

GPM : Projet de restructuration du terminal international Cap Janet & Joliette

**Scénarisation et impact sur la qualité de
l'air**

RESUME :

GPM : PROJET DE RESTRUCTURATION DU TERMINAL INTERNATIONAL CAP JANET & JOLIETTE

Scénarisation et impact sur la qualité de l'air

La restructuration des terminaux internationaux du Cap Janet et de la Joliette permettra une réduction des niveaux de pollution en dioxyde d'azote (NO₂) et particules fines (PM₁₀) par rapport à la situation tendancielle sans mise en œuvre du projet. La situation dans les quartiers environnants du Cap Janet ne devrait pas être significativement modifiée, avec des niveaux de pollution équivalents, tandis que celle dans les environs des bassins de la Joliette devrait s'améliorer avec une réduction de l'exposition des populations.

► L'impact de la modification de la circulation routière ne sera pas significatif

Dans un scénario tendanciel sans projet, les évolutions technologiques des motorisations et le renouvellement du parc automobile permettront de réduire les concentrations à proximité des axes routiers par rapport à la situation de référence. L'impact de l'aménagement routier associé au projet ne montre aucune variation significative des concentrations en dioxyde d'azote et en particules sur les statistiques annuelles réglementaires par rapport à ce scénario tendanciel.

► Le raccordement électrique de la moitié des escales permettra de limiter les émissions de polluants et d'entraîner peu d'évolutions en termes de qualité de l'air au niveau du Cap Janet

Sur les bassins du Cap Janet où le nombre d'escales sera doublé, l'électrification de la moitié d'entre elles associée à l'équipement de laveurs de fumée pour un quart des escales restantes permettront de limiter les émissions de polluants dans l'atmosphère. Les niveaux attendus en NO₂ et PM₁₀ suite à la mise en œuvre du projet sont très proches de la situation tendancielle sans projet pour les quartiers proches des bassins du Cap Janet.

► Le nombre de personnes exposées à un dépassement devrait diminuer dans le secteur proche de la Joliette

Grâce à une diminution du nombre d'escales dans les bassins de la Joliette, les concentrations en NO₂ et PM₁₀ devraient diminuer dans les quartiers environnants. Cette réduction devrait permettre une réduction du nombre de personnes exposées à un dépassement de valeur réglementaire, soit 25 000 personnes de moins concernant le NO₂ et environ 2 500 personnes concernant les PM₁₀.

Contact

Sébastien Mathiot
sebastien.mathiot@atmosud.org

Date de parution

18/12/2018

Références

23PT0813/ Num rapport-01 / DP-LM

REMERCIEMENTS

Pour l'ensemble de cette étude, AtmoSud souhaite remercier les personnes et les organismes qui ont participé à l'accueil des matériels de mesures nécessaires à la caractérisation de la situation de référence :

- Le GPMM
- La ville de Marseille et notamment les services de la maire du 15^{ème} et du 16^{ème}.

PARTENAIRES

Le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) est partenaire de cette étude.

AUTEURS DU DOCUMENT

Sébastien MATHIOT : Pilote du projet – Référent des territoires Ouest Bouches-du-Rhône / Etang de Berre / Alpes de Haute Provence / Hautes Alpes

Dylan GUTTIEREZ : Chargé d'études émissions

Romain DERAÏN : Chargé d'études dispersion

Damien PIGA : Responsable service modélisation

SOMMAIRE

1. Projet de restructuration des terminaux Cap Janet et Joliette	6
2. Méthodologie des simulations	8
2.1 Généralités sur le calcul des émissions	8
2.2 Module de calcul des émissions routières	9
2.3 Module de calcul des émissions maritimes	10
2.4 Modèle de dispersion	11
3. Etude de l'impact de la modification du trafic routier	12
3.1 Données d'entrée	12
3.1.1 Réseau routier et trafic	12
3.1.1 Composition des parcs de véhicules	13
3.2 Résultats sur les émissions	15
3.2.1 Emissions d'oxydes d'azote	15
3.2.2 Emissions de particules fines	15
3.2.3 Analyse des scénarios	16
3.3 Cartographie des concentrations	16
3.3.1 Scénario tendanciel	18
3.3.2 Scénario projet	18
3.4 Conclusion	19
4. Etude de l'impact de la modification des escales maritimes.....	20
4.1 Données d'entrée	20
4.2 Résultats sur les émissions	21
4.3 Cartographie des concentrations	22
4.3.1 Scénario tendanciel	22
4.3.2 Scénario projet	23
4.4 Conclusion	24
5. Discussion et conclusion générale	25
ANNEXE	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schématisation du projet de restructuration du GPMM	6
Figure 2 : Emprise de la zone d'étude	7
Figure 3 : Schéma simplifié du calcul des émissions du transport routier (source : Atmo Auvergne Rhône-Alpes).....	10
Figure 4 : Représentation des différentes phases considérées dans le calcul des émissions maritimes	10
Figure 5 : Cartographie de la moyenne annuelle en NO ₂ pour l'année 2017 à l'échelle régionale	11
Figure 6 : Réseau routier de la ville de Marseille.....	12
Figure 7 : Réseau routier du Cap Janet	13
Figure 8 : Evolution du parc roulant des véhicules particuliers entre 2010 et 2030 (Source : CITEPA)	14
Figure 9 : Evolution de la carburation des véhicules particuliers entre 2010 et 2030 (Source : CITEPA)	14
Figure 10 : Emissions de NOx en (t/an) par type de combustible (gauche) et par norme EURO (droite).....	15
Figure 11 : Emissions de PM ₁₀ (gauche) et de PM _{2,5} (droite) en (t/an) par type de combustible	15
Figure 12 : Emissions de PM ₁₀ (gauche) et de PM _{2,5} (droite) en (t/an) par norme EURO	16
Figure 13 : Cartographie des moyennes annuelles 2017 en NO ₂ (µg/m ³)	17
Figure 14: Cartographie des niveaux annuels 2017 en PM ₁₀ (percentile 90.4 des moyennes journalières exprimé en µg/m ³)	17
Figure 15: Gauche : Cartographie des différences des moyennes annuelles en NO ₂ entre l'état initial et le scénario tendanciel sans aménagement – Droite : Cartographie des différences des percentiles 90.4 en PM ₁₀ entre l'état initial et le scénario tendanciel sans aménagement.....	18
Figure 16: Gauche : Cartographie des différences des moyennes annuelles en NO ₂ entre le scénario tendanciel sans aménagement et le scénario avec aménagement routier – Droite : Cartographie des différences des percentiles 90.4 en PM ₁₀ entre le scénario tendanciel sans aménagement et le scénario avec aménagement routier	19
Figure 17: Emissions en oxydes d'azote (gauche) et en particules fines (droite) dans les bassins de la Joliette et du Cap Janet pour les différents scénarios.	22
Figure 18: Cartographie des différences de concentrations entre les scénarios tendanciel 2030 et de référence pour la moyenne annuelle en NO ₂ (gauche) et le percentile 90.4 des moyennes journalières en PM ₁₀ (droite).....	23
Figure 19 : Cartographie de la moyenne annuelle en NO ₂ pour le scénario 2030 avec aménagement (gauche) et différence avec le scénario tendanciel 2030 (droite)	23
Figure 20 : Cartographie des moyennes annuelles en NO ₂ (µg/m ³)	25
Figure 21 : Cartographie des niveaux annuels en PM ₁₀ (percentile 90.4 des moyennes journalières exprimé en µg/m ³).....	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales données issues de l'étude trafic	13
Tableau 2 : Détails des répartitions des escales suivant l'activité et le bassin de stationnement pour l'année de référence 2016.....	20
Tableau 3 : Détails des répartitions des escales suivant l'activité et le bassin de stationnement pour le scénario tendanciel 2030 et le scénario 2030 avec aménagement.	21
Tableau 4: Facteur d'abattement des émissions retenu pour les différentes actions et taux de mise en place dans le cadre du plan d'action	21
Tableau 5: Surfaces et populations exposées à un dépassement de seuil règlementaire annuel.....	27

1. Projet de restructuration des terminaux Cap Janet et Joliette

Le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) a pour projet, dans ses bassins marseillais, de réaménager les terminaux du Cap Janet et de la Joliette. Le but est de rassembler l'intégralité de l'activité de transport de passagers et de marchandises à destination du Maghreb au Cap Janet et celle de la Corse à La Joliette (Figure 1).

En lien avec le projet stratégique du GPMM 2014-2018 et la charte Ville-Port, cette restructuration associe également la Métropole Aix-Marseille-Provence comme maître d'ouvrage pour la réalisation d'une nouvelle porte d'entrée sur le Port et le réaménagement des accès publics associés.

Le projet prévoit le déplacement de 200 escales par an du Sud vers le Nord soit une augmentation de 8 % des escales sur le nord du port et une baisse de 21 % des escales sur la partie sud d'ARENC du port. A ce projet, s'ajoute les augmentations de trafic constatées sur l'activité de la croisière. Le projet induira un déplacement de 130 000 véhicules par an entre la Joliette et le Cap Janet. Ce flux représente moins de 1% du trafic actuel de l'A55.

Généralisant ainsi une modification du trafic maritime et routier dans ce secteur, la qualité de l'air pourrait être impactée.

Pour évaluer cet impact, AtmoSud a mis en place un plan de surveillance et déployé ses outils de modélisation et de cartographie. Un premier rapport a présenté l'état initial de la qualité de l'air en 2017 sur la zone d'étude. Cette seconde partie est dédiée à la simulation de la situation future à l'horizon 2030 sans et avec les aménagements envisagés sur la zone d'étude (Figure 2)



Figure 1 : Schématisation du projet de restructuration du GPMM

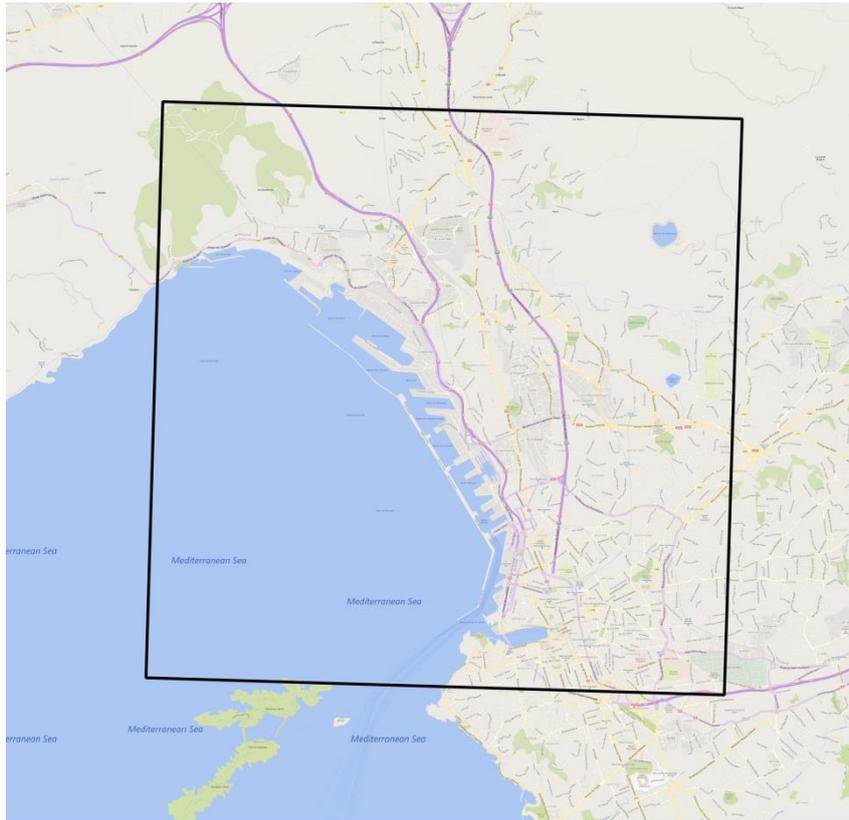


Figure 2 : Emprise de la zone d'étude

2. Méthodologie des simulations

L'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air d'un aménagement nécessite la prise en compte de plusieurs paramètres ainsi que plusieurs étapes de calculs. La première étape est la caractérisation de la situation de référence. Cette étude a été réalisée par AtmoSud en 2018 et a fait l'objet d'un rapport¹. Elle s'est appuyée sur une campagne de mesures avec plusieurs sites d'observation à proximité des bassins concernés par le projet ainsi que sur la réalisation de cartographies des champs de concentrations.

Sur cette base de travail, la méthodologie d'évaluation de l'impact du nouvel aménagement consiste à faire évoluer les émissions de l'état de référence vers la situation tendancielle sans aménagement puis de considérer les modifications dues au projet et d'analyser les différences. Ainsi la méthodologie d'évaluation se compose de 3 étapes de simulation :

- une première simulation pour définir l'état de référence actuel, nommée état initial.
- une seconde simulation qui permet de se projeter à la date du projet en tenant compte des évolutions technologiques potentielles ainsi que des évolutions d'activité indépendamment du projet. Cette situation est communément appelée le scénario tendanciel.
- une troisième simulation qui, à partir des émissions du scénario tendanciel, modifie les émissions en fonction du projet. Cette situation est appelée le scénario projet

Après le travail sur les émissions, l'évaluation nécessite de disperser les polluants dans l'atmosphère afin de reproduire les champs de concentrations et de comparer les résultats pour les scénarios tendanciel et projet.

2.1 Généralités sur le calcul des émissions

Les émissions représentent le flux de polluants introduits dans l'atmosphère. Elles sont la donnée d'entrée principale des modélisations. Leurs estimations s'appuient sur un calcul théorique, croisant des données d'activité avec des facteurs d'émission issus d'expériences météorologiques ou de modélisation. Dans certains cas, des algorithmes de calculs complexes peuvent être mis en œuvre afin de considérer des relations particulières avec d'autres paramètres, comme la dépendance d'une activité aux conditions météorologiques par exemple.

AtmoSud réalise depuis 2003 des inventaires territoriaux d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre sur l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ces inventaires prennent en compte l'intégralité des activités émettrices : transport routier, activités industrielles, production d'énergie, secteur résidentiel, sources naturelles, ... Afin de suivre les évolutions et les tendances des territoires, AtmoSud calcule tous les ans un nouvel inventaire des émissions et met à jour l'ensemble de son historique pour conserver une cohérence méthodologique.

Le calcul de ces inventaires d'émissions s'inscrit dans une démarche nationale des associations de surveillance de la qualité de l'air et constitue aujourd'hui une de leurs missions réglementaires. Des projets inter-régionaux, des groupes de travail nationaux ainsi que des collaborations internationales ont permis d'enrichir la connaissance, l'expertise et les méthodologies de calculs. Pour garantir une cohérence entre les territoires et partager les expertises, un guide méthodologique consacré à l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques a été rédigé. Ce document technique résulte du travail des associations régionales de surveillance de la qualité de l'air avec l'appui d'experts thématiques du CITEPA [Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique], de l'INERIS [Institut national de l'environnement industriel et des risques], du LCSQA [Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air] et du ministère de la Transition écologique et solidaire. AtmoSud a participé à la rédaction de ce document au travers de plusieurs chapitres et a notamment coordonné les travaux menés sur le secteur du transport maritime. Les inventaires d'émissions de polluants réalisés par AtmoSud respectent les préconisations formulées dans ce guide².

La mise en œuvre des méthodologies de calculs des émissions permet de prendre en compte un très grand nombre de polluants et substances libérés dans l'atmosphère :

¹ AtmoSud, 2018 - GPMM : Projet de restructuration du terminal international Cap Janet et Joliette – Etat initial de la qualité de l'air en 2017

² Guide PCIT 2 – juin 2018: https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES-Guide_methodo_Elaboration_inventaires_PCIT_juin2018.pdf

- polluants et substances impliqués dans l'acidification, l'eutrophisation et la pollution photochimique tels que les oxydes de soufre ou d'azote, les composés organiques volatils non méthaniques, les particules fines, l'ammoniac... ;
- gaz à effet de serre : dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote, ... ;
- métaux lourds : arsenic, mercure, plomb, ... ;
- polluants organiques persistants : dioxines et furanes, hydrocarbures aromatiques polycycliques, ...

2.2 Module de calcul des émissions routières

Le calcul des émissions du trafic moyen journalier annuel (TMJA) est réalisé par le modèle MOCAT (MOdèle de CAIcul des émissions du Transport), développé par Atmo Auvergne Rhône-Alpes.

Cet outil est construit sur la base de la méthodologie définie par le Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT 2) et COPERT (COmputer Program to calculate Emissions from Road Transports), dans le cas présent COPERT IV³.

La méthodologie COPERT est financée par l'Agence Européenne de l'Environnement (EEA). Elle repose sur l'utilisation de lois empiriques d'évolution des émissions en fonction de la vitesse des véhicules. Ces lois sont spécifiées pour un grand nombre de classes, correspondant à différents types de véhicules, de carburants, de motorisations, de générations technologiques...

Il s'agit d'une méthodologie « bottom-up » pour laquelle toutes les sources de données locales sont identifiées afin de caractériser au mieux le trafic circulant sur chacun des axes routiers de la zone d'étude et pour calculer les émissions et consommations associées (Figure 3).

Le calcul des émissions est réalisé pour chaque type de véhicule en distinguant :

- les opérations de moteurs chauds stabilisés ;
- la phase de chauffage (les émissions à froid) ;
- les sources d'évaporation (distinction entre évaporations au roulage, diurnes et suite à l'arrêt du véhicule).
- l'usure des pneus, des plaquettes de freins et des routes

³ L'outil de calcul intégrera prochainement les nouveaux facteurs d'émissions COPERT V. <http://emisias.com/products/copert>

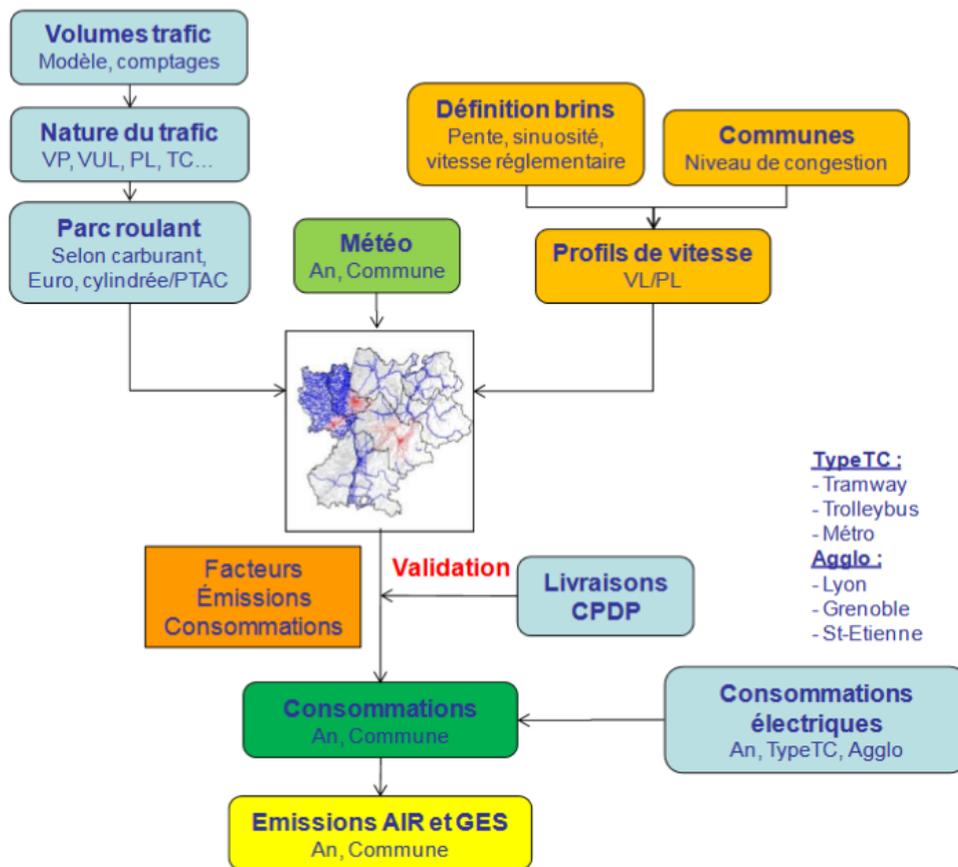


Figure 3 : Schéma simplifié du calcul des émissions du transport routier (source : Atmo Auvergne Rhône-Alpes)

2.3 Module de calcul des émissions maritimes

La méthode de calculs mise en place par AtmoSud permet l'estimation des émissions de polluants issues de la combustion de carburant nécessaire à la propulsion des navires ainsi qu'à la fourniture d'énergie pour tous les équipements embarqués. Cette méthode est conforme aux recommandations définies par le Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT 2). Elle permet d'estimer les émissions des navires dans les différentes phases de navigation et durant la phase à quai (Figure 4).

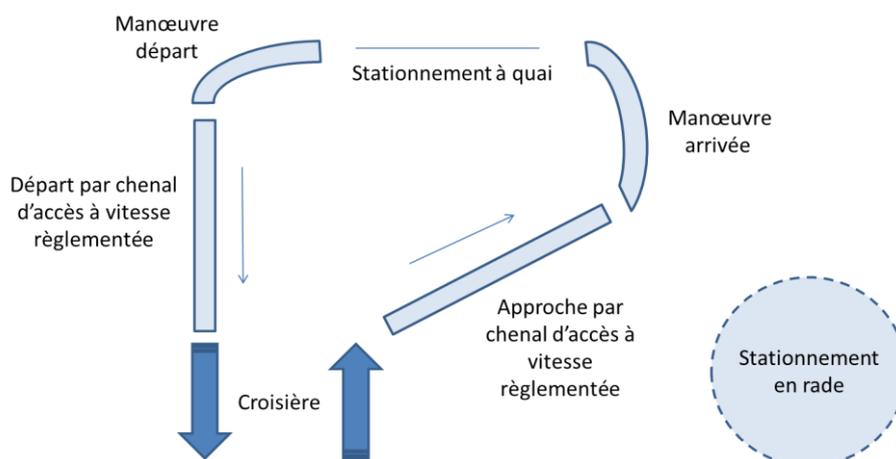


Figure 4 : Représentation des différentes phases considérées dans le calcul des émissions maritimes

Les données d'entrée nécessaires au calcul sont : le type de navire et ses principales caractéristiques, la date et la durée de l'escale, le quai d'escale, la provenance et la destination du navire.

Les consommations de carburant des navires n'étant pas une donnée communiquée par les armateurs, la première étape du module de calcul est d'estimer celle-ci sur la base de relations entre la jauge brute du navire, grandeur relative à sa dimension, et la catégorie du navire (tanker, porte-conteneur, paquebot, ferry, ...). Les estimations des consommations de carburant sont ensuite croisées avec des facteurs d'émissions afin d'obtenir les quantités de polluants émis par chacun des navires.

2.4 Modèle de dispersion

Le modèle utilisé dans le cadre de cette étude est ADMS-Urban [Atmospheric Dispersion Modelling System] développé par le CERC [Cambridge Environmental Research Consultant]. Il permet de reproduire la dispersion des polluants émis dans l'atmosphère par différents types de sources : industries, routières, résidentielles, ... La formulation du modèle permet d'intégrer ces sources de pollution suivant différentes configurations afin de reproduire au mieux leurs impacts sur les concentrations de polluants : sources ponctuelles, linéaires, surfaciques ou volumiques. La dispersion des panaches dans le modèle est contrainte par les champs météorologiques provenant soit d'observation sur site, soit de modèle numérique. Les variables nécessaires permettent de caractériser l'état de l'atmosphère et de reproduire les mouvements de l'air dans les trois dimensions ainsi que de reproduire les phénomènes d'élimination des polluants tels que le dépôt humide par les précipitations. Le modèle permet également de considérer les différents paramètres environnementaux du domaine d'étude pouvant induire une modification de l'écoulement tels que la topographie, l'occupation du sol, la rugosité... La formulation de ce modèle est de type gaussienne, c'est-à-dire que les panaches de polluants sont transportés par les composantes moyennes du vent et diffusés suivant une loi gaussienne dans le plan perpendiculaire à ce dernier. Ce type de modèle est adapté aux études nécessitant une résolution spatiale fine sur des domaines kilométriques. Il permet de positionner librement des points de calculs et de répartir ceux-ci à des distances plus ou moins proches des sources d'émissions afin de reproduire le plus finement possible les variations de concentrations dans les zones d'intérêts.

Ce modèle est utilisé depuis de nombreuses années par les équipes d'AtmoSud dans différentes études et également pour la réalisation des cartographies annuelles. Ces sorties sont utilisées pour estimer les surfaces et populations exposées aux dépassements des valeurs limites en dioxyde d'azote (NO₂) ainsi qu'en particules fines (PM₁₀) pour alimenter les rapports annuels au niveau européen. Un exemple de cartographie annuelle en NO₂ calculée avec ce modèle à l'échelle régionale est donné en Figure 5.

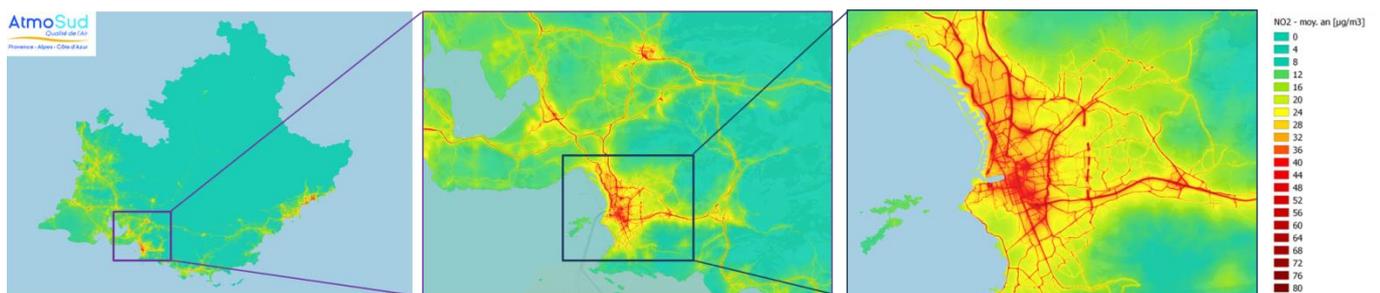


Figure 5 : Cartographie de la moyenne annuelle en NO₂ pour l'année 2017 à l'échelle régionale

3. Etude de l'impact de la modification du trafic routier

3.1 Données d'entrée

L'étude de l'impact d'un nouvel aménagement nécessite la récupération et l'utilisation de nombreuses données et informations à partir de différentes sources. Ces données sont de différentes natures telles que la géométrie du réseau de transport routier, la composition des véhicules circulant, le trafic sur les différents axes... Les données et hypothèses utilisées dans la cadre de cette étude sont décrites dans les parties suivantes.

3.1.1 Réseau routier et trafic

Le calcul des émissions associées au transport routier est réalisé sur l'ensemble du réseau de la ville de Marseille (Figure 6). Cette configuration permet d'intégrer l'ensemble des sources pouvant avoir un impact sur le domaine d'étude final dans le calcul des champs de concentrations.

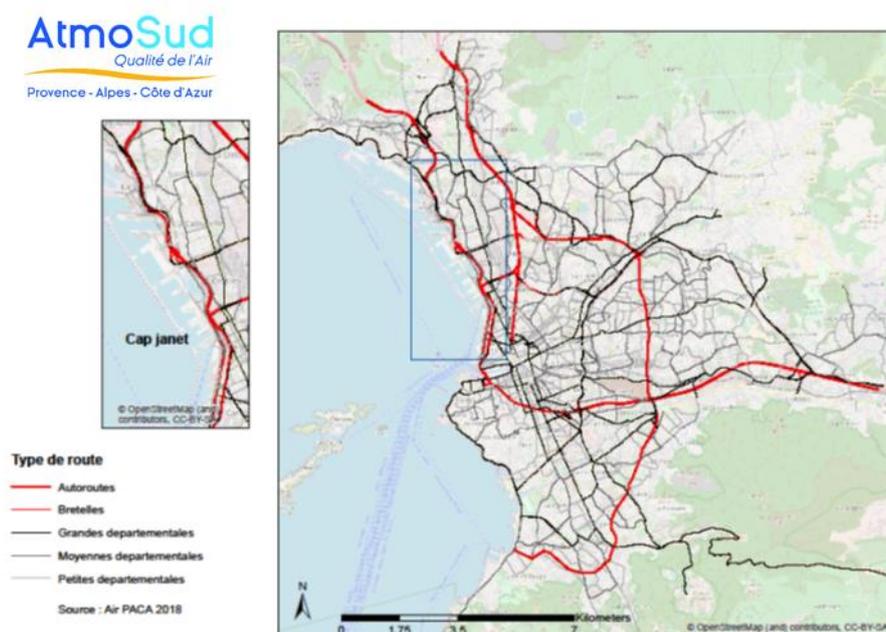


Figure 6 : Réseau routier de la ville de Marseille

Dans le cadre de ce projet, une étude spécifique des trafics routiers a été réalisée par le bureau d'études Trafalgar, missionné par le GPMM. Le réseau routier étudié est présenté dans la Figure 7. Cette étude a permis de calculer les réseaux routiers et les trafics associés pour la situation de référence (année 2015), le scénario tendanciel à 2030 sans aménagement et le scénario projet à 2030, prenant en compte l'évolution des trafics associés au scénario tendanciel ainsi que ceux induits par le nouvel aménagement. Les principales données fournies par cette étude sont présentées dans le Tableau 1

Types de routes et brins modifiés

- Autoroutes
- Brevettes
- Grandes départementales
- Moyennes départementales
- Petites départementales
- Brins actuels - scénario ref - scénario 1
- Brins ouverts en 2020 - scénario 2

Source : Air PACA 2018

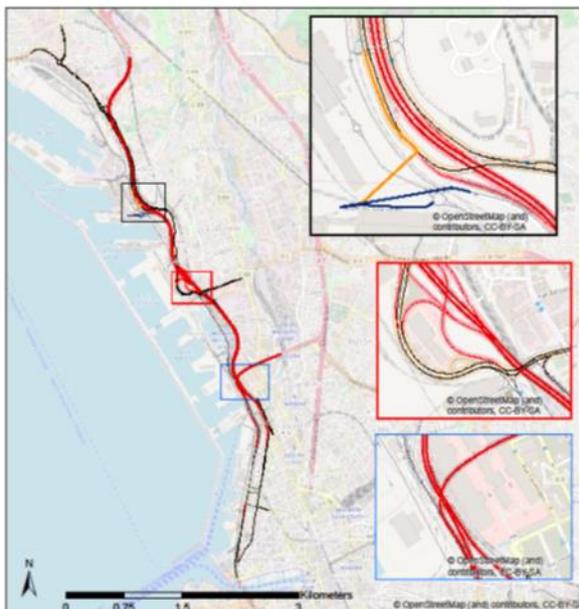


Figure 7 : Réseau routier du Cap Janet

Tableau 1 : Principales données issues de l'étude trafic

Scénario	Nombre d'axes	Longueur du réseau [km]	Trafic [million de véhicules.km/an]			
			Véhicule léger	Camions	Bus/Car	Total
Etat initial 2015 (ref)	492	54.6	265.5	6.3	1.7	273.5
Tendanciel 2030 sans aménagement (sce1)	495	55.2	291.2	8.5	2.2	301.9
Scénario 2030 avec aménagement (sce2)	495	55.2	290.5	8.5	2.2	301.1

3.1.1 Composition des parcs de véhicules

La répartition des types de véhicules roulant sur un réseau conditionne grandement les émissions de polluants. Ainsi, pour un même trafic, les émissions d'un parc de véhicules anciens seront plus importantes que celles d'un parc récent bénéficiant d'améliorations technologiques. Les émissions de polluants sont également dépendantes des carburations des véhicules qui évoluent au cours du temps.

Afin de considérer ces évolutions technologiques dans le scénario tendanciel 2030 et le scénario projet, les données du parc roulant urbain constitué par le CITEPA (v.2017) sont utilisées.

3.1.1.1 Evolution des normes EURO

Les données du parc roulant du CITEPA permettent d'inclure le renouvellement des véhicules et les améliorations technologiques associées dans le calcul des émissions de polluants pour les différents types de véhicules. A titre d'exemple, la Figure 8 présente l'évolution des normes EURO dans le parc des véhicules particuliers en circulation entre 2010 et 2030 et montre la disparition progressive des véhicules les plus anciens, et les plus polluants, et la pénétration des nouvelles normes EURO.

Entre 2015 et 2030, le parc roulant est renouvelé dans sa grande majorité. En 2015, la majorité des véhicules circulant sont de norme EURO 3 et 4. En 2030 le parc roulant sera majoritairement constitué de véhicules de norme EURO 6c et EURO 6d. Les véhicules EURO 6c n'apparaîtront dans le parc qu'à partir de 2018 et les EURO 6d qu'à partir de 2021.

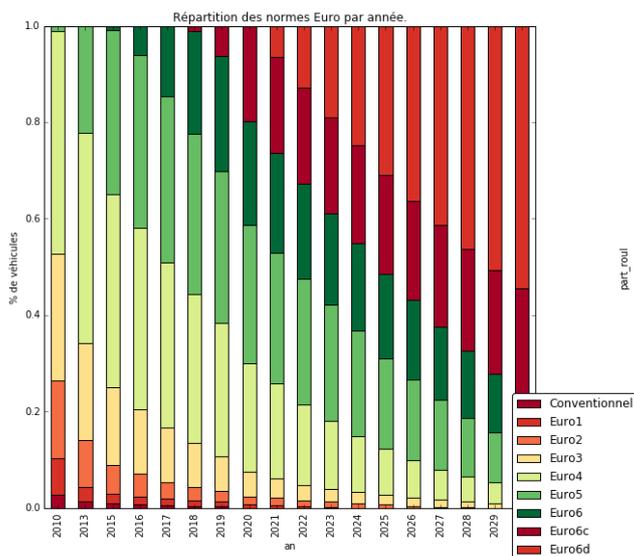


Figure 8 : Evolution du parc roulant des véhicules particuliers entre 2010 et 2030 (Source : CITEPA)

3.1.1.2 Evolution de la carburation

Les données du parc roulant du CITEPA permettent également de tenir compte de l'évolution des carburations des différents types de véhicules. Ainsi, entre 2015 et 2030, la carburation des véhicules particuliers évolue sensiblement. A l'horizon 2030, la part des véhicules électriques représenterait près de 10% du parc roulant tandis que les véhicules gazole stagneraient autour des 38% (Figure 9).

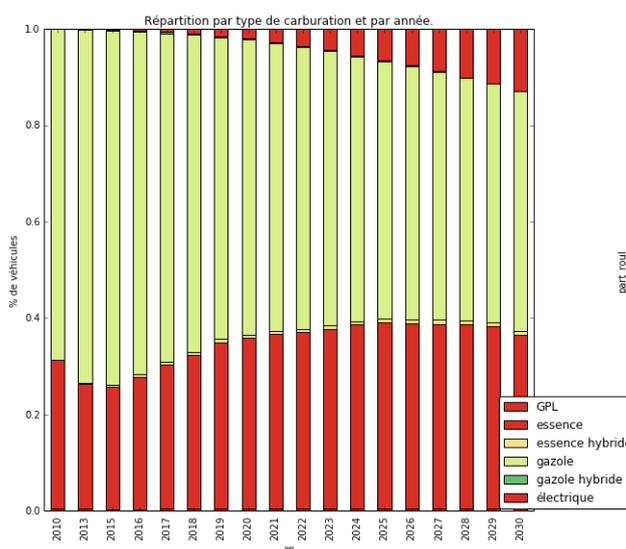


Figure 9 : Evolution de la carburation des véhicules particuliers entre 2010 et 2030 (Source : CITEPA)

3.2 Résultats sur les émissions

3.2.1 Emissions d'oxydes d'azote

Pour la situation de référence 2015, les émissions de NO_x sont issues majoritairement des motorisations gazole, soit environ 90% des émissions routières sur le domaine d'étude (Figure 10). Le parc automobile tend vers une réduction de la part de ces véhicules dans les prochaines années. Associée à la mise en place de normes EURO plus contraignantes (Figure 10), une diminution significative des émissions d'oxydes d'azote est attendue pour les scénarios à l'horizon 2030. La variation entre le scénario tendanciel 2030 sans aménagement et le scénario 2030 avec aménagement est quant à elle non significative sur le bilan d'émissions.

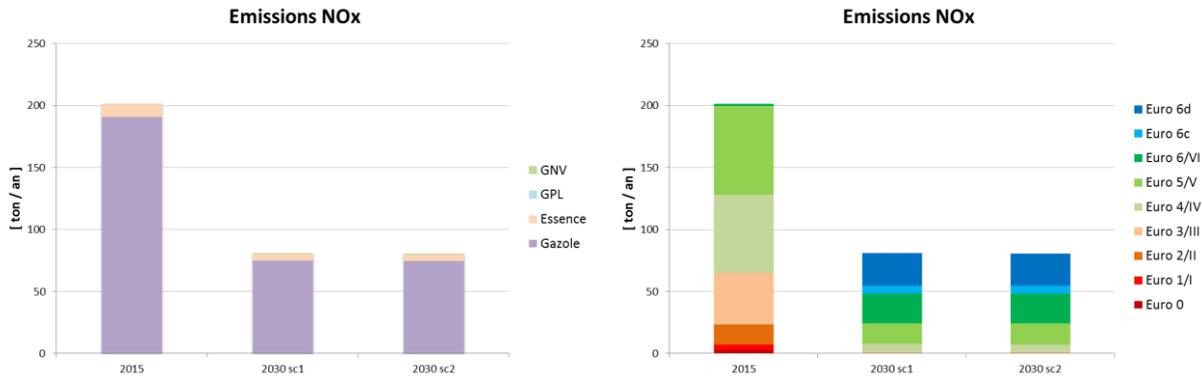


Figure 10 : Emissions de NO_x en (t/an) par type de combustible (gauche) et par norme EURO (droite)

3.2.2 Emissions de particules fines

Les émissions de particules fines sont également dominées par les véhicules gazoles. L'augmentation de la part des véhicules essences dans le parc automobile explique également une partie des diminutions des émissions de particules à l'horizon 2030 (Figure 11). Toutefois, la raison principale de cette variation est le renouvellement du parc automobile avec des normes plus récentes et moins émettrices de particules (Figure 12). Comme pour les oxydes d'azote, la variation entre le scénario tendanciel 2030 sans aménagement et le scénario 2030 avec aménagement est non significative sur le bilan d'émissions.

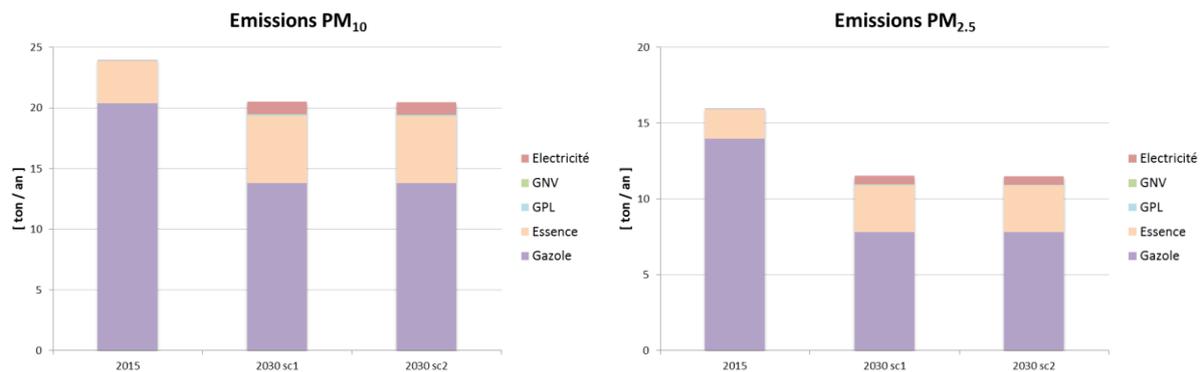


Figure 11 : Emissions de PM₁₀ (gauche) et de PM_{2.5} (droite) en (t/an) par type de combustible

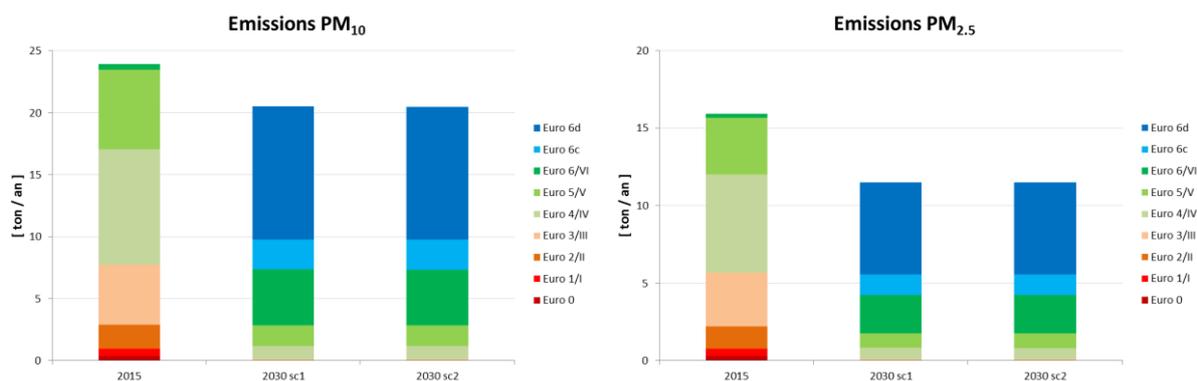


Figure 12 : Emissions de PM₁₀ (gauche) et de PM_{2.5} (droite) en (t/an) par norme EURO

3.2.3 Analyse des scénarios

Même si les variations à l'échelle du domaine d'étude sont non significatives entre le scénario tendanciel 2030 et le scénario 2030 avec aménagement, l'ensemble des émissions de polluants diminue légèrement. Les émissions de particules fines (PM₁₀) diminuent de 80 kg/an tandis que celles d'oxydes d'azote diminuent de 218 kg/an. D'un point de vue énergétique, les consommations de carburant sur la zone d'étude diminuent également avec une économie de 27 Tep/an⁴.

3.3 Cartographie des concentrations

La cartographie annuelle réalisée en croisant les informations issues des campagnes de mesures et les calculs de dispersion, permet de définir la situation de référence. La cartographie des moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO₂) montre des dépassements de la valeur limite pour les secteurs voisins des axes de circulation et dans les lieux où le bâti est très dense (Figure 13). Ces zones sont également concernées par des dépassements des seuils réglementaires en particules. C'est le cas aussi au niveau de la carrière de Sainte-Marthe située au nord-est du domaine (Figure 14). Pour ce polluant, les niveaux sont plus homogènes car les sources d'émissions sont plus diffuses (transport mais aussi résidentiel). Les différents seuils réglementaires sont rappelés dans l'annexe 1.

⁴ Tep = Tonne équivalent pétrole

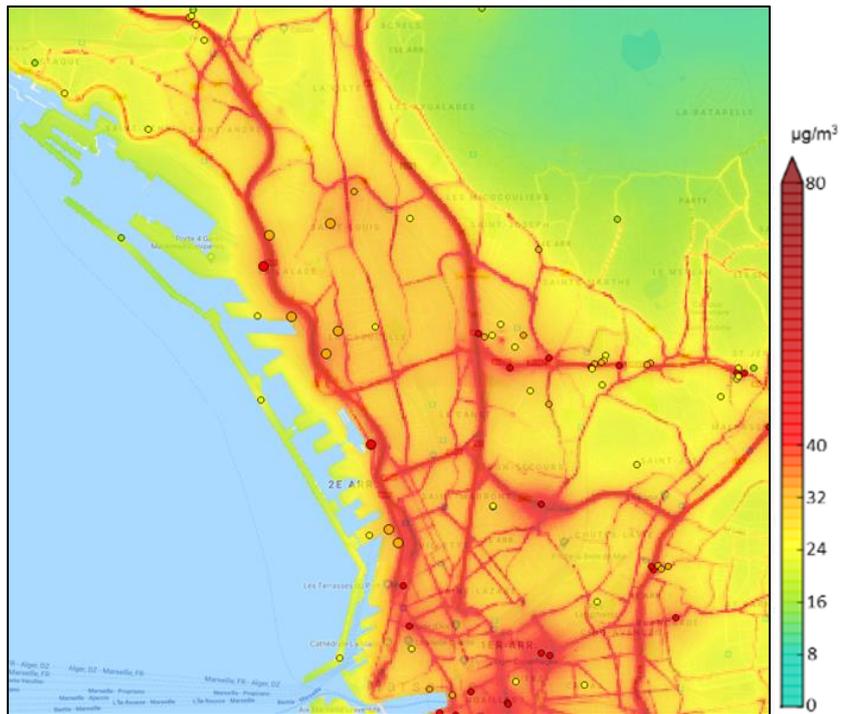


Figure 13 : Cartographie des moyennes annuelles 2017 en NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

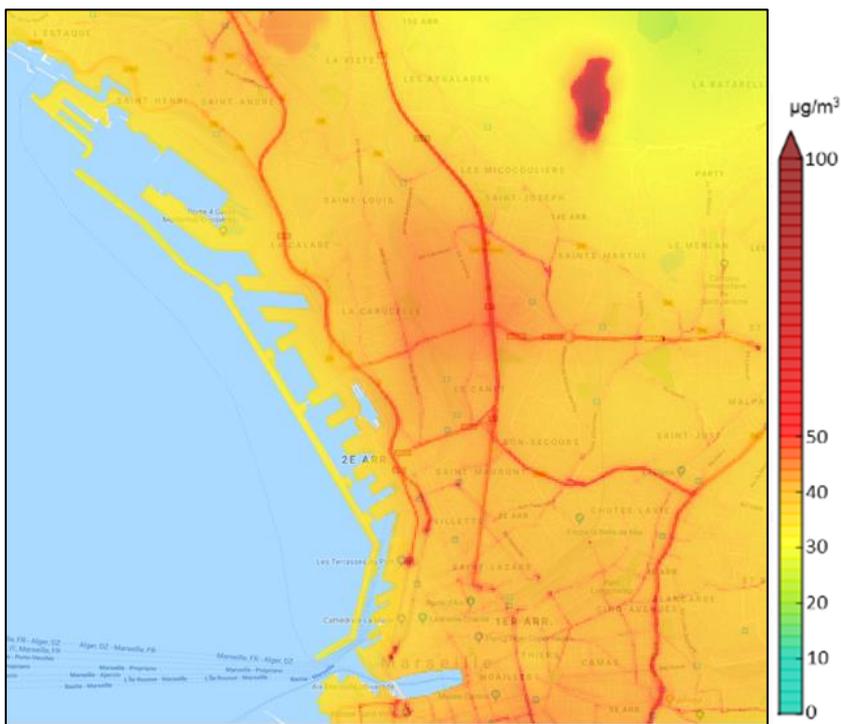


Figure 14: Cartographie des niveaux annuels 2017 en PM_{10} (percentile ⁵ 90.4 des moyennes journalières exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

⁵ Le percentile 90.4 des moyennes journalières sur l'année représente le 35^{ème} jour dont la moyenne journalière est la plus élevée. La réglementation fixe actuellement cette valeur à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} .

3.3.1 Scénario tendanciel

L'utilisation des émissions calculées pour le scénario tendanciel à 2030 sans aménagement permet d'estimer l'impact de l'évolution du parc automobile et des trafics sur les concentrations des différents polluants sans aménagement.

La cartographie des différences entre les moyennes annuelles en NO_2 entre l'état initial et le scénario tendanciel sans aménagement montre une diminution significative des concentrations sur les principaux axes routiers du domaine d'étude (Figure 15). Les autoroutes ainsi que les axes structurant de la ville présentent les diminutions les plus marquées.

De même, une diminution significative des concentrations en PM_{10} est attendue avec le scénario tendanciel sans aménagement le long des autoroutes et des infrastructures routières majeures (Figure 15).

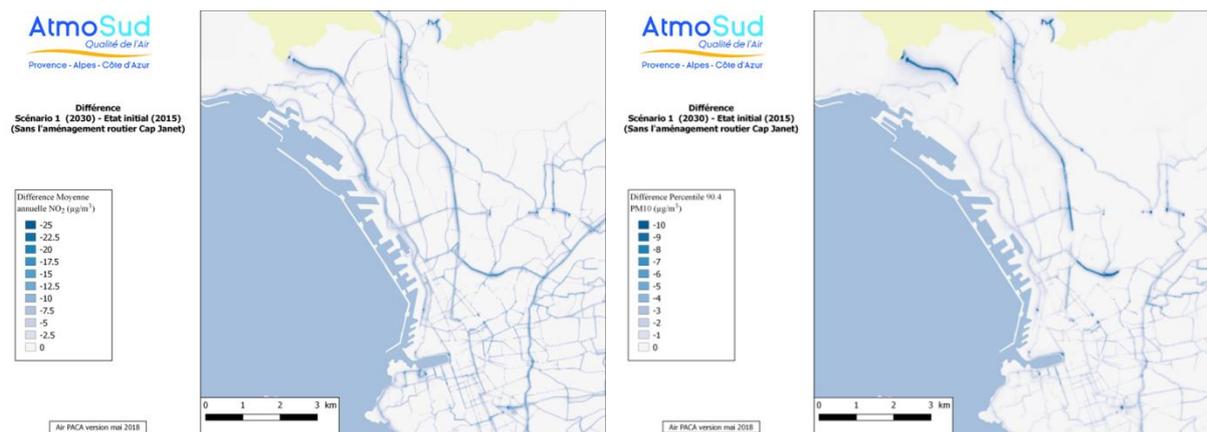


Figure 15: Gauche : Cartographie des différences des moyennes annuelles en NO_2 entre l'état initial et le scénario tendanciel sans aménagement – Droite : Cartographie des différences des percentiles 90.4 en PM_{10} entre l'état initial et le scénario tendanciel sans aménagement

3.3.2 Scénario projet

Sur la base des résultats obtenus pour le scénario tendanciel à 2030 sans aménagement, la modulation des émissions prenant en considération le nouvel aménagement routier pour le Cap Janet et les reports de trafics associés permettent d'évaluer l'impact attendu de ce projet.

Les concentrations en NO_2 ainsi que celles en particules PM_{10} (Figure 16) entre le scénario tendanciel sans aménagement et le scénario avec aménagement routier ne présentent aucune variation significative. Celles-ci sont inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les deux polluants étudiés.

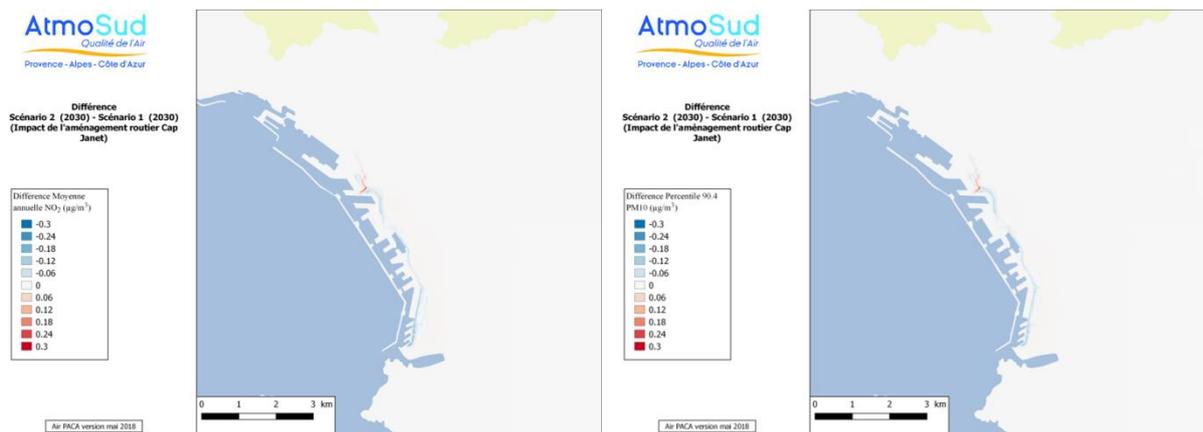


Figure 16: Gauche : Cartographie des différences des moyennes annuelles en NO_2 entre le scénario tendanciel sans aménagement et le scénario avec aménagement routier – Droite : Cartographie des différences des percentiles 90.4 en PM_{10} entre le scénario tendanciel sans aménagement et le scénario avec aménagement routier

3.4 Conclusion

L'impact de l'aménagement routier qui entrainera un report de 130 000 véhicules sur l'année du secteur de la Joliette vers le Cap Janet ne montre aucune variation significative des concentrations en dioxyde d'azote et en particules sur les statistiques annuelles réglementaires.

4. Etude de l'impact de la modification des escales maritimes

Le projet de restructuration des terminaux du Cap Janet et de la Joliette prévoit également une redistribution des activités d'escales maritimes. Celui-ci a pour objectif de spécialiser ces deux terminaux en traitant l'intégralité des escales à destination du Maghreb au niveau du terminal du Cap Janet tandis que les escales à destination de la Corse seront traitées au niveau du bassin de la Joliette.

4.1 Données d'entrée

Pour évaluer l'impact de ce projet sur la qualité de l'air dû à la modification de l'emplacement des escales, AtmoSud a récupéré auprès du GPMM les données de l'ensemble des escales concernées par cette modification. Les données récupérées comprennent les caractéristiques des escales (durée, date d'arrivée et de départ, emplacement) et les caractéristiques des navires en escales qui permettent d'estimer leur consommation énergétique durant les différentes phases (croisière en mer, approche, manœuvre et stationnement à quai).

L'année retenue comme référence pour la répartition des escales est l'année 2016. Au cours de cette période, le nombre total des escales concernant les activités Corse et Maghreb est de 1551 escales. La répartition suivant l'activité et le bassin d'escale est donnée dans le Tableau 2. Le traitement des escales sur l'année 2015 a montré une fréquentation ainsi qu'une répartition très similaire à l'année 2016. Le choix a donc été fait de conserver l'année complète la plus récente qui est ainsi représentative de cette activité sur les bassins du GPMM

Tableau 2 : Détails des répartitions des escales suivant l'activité et le bassin de stationnement pour l'année de référence 2016

Bassin d'escale / Activité	Corse	Maghreb	Total
Joliette	790	260	1050
Cap Janet	147	147	294
Autres	207	0	207
Total	1144	407	1551

Afin de tenir compte d'une évolution de l'activité maritime pour calculer un scénario tendanciel à l'horizon 2030, un facteur de croissance de l'activité de 1 % par année est retenu sur la base de l'expertise communiquée par le GPMM. Ne disposant pas d'informations consolidées sur l'évolution des capacités des navires, sur le renouvellement de la flotte des navires par les armateurs, sur l'évolution des motorisations et des carburations, l'hypothèse retenue pour appliquer ce facteur d'accroissement de l'activité est de ne pas modifier les propriétés des escales ainsi que celles des navires et d'appliquer le facteur de croissance directement au nombre d'escales. Cette hypothèse est ainsi le scénario le plus pénalisant puisqu'elle ne tient pas compte d'une évolution de la capacité des navires qui réduirait le nombre d'escales ou d'un renouvellement des navires avec de nouvelles motorisations moins émettrices.

La scénarisation du projet revient ensuite à déplacer l'ensemble des escales de l'activité Maghreb traitées au niveau des bassins de la Joliette vers le terminal du Cap Janet et inversement, à déplacer les escales de l'activité Corse traitées au Cap Janet vers les quais des bassins de la Joliette.

Les données d'escale utilisées pour le scénario tendanciel 2030 sans aménagement et le scénario 2030 avec aménagement sont fournies dans la Tableau 3.

Tableau 3 : Détails des répartitions des escales suivant l'activité et le bassin de stationnement pour le scénario tendanciel 2030 et le scénario 2030 avec aménagement.

Scénario	Tendanciel 2030			Scénario 2030 avec aménagement		
	Corse	Maghreb	Total	Corse	Maghreb	Total
Joliette	908	299	1207	1077	0	1077
Cap Janet	169	169	338	0	468	468
Autres	238	0	238	238	0	238
Total	1315	468	1783	1315	468	1783

La spécialisation des terminaux entraînant une augmentation du nombre d'escales au niveau du Cap Janet, le projet prévoit de mettre en place plusieurs actions visant à réduire les quantités de polluants émis par les navires dans l'atmosphère au niveau de ce bassin. La première action porte sur le raccordement des navires au cours de leur escale afin de répondre à leur besoin énergétique par une alimentation électrique connectée au réseau terrestre. Cette action permet de supprimer en totalité les émissions des navires durant leur phase de stationnement. La seconde action porte sur la mise en place de « laveurs » de fumée ou « scrubbers ». Ces équipements permettent de traiter une partie des effluents atmosphériques des navires. Les technologies ainsi que leurs rendements peuvent être variables et de nombreux facteurs peuvent être trouvés dans la littérature actuelle. Pour cette étude, les facteurs d'abattement retenus sont fournis dans le Tableau 4.

Les hypothèses de taux d'application des actions sont également fournies dans le Tableau 4. Dans la réalisation du projet, il est ainsi prévu que sur les 8 navires qui feront escales dans les bassins du Cap Janet, 4 de ces navires seront équipés d'un raccordement électrique afin de les alimenter en énergie via le réseau terrestre et 2 autres navires seront équipés de laveurs de fumée. Les 2 derniers navires restants n'auront aucune mesure de réduction de leurs émissions.

Tableau 4: Facteur d'abattement des émissions retenu pour les différentes actions et taux de mise en place dans le cadre du plan d'action

	Facteurs d'abattement		Taux d'application	
	PM ₁₀	NO _x	La Joliette	Cap Janet
Branchement électrique	100 %	100 %	0 %	50 %
Installation de laveurs	50 %	0 %	0 %	25 %

4.2 Résultats sur les émissions

L'application de la méthodologie de calculs des émissions de l'activité maritime permet d'estimer les consommations énergétiques ainsi que celles de carburant des navires et leurs émissions associées. Les polluants pris en compte dans cette évaluation sont les oxydes d'azote (NO_x) ainsi que les particules fines (PM₁₀).

Le scénario tendanciel sans aménagement, avec une croissance de 1 % par année des escales dans les bassins du GPMM, entraîne mécaniquement un accroissement des émissions des polluants sur les bassins du Cap Janet et de la Joliette, par rapport aux émissions de la situation de référence (Figure 17).

La nouvelle répartition des escales pour le scénario 2030 avec aménagement combinée aux actions de réduction des émissions de polluants n'entraînent pas de variations significatives des émissions de NO_x sur les bassins du Cap Janet en comparaison avec le scénario tendanciel (+1%) mais entraîne une diminution significative des émissions de NO_x sur le bassin de la Joliette (-27%). Concernant les particules PM₁₀, ce nouvel aménagement entraîne une réduction des

émissions sur les deux bassins conjointement, de 27 % pour le bassin de la Joliette et de 24 % pour le bassin du Cap Janet.

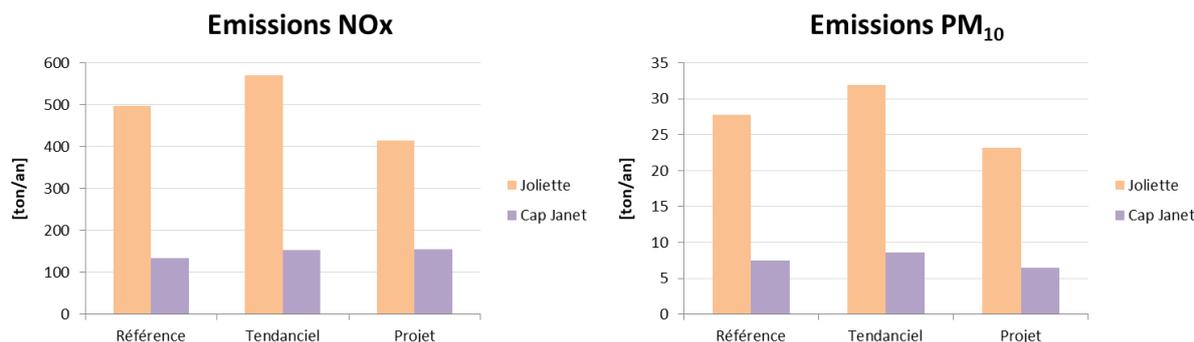


Figure 17: Emissions en oxydes d'azote (gauche) et en particules fines (droite) dans les bassins de la Joliette et du Cap Janet pour les différents scénarios.

Bien que le nombre d'escales traité sur les bassins de la Joliette soit quasiment équivalent entre la situation de référence (1050 escales) et le scénario 2030 avec aménagement (1077 escales), et qu'aucun abattement n'est prévu sur ce bassin, le calcul des émissions montre une baisse significative des émissions de polluants étudiés (diminution par rapport au tendanciel mais aussi par rapport à la référence). Cette singularité est due à des propriétés d'escales différentes entre l'activité Corse et l'activité Maghreb. En moyenne, les escales associées à l'activité Maghreb ont une durée 1.7 fois plus importante que les escales associées à l'activité Corse. Ceci entraîne donc une émission par escale plus importante pour l'activité Maghreb. En revanche, les caractéristiques des navires étant similaires pour ces deux activités, les émissions horaires des navires sont équivalentes. Ainsi, même si le nombre de navires accueillis sera équivalent pour le scénario 2030 avec aménagement sur le bassin de la Joliette, les navires restant moins longtemps à quai dans ce scénario, le bilan des émissions sur ce bassin diminuera.

Sur le Cap Janet, les escales augmentent en nombre et en temps mais les abattements prévus par les actions de réduction d'émissions proposées (électrification à quai et scrubbers) permettent une stabilisation voire une réduction des émissions des polluants étudiés par rapport au scénario tendanciel, voire de référence pour les PM₁₀, sur la base des hypothèses présentées dans le Tableau 4.

4.3 Cartographie des concentrations

La cartographie annuelle réalisée en croisant les informations issues des campagnes de mesures et les calculs de dispersion, permet de définir la situation de référence. Une analyse de cette situation est donnée dans la partie précédente ainsi que dans le rapport sur les campagnes de mesures⁶.

Dans cette section sont présentés les résultats des dispersions pour le scénario tendanciel 2030 puis pour le scénario 2030 avec aménagement pour les émissions maritimes uniquement.

4.3.1 Scénario tendanciel

L'intégration des émissions calculées pour le scénario tendanciel à 2030 sans aménagement permet d'estimer l'impact de l'évolution de l'activité maritime sur les concentrations des différents polluants.

La croissance du nombre d'escales sur les bassins de la Joliette et du Cap Janet entre la référence et le tendanciel entraîne une augmentation des émissions et donc des concentrations en NO₂ ainsi qu'en PM₁₀ (Figure 18). L'augmentation des concentrations est plus importante à proximité du bassin de la Joliette en raison d'un accroissement plus important du nombre total d'escales traité.

Pour le NO₂, l'augmentation est de l'ordre de 5 µg/m³ en moyenne annuelle sur les quartiers à proximité immédiate du bassin de la Joliette et d'environ 2 µg/m³ sur les quartiers de la Calade proche des bassins du Cap Janet. Pour les

⁶ AtmoSud, 2018 - GPMM : Projet de restructuration du terminal international Cap Janet et Joliette – Etat initial de la qualité de l'air en 2017

PM₁₀, cette augmentation devrait être de l'ordre de 3 µg/m³ sur les quartiers de la Joliette et inférieure à 1 µg/m³ pour les quartiers proches du Cap Janet.

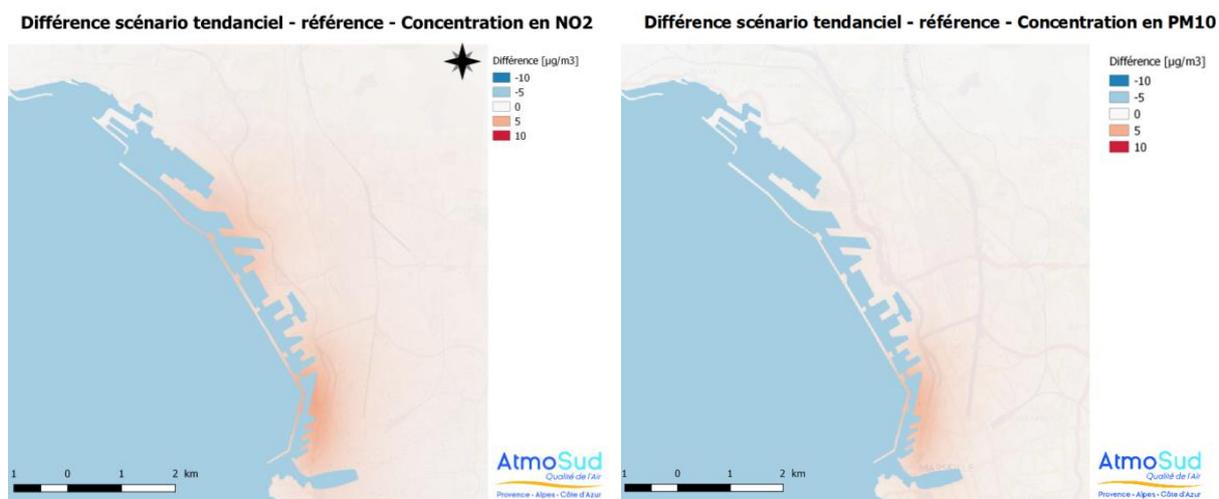


Figure 18: Cartographie des différences de concentrations entre les scénarios tendanciel 2030 et de référence pour la moyenne annuelle en NO₂ (gauche) et le percentile 90.4 des moyennes journalières en PM₁₀ (droite).

4.3.2 Scénario projet

La restructuration des terminaux de la Joliette et du Cap Janet entraîne une redistribution des escales et donc des émissions, qui diminuent sur le bassin de la Joliette. Sur le Cap Janet, celles-ci sont constantes pour les NO_x et diminuent également pour les PM₁₀ (Figure 17). Ces réductions d'émissions ont un impact significatif sur les champs de concentrations.

La mise en place du projet n'entraîne ainsi pas de modification significative des concentrations annuelles en NO₂ aux abords des bassins du Cap Janet, celles-ci restant quasiment constantes par rapport à la situation tendancielle 2030 (Figure 19). En revanche, les concentrations annuelles en NO₂ diminuent dans le quartier de la Joliette et de façon significative, avec une réduction d'environ 7 µg/m³ dans la proximité immédiate du port.

Les cartographies des niveaux en particules PM₁₀ présentent les mêmes tendances avec une diminution générale des concentrations de fond sur le domaine, de l'ordre de 2 µg/m³ et une diminution plus marquée sur les quartiers proches des bassins de la Joliette, avec une réduction d'environ 6 µg/m³ dans la proximité immédiate du port. (Figure 19)

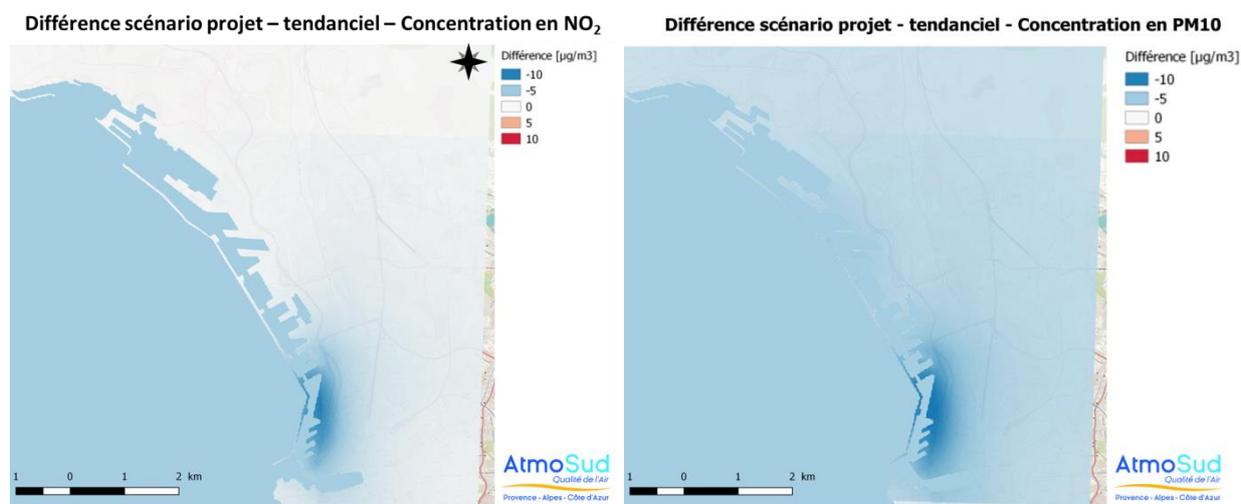


Figure 19 : Cartographie de la moyenne annuelle en NO₂ pour le scénario 2030 avec aménagement (gauche) et différence avec le scénario tendanciel 2030 (droite)

4.4 Conclusion

La restructuration des terminaux du Cap Janet et de la Joliette entraîne une nouvelle répartition des escales entre ces deux bassins avec un accroissement de l'activité sur les bassins du Cap Janet. Cette hausse du nombre d'escales sera compensée par le raccordement électrique de 50% des navires en escale sur les quais du Cap Janet ainsi que par l'équipement de deux navires de laveurs de fumée. Ainsi l'impact du projet ne devrait pas être significatif sur les niveaux de NO₂ ainsi que sur les niveaux de PM₁₀ sur cette zone. De plus, la diminution des émissions sur les bassins de la Joliette permettra une diminution des concentrations de fond en PM₁₀ ainsi qu'en NO₂.

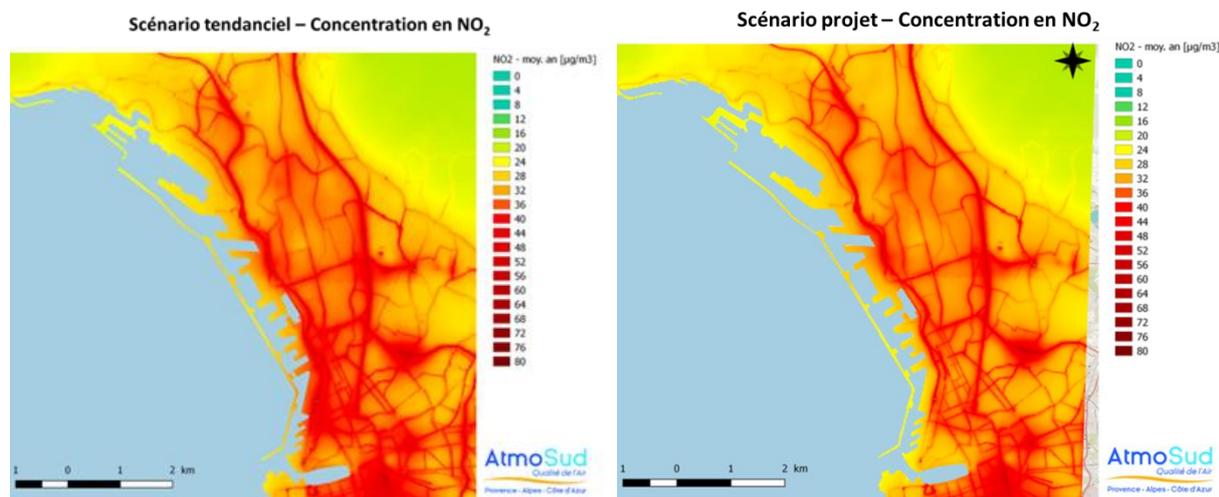
5. Discussion et conclusion générale

Le projet de restructuration des terminaux internationaux du Cap Janet et de la Joliette prévoit une nouvelle répartition des activités de transport de passagers sur les bassins du Grand Port Maritime de Marseille. Ce projet impactera le trafic routier sur la zone en modifiant les trajets des passagers embarquant et débarquant des ferries, ainsi que le trafic maritime en modifiant les quais d'escale suivant leur activité. L'impact sur la qualité de l'air du projet a ainsi été évalué dans le cadre de cette étude au travers de ces deux activités.

La scénarisation de ce projet montre ainsi que le principal impact sur la qualité de l'air sera dû à la modification des quais d'escale des navires, l'impact dû au nouvel aménagement routier étant négligeable.

Sur les bassins du Cap Janet, où le nombre d'escales sera doublé, ce projet de restructuration des terminaux internationaux devrait s'accompagner de l'électrification de la moitié des escales et de l'équipement de laveurs de fumée pour 25% des escales, non concernées par l'électrification. Ces mesures limiteront les émissions à la fois de NO_x et de PM₁₀ sur ces bassins. Dans les bassins de la Joliette, les émissions devraient quant à elles diminuer en raison de la redistribution des escales.

La combinaison de l'évolution des activités routières et maritimes entraîne une nouvelle distribution des champs de concentrations pour le NO₂ et les PM₁₀ après la mise en œuvre du projet (Figure 20 et Figure 21).



Les concentrations en NO₂ resteront ainsi proches de la situation tendancielle dans le secteur du Cap Janet. En revanche, elles diminueront dans le quartier de la Joliette et de façon significative aux abords du port. Ces quartiers étant proches du seuil réglementaire pour la moyenne annuelle, voire le dépassant par endroit, la réduction des concentrations permettrait de limiter l'exposition des populations à un dépassement de cette norme par rapport au scénario tendanciel sans aménagement (Tableau 5).

La même tendance est attendue pour les concentrations en particules PM₁₀ avec une réduction plus marquée des concentrations dans la proximité des bassins de la Joliette et une diminution des concentrations de fond sur le reste du domaine d'étude en comparaison du scénario tendanciel sans aménagement.

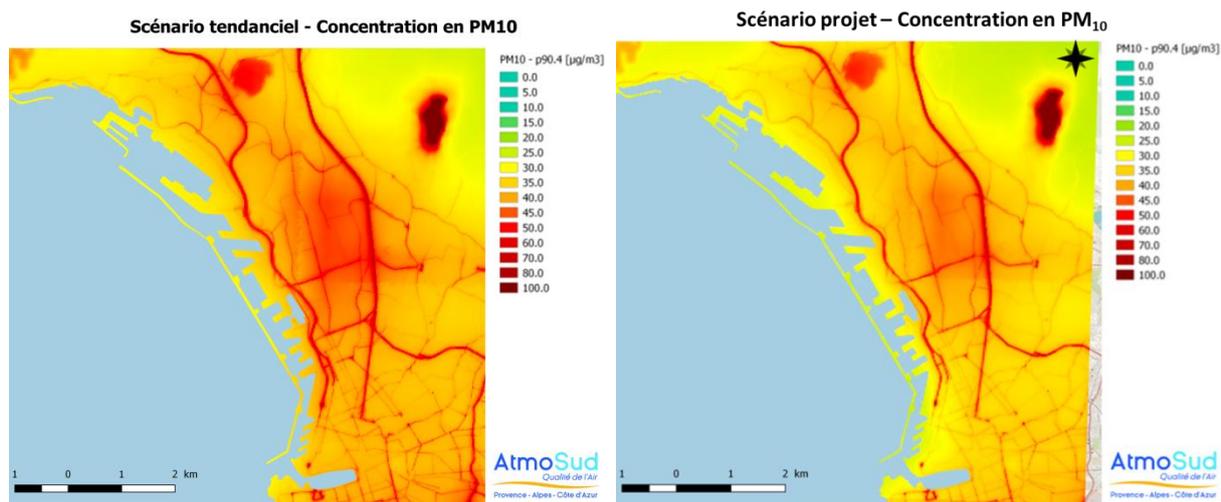


Figure 21 : Cartographie des niveaux annuels en PM₁₀ (percentile 90.4 des moyennes journalières exprimé en µg/m³)

Les gains rapportés sur les quartiers proches des bassins du Cap Janet, où le nombre d’escales augmentera significativement, sont principalement obtenus grâce à la mise en place de branchements électriques sur les quais du terminal. L’hypothèse retenue mentionne 4 navires raccordés électriquement à quai lors de leur escale dans le port de Marseille. Dans le cadre de ce projet, le GPMM prévoit ainsi l’installation de bornes électriques sur les quais pour assurer la fourniture en énergie lors de l’escale avec une mise en service en 2021. Il est alors nécessaire que les armateurs qui assurent les rotations à l’international engagent les démarches afin d’adapter leurs navires pour qu’ils puissent disposer des équipements requis pour la connexion au réseau électrique terrestre durant la phase à quai. Cet engagement est un point de vigilance pour la réalisation du projet dans la configuration retenue pour cette étude. Au moment de la rédaction de ce rapport, une première lettre d’engagement de la compagnie tunisienne CTN avait été transmise au GPMM.

Un second point de vigilance à apporter aux hypothèses retenues pour ce scénario concerne l’efficacité des laveurs (ou scrubbers) pour l’abattement des émissions de polluants. Cette efficacité dépend de la technologie et du modèle retenu pour équiper les cheminées des navires. Ainsi, de nombreux facteurs d’abattement peuvent apparaître dans la littérature avec des variations d’efficacité significatives. Ceci entraîne une incertitude quant aux diminutions des émissions de PM₁₀ mentionnées dans étude. Toutefois, au regard des résultats obtenus sur les moyennes annuelles en PM₁₀, cette incertitude n’entraîne pas de limite aux conclusions apportées.

Enfin, les études actuellement menées par AtmoSud tendent à montrer que les émissions du transport maritime peuvent contribuer significativement aux concentrations en nombre de particules submicroniques et ce sur des durées assez courtes. Il est donc nécessaire de conserver une attention particulière sur les concentrations en nombre et pas uniquement en masse pour étudier la problématique des particules fines de ce secteur d’activité.

Pour conclure, la réduction du nombre d’escales dans les bassins de la Joliette combinée aux actions d’électrification et d’équipements de laveurs des fumées dans les bassins du Cap Janet conduiront à réduire l’exposition des populations par rapport à la situation tendancielle sans mise en œuvre du projet de réaménagement des terminaux (Tableau 5). Ce projet devrait ainsi permettre à plus de 25 000 personnes de ne plus être exposées à un dépassement de la valeur réglementaire en NO₂ (moyenne annuelle) et à environ 2 500 personnes pour les PM₁₀ (percentile 90.4 des moyennes journalières sur une année). Ces réductions seront principalement localisées dans les quartiers proches des bassins de la Joliette.

Ainsi, l’impact du projet avec la mise en œuvre des mesures d’électrification et l’équipement des navires de laveurs de fumée pourrait permettre une amélioration de la situation par rapport au scénario tendanciel sans mise en place du projet.

Tableau 5: Surfaces et populations exposées à un dépassement de seuil réglementaire annuel

	NO ₂		PM ₁₀	
	Surface [km ²]	Population [hab.]	Surface [km ²]	Population [hab.]
Tendancier 2030 sans aménagement (sce1)	5.07	89 842	2.07	8 670
Scénario 2030 avec aménagement et actions de réduction	3.75	62 545	1.54	6 158

ANNEXE

ANNEXE 1 Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS

Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
Particules en suspension (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts).
NO_x Oxydes d'azote	Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion.

Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus. Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
Particules en suspension	<ul style="list-style-type: none"> - irritation des voies respiratoires - dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires 	<ul style="list-style-type: none"> - effets de salissures sur les bâtiments - altération de la photosynthèse
NO_x Oxydes d'azote		<ul style="list-style-type: none"> - pluies acides - précurseur de la formation d'ozone - effet de serre - déséquilibre les sols sur le plan nutritif

Réglementation

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,
- La directive 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,
- L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Les valeurs réglementaires sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes : 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile. Un seuil est considéré dépassé lorsque la concentration observée est strictement supérieure à la valeur du seuil.

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
PM10 Particules	Seuil d'information- recommandations	50	Jour
	Seuil d'alerte	80	Jour
	Valeurs limites	50	Jour (maximum 35 j / an)
		40	Année
Objectif de qualité	30	Année	
PM2.5 Particules	Valeur limite	25	Année
	Valeurs cibles	20	Année
	Objectif de qualité	10	Année
NO₂ Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure
	Valeurs limites	200	Heure (maximum 18h / an)
		40	Année

Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Les valeurs recommandées par l'OMS (2005) sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des réglementations internationales.

Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la santé. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

Polluants	Effets considérés sur la santé	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) recommandée par l'OMS	Durée moyenne d'exposition
PM 10 Particules	- affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50	24 heures
		20	1 an
PM 2.5 Particules		25	24 heures
		10	1 an
NO₂ Dioxyde d'azote	- faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200	1 heure
		40	1 an

RESUME :

GPM : PROJET DE RESTRUCTURATION DU TERMINAL INTERNATIONAL CAP JANET & JOLIETTE

Scénarisation et impact sur la qualité de l'air

La restructuration des terminaux internationaux du Cap Janet et de la Joliette permettra une réduction des niveaux de pollution en dioxyde d'azote (NO₂) et particules fines (PM₁₀) par rapport à la situation tendancielle sans mise en œuvre du projet. La situation dans les quartiers environnants du Cap Janet ne devrait pas être significativement modifiée, avec des niveaux de pollution équivalents, tandis que celle dans les environs des bassins de la Joliette devrait s'améliorer avec une réduction de l'exposition des populations.

► L'impact de la modification de la circulation routière ne sera pas significatif

Dans un scénario tendanciel sans projet, les évolutions technologiques des motorisations et le renouvellement du parc automobile permettront de réduire les concentrations à proximité des axes routiers par rapport à la situation de référence. L'impact de l'aménagement routier associé au projet ne montre aucune variation significative des concentrations en dioxyde d'azote et en particules sur les statistiques annuelles réglementaires par rapport à ce scénario tendanciel.

► Le raccordement électrique de la moitié des escales permettra de limiter les émissions de polluants et d'entraîner peu d'évolutions en termes de qualité de l'air au niveau du Cap Janet

Sur les bassins du Cap Janet où le nombre d'escales sera doublé, l'électrification de la moitié d'entre elles associée à l'équipement de laveurs de fumée pour un quart des escales restantes permettront de limiter les émissions de polluants dans l'atmosphère. Les niveaux attendus en NO₂ et PM₁₀ suite à la mise en œuvre du projet sont très proches de la situation tendancielle sans projet pour les quartiers proches des bassins du Cap Janet.

► Le nombre de personnes exposées à un dépassement devrait diminuer dans le secteur proche de la Joliette

Grâce à une diminution du nombre d'escales dans les bassins de la Joliette, les concentrations en NO₂ et PM₁₀ devraient diminuer dans les quartiers environnants. Cette réduction devrait permettre une réduction du nombre de personnes exposées à un dépassement de valeur réglementaire, soit 25 000 personnes de moins concernant le NO₂ et environ 2 500 personnes concernant les PM₁₀.

Responsable de publication : Sébastien Mathiot

Publication : 18/12/2018

Photos : Archives AtmoSud