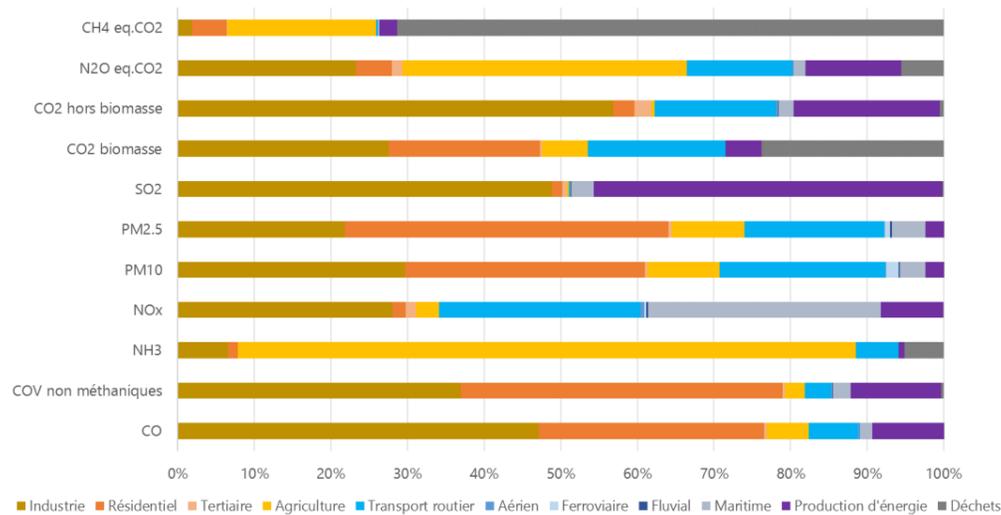
Au niveau départemental, les principaux secteurs d'activités responsables émetteurs restent inchangés.

Tableau 16 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (cigale AtmoSud 2021)

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

*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 15 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département des Bouches-du-Rhône (cigale AtmoSud 2021)

Commune de Marseille

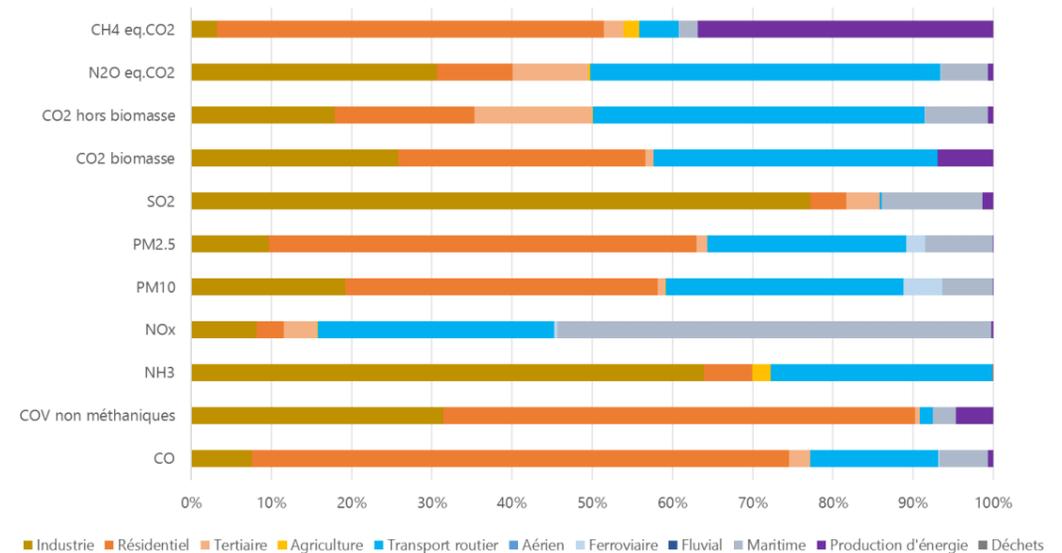
Localement, au niveau de la commune de Marseille, les principaux secteurs d'activités émetteurs sont le secteur résidentiel ainsi que le transport routier et l'industrie. Le secteur maritime contribue également de manière importante aux émissions de NOx (54%).

Tableau 17 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Marseille (cigale AtmoSud 2021)

| | Industrie | Résidentiel | Tertiaire | Agriculture | Transport routier | | | Autres transports | | | Branche énergie | Déchets |
|-----------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------------|-------------|---------|-------------------|---------|----------|-----------------|---------|
| | | | | | Aériens | Ferroviaire | Fluvial | Ferroviaire | Fluvial | Maritime | | |
| CO | 8% | 67% | 3% | 0% | 16% | 0% | 0% | 0% | 0% | 6% | 1% | 0% |
| COVnm* | 31% | 59% | 1% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 5% | 0% |
| NH₃ | 64% | 6% | 0% | 2% | 28% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| NO_x | 8% | 3% | 4% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | 54% | 0% | 0% | 0% |
| PM10 | 19% | 39% | 1% | 0% | 30% | 0% | 5% | 0% | 6% | 0% | 0% | 0% |
| PM2.5 | 10% | 53% | 1% | 0% | 25% | 0% | 2% | 0% | 8% | 0% | 0% | 0% |
| SO₂ | 77% | 4% | 4% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 13% | 1% | 0% | 0% |
| CO₂ b** | 26% | 31% | 1% | 0% | 35% | 0% | 0% | 0% | 0% | 7% | 0% | 0% |
| CO₂ hb*** | 18% | 17% | 15% | 0% | 41% | 0% | 0% | 0% | 8% | 1% | 0% | 0% |

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

MARSEILLE 2021



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

Figure 16 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Marseille (cigale AtmoSud 2021)



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

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

Les stations fixes les plus proches du projet sont : la station urbaine de fond Marseille Longchamp ainsi que la station urbaine trafic Marseille Rabatau.

En complément de ces données, les données de la station Marseille Rabatau seront également présentées, afin de comparer avec un site sous influence du trafic routier. Les données de la station Marseille Longchamp (station urbaine de fond de référence) seront également présentées.

A défaut, quand les données des stations mentionnées ci-dessus sont indisponibles, les données d'une station plus lointaine seront mentionnées.

En comparant ces concentrations moyennes annuelles, aux critères nationaux de la qualité de l'air (cf partie IV.3 du rapport d'étude ci-présent), des dépassements sont observés à Marseille :

- En dioxyde d'azote : le site urbain trafic Marseille Rabatau présente en 2023, une concentration moyenne annuelle supérieure à l'objectif de qualité et à la valeur seuil réglementaire annuelle, tous deux de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- En oxydes d'azotes (NOx) : la valeur pour la protection de la végétation ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est dépassée au site trafic Marseille Rabatau;
- En particules : les objectifs de qualité annuels des PM10 et PM2,5 (respectivement de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont dépassés en 2023 à la station Marseille Rabatau, et pour les PM2,5, atteint à la station Marseille Longchamp ;

Des dépassements des nouveaux seuils de recommandation de l'OMS (cf partie IV.4) sont également observés, à Marseille Longchamp et Marseille Rabatau : en dioxyde d'azote ($> 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en particules PM10 ($> 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et en PM2,5 ($> 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tableau 18 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'air ambiant par AtmoSud et comparaison avec les valeurs de référence et réglementaires

| Composé | Station AtmoSud | Typologie de la station | Concentration moyenne annuelle | Année | Unité | Dépassements nouveaux seuils de l'OMS | Dépassements valeurs règlementaires et objectif de qualité annuels |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|--|---|
| Dioxyde d'azote (NO ₂) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 21,5 | 2023 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | >10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 33,6 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | - |
| Monoxyde d'azote (NO) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 4,0 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - | - |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 23,7 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - | - |
| Oxydes d'azote (NOx) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 27,7 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - | - |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 69,0 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | >30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valeur pour la protection de la végétation | - |
| Ozone (O ₃) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 56,2 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - | - |
| Dioxyde de soufre (SO ₂) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 0,9 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - | - |
| Monoxyde de carbone (CO) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 0,3 | | Moyenne horaire en mg/m^3 | - | - |
| Benzène | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 1,7 | | 2022 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 0,9 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | - | - |
| Particules PM10 | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 18,7 | 2023 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | >15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | - |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 37,0 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | >30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ objectif de qualité |
| Particules PM2,5 | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 10,0 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | >5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | = 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ objectif de qualité - |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 12,4 | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | >10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ objectif de qualité |
| Arsenic (métal, dans les PM10) | Marseille Longchamp | Fond Urbaine | 0,33 | 2022 | ng/m^3 | - | - |
| Cadmium (métal, dans les PM10) | | | 0,08 | | ng/m^3 | - | - |
| Nickel (métal, dans les PM10) | | | 1,7 | | ng/m^3 | - | - |
| Benzo(a)pyrène (dans les PM10) | | | Marseille Longchamp | | Fond Urbaine | 0,15 | ng/m^3 |
| | Marseille Rabatau | Trafic Urbaine | 0,26 | ng/m^3 | - | - | |



5.6.3. 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 PM_{2,5} modélisées par AtmoSud.

Les axes routiers accolés à la zone de projet subissent des dépassements de la valeur réglementaire annuelle du dioxyde d'azote (>40 µg/m³) et de l'objectif de qualité des particules PM₁₀ (>30 µg/m³).

Il faut noter que l'objectif de qualité en particules PM_{2,5} (10 µg/m³) est également dépassé sur les axes et dans le tissu urbain. Le même constat est effectué pour les seuils de recommandation de l'OMS ayant été revus à la baisse en 2021, ces concentrations leurs sont supérieures (cf paragraphe 7.4).

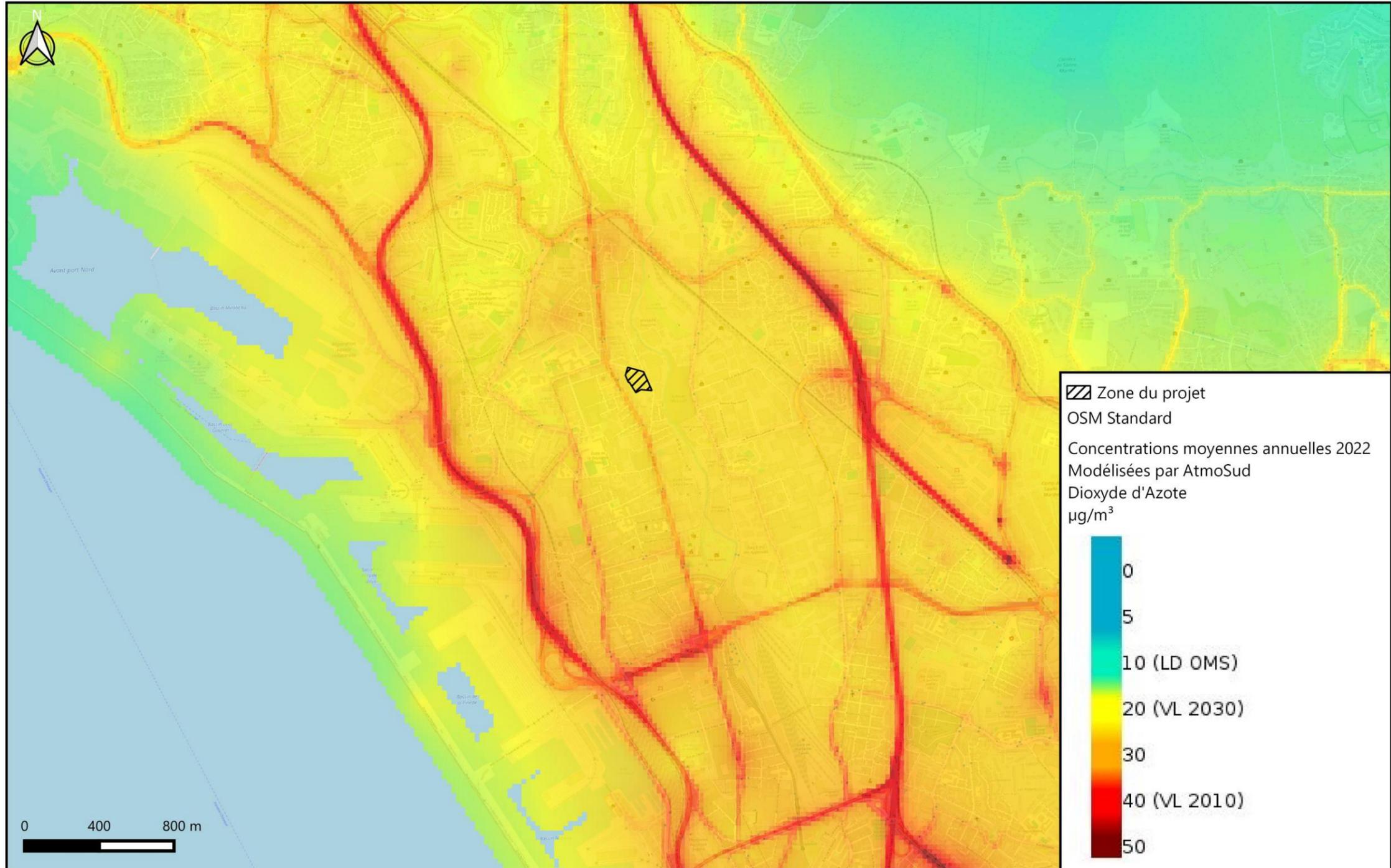


Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2022 - Modélisées par AtmoSud

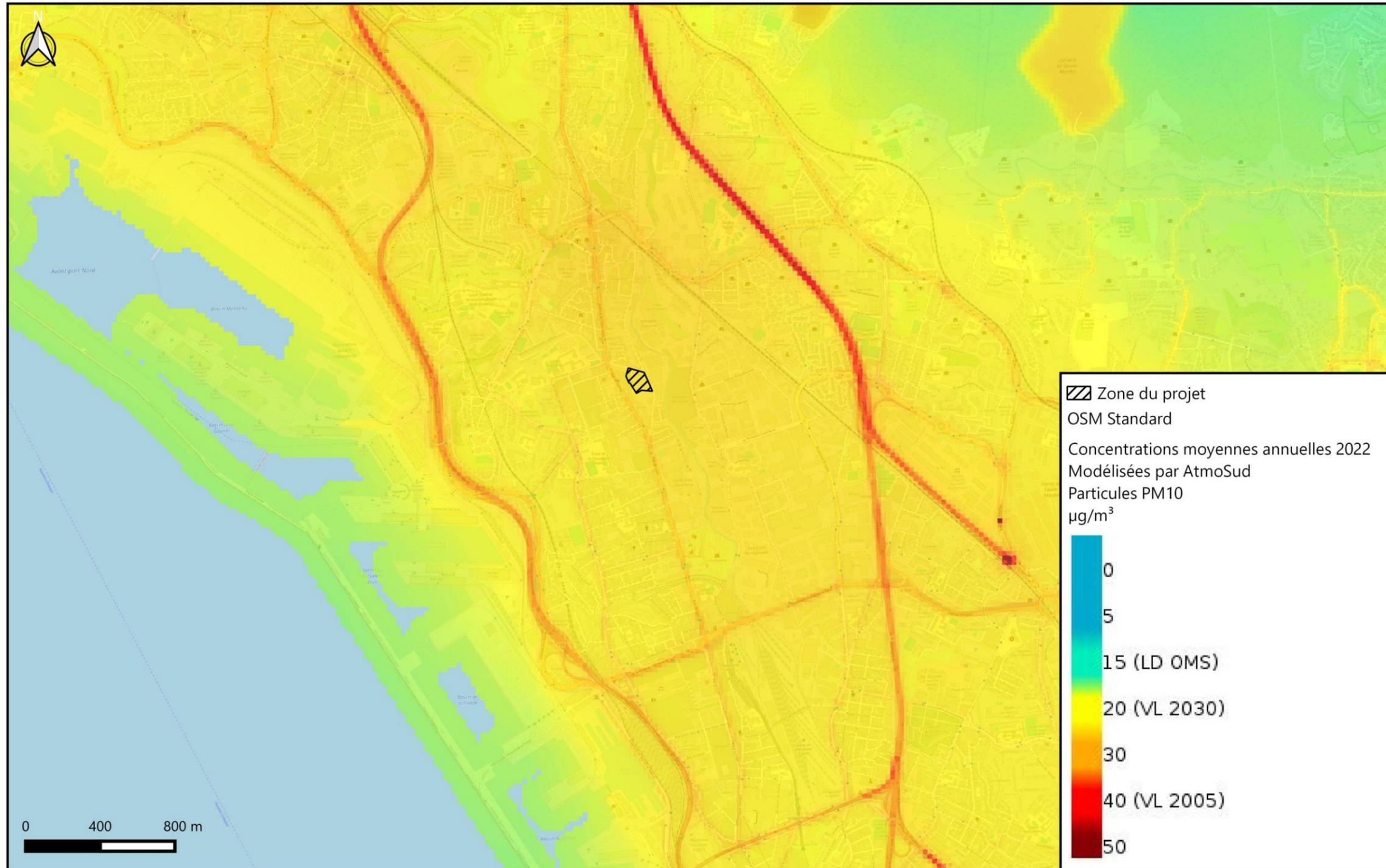


Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2022 – Modélisées par AtmoSud

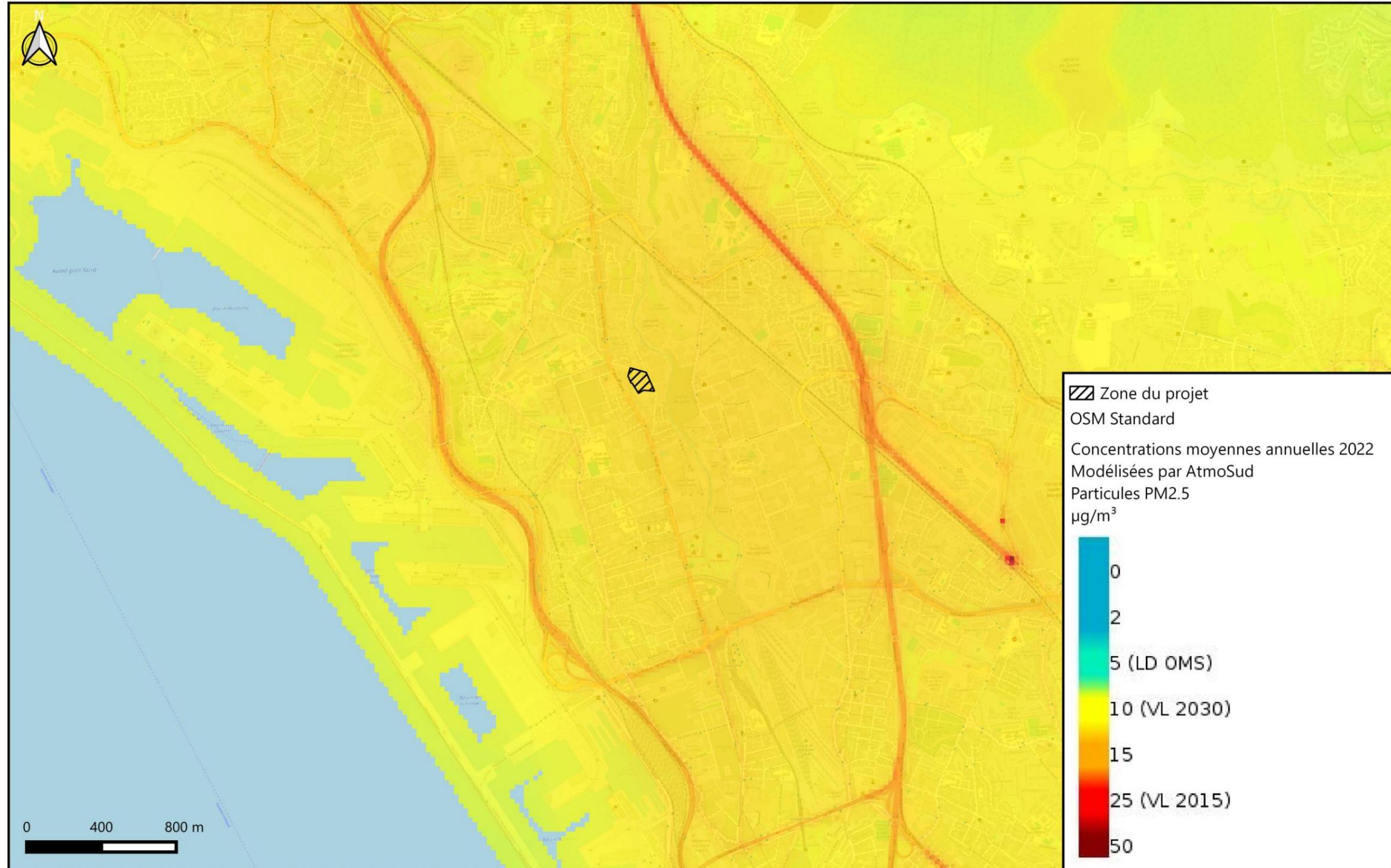


Figure 19 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM2.5 en 2022 – Modélisées par AtmoSud

6. Conclusion de l'état initial

Le projet

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre d'un projet d'aménagement résidentiel dans le 15^e arrondissement de Marseille, entre la rue de Lyon et le ruisseau des Arnavaux.

Cette étude est réalisée pour le compte des entreprises PRIAMS et SFHE.

Le projet comprend la construction de diverses structures immobilières :

- Deux immeubles de 79 logements sociaux ;
- Une résidence Jeunes Actifs de 140 unités d'hébergement ;
- Une résidence Sénior de 46 hébergements ;
- Une crèche.

Les enjeux de cette étude sont dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer à quelles concentrations seraient exposés les nouveaux habitants.

Puis dans un second temps, à qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : un nouvel afflux de population entraînant des modifications de trafic routier et donc une possible modification de la qualité de l'air de la zone. L'impact de la disposition des bâtiments en projet sur la qualité de l'air sera également étudié.

Le présent rapport s'appuie sur 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

L'étude de l'inventaire des émissions de 2022 de la commune de Marseille, a permis d'identifier le trafic routier comme une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote (30% des émissions) et une source importante de particules fines PM10 et PM2,5 (respectivement 30% et 25% 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.

L'analyse des données mesurées par AtmoSud à Marseille (en 2019) met en évidence des dépassements des valeurs réglementaires et objectifs de qualité :

- En dioxyde d'azote : le site urbain trafic Marseille Rabatau présente en 2023, une concentration moyenne annuelle supérieure à l'objectif de qualité et à la valeur seuil réglementaire annuelle, tous deux de 40 µg/m³ ;
- En oxydes d'azotes (NOx) : la valeur pour la protection de la végétation (30 µg/m³) est dépassée au site trafic Marseille rabatau ;
- En particules : les objectifs de qualité annuels des PM10 et PM2,5 (respectivement de 30 µg/m³ et de 10 µg/m³) sont dépassés en 2023 à la station Marseille Rabatau, et pour les PM2,5, atteint à la station Marseille Longchamp ;
- Des dépassements des nouveaux seuils de recommandation de l'OMS (cf partie IV.4) sont également observés, à Marseille Longchamp et Marseille rabatau : en dioxyde d'azote (> 10 µg/m³), en particules PM10 (> 15 µg/m³) et en PM2,5 (> 5 µg/m³).

Afin de qualifier plus précisément la qualité de l'air de la zone de projet, les concentrations modélisées par AtmoSud en 2022 ont également été étudiées :

Les axes routiers accolés à la zone de projet subissent des dépassements de la valeur réglementaire annuelle du dioxyde d'azote (>40 µg/m³) et de l'objectif de qualité des particules PM10 (>30 µg/m³).

Il faut noter que l'objectif de qualité en particules PM2,5 (10 µg/m³) est également dépassé sur les axes et dans le tissu urbain. Le même constat est effectué pour les seuils de recommandation de l'OMS ayant été revus à la baisse en 2021, ces concentrations leurs sont supérieures.

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

- La présence d'axes routiers au trafic élevé (ici l'A7 l'A55, et dans une moindre mesure la rue de Lyon) ;
- 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 ;



Partie 4. Impact du projet



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

7.1. 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 ;
- 2027 :
 - Mise en service ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2047 :
 - Mise en service + 20 ans ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'études Horizon Conseil.

7.2. 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. A noter que les véhicules électriques ont été pris en compte dans le calcul des surémissions (usure des pneu, entretien des voies...).

7.3. Définition du domaine d'étude

L'étude de trafic et les évolutions de circulation sont des entrants des études de la qualité de l'air et de l'étude acoustique.

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.

Le domaine d'étude est présenté dans la carte ci-dessous.



Figure 20 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants

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

Tableau 19 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude

| Scénario | Année | Veh.km parcourus | Impact |
|-------------------------------|-------|------------------|-------------------|
| Actuel | 2024 | 18 107 | - |
| Référence « au fil de l'eau » | 2027 | 18 107 | 0,0 % / Actuel |
| Projet | | 18 313 | 1,1 % / Référence |
| Référence « au fil de l'eau » | 2047 | 15 391 | -15,0 % / Actuel |
| Projet | | 15 597 | 1,3% / Référence |

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude diminue par rapport à la situation actuelle 2024 de -15,0 % en 2047. Il n'évolue pas en 2027..

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude est de 1,1 % par rapport à la situation de référence en 2027 et +1,3% en 2047. Le projet génère globalement une augmentation du trafic routier dans le domaine d'étude.

L'augmentation du trafic routier en situation de projet est due à l'apport de nouveaux trafics liés à la nature du projet, logements, étudiants, résidence sénior et crèche.

7.5. 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).

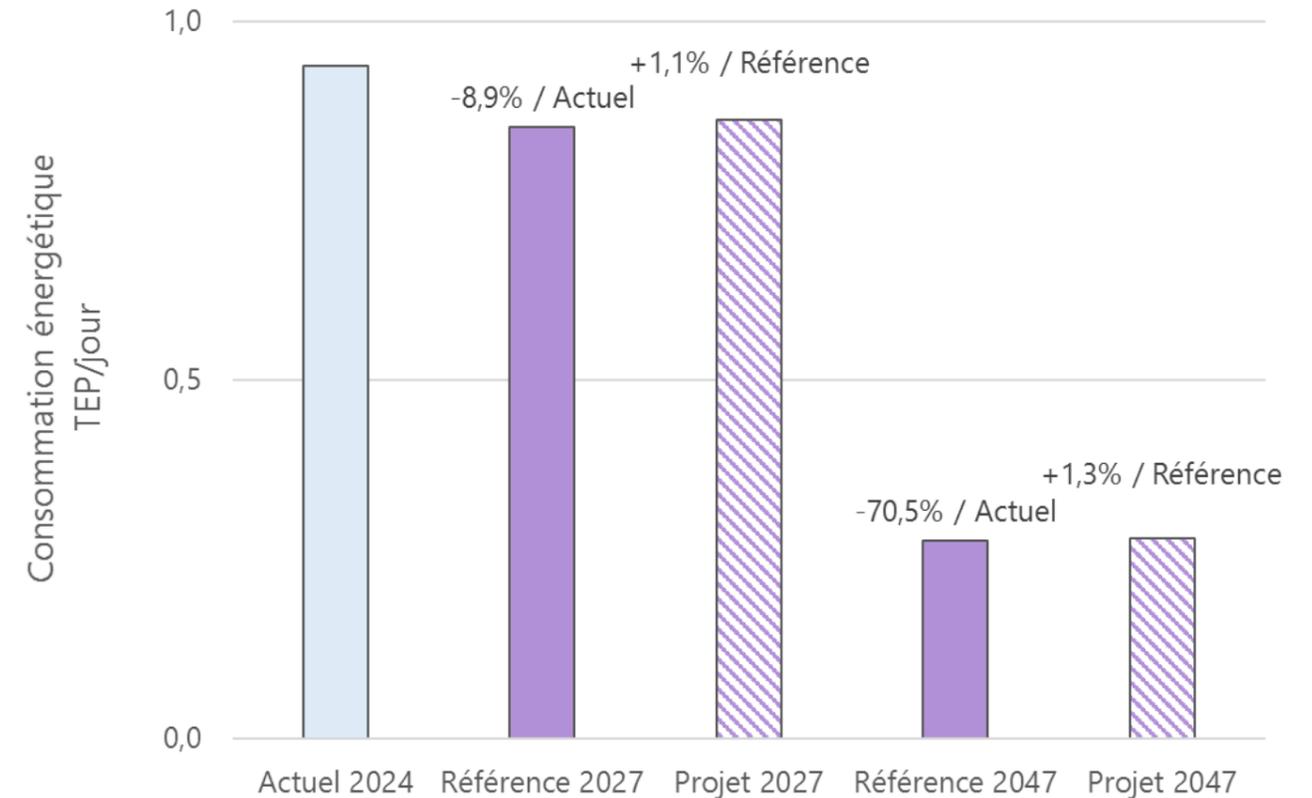


Figure 21 : Consommation énergétique journalière TEP/jour

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -8,9% en 2027, conséquence de l'amélioration technologique du parc roulant, En 2047, on constate une baisse de la consommation énergétique journalière de -70,5% par rapport à la situation actuelle. Cela s'explique par une nette amélioration technologique du parc roulant ainsi qu'à la diminution du trafic à cet horizon.

Le projet génère une augmentation de 1,1 % en 2027 de la consommation énergétique totale du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence et une augmentation de 1,3% en 2047. Cet impact est en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, présentée précédemment.

7.6. 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.

En 2027, au fil de l'eau, la diminution du trafic routier, entraine une diminution de l'ensemble 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. 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 2047 au fil de l'eau, les émissions de polluants diminuent fortement (jusqu'à -89,2). Cela est lié à la diminution du trafic à cet horizon ainsi qu'à l'évolution du parc roulant dans le temps, qui tend vers une nette amélioration des technologies et un parc roulant beaucoup moins émissif.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent de 1,1% en 2027 et de 1,2 à 1,3% en 2047, 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 2027 de 1,1% et en 2047 de 1,2 à 1,3%.

Tableau 20 : 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 | 3,4E+00 | 6,0E+00 | 1,4E-01 | 3,5E-02 | 5,6E-01 | 3,7E-01 | 4,5E-03 | 1,8E-02 | 5,9E-01 | 1,0E-01 |
| Référence 2027 | 2,7E+00 | 4,7E+00 | 9,7E-02 | 3,3E-02 | 4,9E-01 | 3,1E-01 | 2,6E-03 | 1,6E-02 | 5,9E-01 | 1,0E-01 |
| Variation au « Fil de l'eau » 2027 | -22,8% | -22,4% | -32,1% | -5,7% | -12,8% | -15,3% | -43,4% | -12,8% | -1,3% | -0,01% |
| Projet 2027 | 2,7E+00 | 4,7E+00 | 9,8E-02 | 3,4E-02 | 4,9E-01 | 3,2E-01 | 2,6E-03 | 1,6E-02 | 5,9E-01 | 1,0E-01 |
| Impact du Projet 2027 | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 1,1% | 0,2% | 0,002% |
| Référence 2047 | 7,5E-01 | 6,5E-01 | 9,7E-02 | 1,4E-02 | 1,5E-01 | 8,9E-02 | 4,5E-04 | 3,1E-03 | 5,3E-01 | 1,0E-01 |
| Variation au « Fil de l'eau » 2047 | -78,2% | -89,2% | -32,1% | -60,6% | -72,7% | -75,9% | -90,1% | -83,2% | -11,4% | -0,10% |
| Projet 2047 | 7,6E-01 | 6,6E-01 | 9,8E-02 | 1,4E-02 | 1,6E-01 | 9,0E-02 | 4,6E-04 | 3,2E-03 | 5,3E-01 | 1,0E-01 |
| Impact du Projet 2047 | 1,3% | 1,3% | 1,2% | 1,3% | 1,3% | 1,3% | 1,3% | 1,3% | 0,1% | 0,001% |

Tableau 21 : 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 | 3,0E+00 | 1,6E-01 | 5,4E-02 |
| Référence 2027 | 2,7E+00 | 1,4E-01 | 4,3E-02 |
| Variation au « Fil de l'eau » 2027 | -9,0% | -11,5% | -19,3% |
| Projet 2027 | 2,7E+00 | 1,4E-01 | 4,4E-02 |
| Impact du Projet 2027 | 1,1% | 1,1% | 1,1% |
| Référence 2050 | 8,7E-01 | 3,5E-02 | 2,9E-02 |
| Variation au « Fil de l'eau » 2047 | -70,8% | -78,1% | -46,6% |
| Projet 2047 | 8,8E-01 | 3,6E-02 | 2,9E-02 |
| Impact du Projet 2047 | 1,3% | 1,3% | 1,2% |



7.7. Analyse des coûts collectifs

7.7.1. Coûts liés à la pollution de l'air

Tableau 22 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus

| €2015 | Coût journalier en € | Impact | |
|-----------------------|----------------------|--------|-------------|
| Actuel 2024 | 1 330,80 € | - | - |
| Référence 2027 | 1 149,70 € | -13,6% | / Actuel |
| Projet 2027 | 1 160,90 € | 1,0% | / Référence |
| Référence 2047 | 635,60 € | -52,2% | / Actuel |
| Projet 2047 | 641,80 € | 1,0% | / Référence |

Par rapport à la situation actuelle 2024, en situation de référence les coûts collectifs évoluent en diminuant de -13,6 % en 2027 et -52,2% en 2047. Cette différence est due aux améliorations technologiques du parc roulant ainsi qu'à la diminution du trafic routier au fil de l'eau en 2047, entraînant une diminution des émissions au fil du temps.

En situation de projet, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent en 2027 et 2047, respectivement de 1,0%. Cette augmentation est liée à l'évolution du trafic routier en situation de projet.

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

Tableau 23 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus

| €2015 | Coût journalier en € | Impact | |
|-----------------------|----------------------|--------|-------------|
| Actuel 2024 | 443,81 € | - | - |
| Référence 2027 | 534,33 € | 20,4% | / Actuel |
| Projet 2027 | 540,31 € | 1,1% | / Référence |
| Référence 2047 | 579,17 € | 30,5% | / Actuel |
| Projet 2047 | 586,72 € | 1,3% | / Référence |

On observe une augmentation de 20,4 % entre la situation actuelle 2024 et la situation de référence 2027 et de 30,5% en 2047. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO₂ : en 2024 son coût s'élève à 149,50 € alors qu'en 2027 il atteint 197,75 € et plus de 668€ en 2047.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent respectivement de 1,1% et 1,3% en 2027 et 2047, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier liée au projet.

7.7.3. Coûts collectifs globaux

Tableau 24 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude

| €2015 | Coût journalier en € | Impact | |
|-----------------------|----------------------|--------|-------------|
| Actuel 2024 | 1 774,61 € | - | - |
| Référence 2027 | 1 684,03 € | -5,1% | / Actuel |
| Projet 2027 | 1 701,21 € | 1,0% | / Référence |
| Référence 2047 | 1 214,77 € | -31,5% | / Actuel |
| Projet 2047 | 1 228,52 € | 1,1% | / Référence |

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de 1,0% et 1,1% en 2027 et 2047, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

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



8. 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 ;
- 2027 :
 - Mise en service ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2047 :
 - Mise en service + 20 ans ;
 - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'études Horizon Conseil.

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, le trafic routier du domaine d'étude diminue par rapport à la situation actuelle 2024 de -15,0 % en 2047. Il n'évolue pas en 2027..

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude est de 1,1 % par rapport à la situation de référence en 2027 et +1,3% en 2047. Le projet génère globalement une augmentation du trafic routier dans le domaine d'étude.

L'augmentation du trafic routier en situation de projet est due à l'apport de nouveaux trafics liés à la nature du projet, logements, étudiants, résidence sénior et crèche.

Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -8,9% en 2027, conséquence de l'amélioration technologique du parc roulant, En 2047, on constate une baisse de la consommation énergétique journalière de -70,5% par rapport à la situation actuelle. Cela s'explique par une nette amélioration technologique du parc roulant ainsi qu'à la diminution du trafic à cet horizon.

Le projet génère une augmentation de 1,1 % en 2027 de la consommation énergétique totale du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence et une augmentation de 1,3% en 2047. Cet impact est en cohérence avec l'évolution du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, présentée précédemment.

Bilan des émissions en polluants

En 2027, au fil de l'eau, la diminution du trafic routier, entraîne une diminution de l'ensemble 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. 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 2047 au fil de l'eau, les émissions de polluants diminuent fortement (jusqu'à -89,2). Cela est lié à la diminution du trafic à cet horizon ainsi qu'à l'évolution du parc roulant dans le temps, qui tend vers une nette amélioration des technologies et un parc roulant beaucoup moins émissif.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent de 1,1% en 2027 et de 1,2 à 1,3% en 2047, 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 2027 de 1,1% et en 2047 de 1,2 à 1,3%.

Analyse des coûts collectifs

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de 1,0% et 1,1% en 2027 et 2047, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

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



Partie 5. Mesures Eviter Réduire Compenser (ERC)

9. Mesures ERC

9.1. 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.

9.2. 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 trafics (Horizon Conseil)

Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels aux horizons 2024, 2027 et 2047



| Sections courantes | T.M.J.A. 2024 | T.M.J.A. 2027 SANS projet Priams/Arcade | T.M.J.A. 2027 AVEC projet Priams/Arcade | T.M.J.A. 2047 SANS projet Priams/Arcade | T.M.J.A. 2047 AVEC projet Priams/Arcade |
|--|---------------|---|---|---|---|
| 1 Avenue de Saint Louis | 12380 | 12380 | 12410 | 10520 | 10550 |
| 2 Boulevard Ledru Rollin | 12230 | 12230 | 12320 | 10390 | 10490 |
| 3 Rue de Lyon - Section Paquet / Commanderie | 11390 | 11390 | 11430 | 9680 | 9720 |
| 4 Rue de Lyon - au sud du chemin de la Commanderie | 10220 | 10220 | 10310 | 8690 | 8780 |
| 5 Boulevard Nicolas Paquet Ouest | 7710 | 7710 | 7870 | 6550 | 6720 |
| 6 Boulevard Nicolas Paquet Est | 6480 | 6480 | 6640 | 5510 | 5670 |
| 7 Chemin de la Commanderie Nord | 9940 | 9940 | 10090 | 8450 | 8600 |
| 8 Chemin de la Commanderie Centre | 3900 | 3900 | 4140 | 3320 | 3550 |
| 9 Chemin de la Commanderie Sud | 3390 | 3390 | 3500 | 2880 | 2990 |

| Sections courantes | Taux de Trafic POIDS LOURDS |
|--|-----------------------------|
| 1 Avenue de Saint Louis | 3,5% |
| 2 Boulevard Ledru Rollin | 3,0% |
| 3 Rue de Lyon - Section Paquet / Commanderie | 3,5% |
| 4 Rue de Lyon - au sud du chemin de la Commanderie | 3,5% |
| 5 Boulevard Nicolas Paquet Ouest | 1,5% |
| 6 Boulevard Nicolas Paquet Est | 1,5% |
| 7 Chemin de la Commanderie Nord | 3,0% |
| 8 Chemin de la Commanderie Centre | 2,5% |
| 9 Chemin de la Commanderie Sud | 2,5% |

Figure 22 : Evaluation des TMJA aux horizons 2024, 2027 et 2047 (source : Horizon Conseil)