



263 Av. de St Antoine 13 015 Marseille Tél. : 04 91 03 81 02
146 Av. Félix Faure 69 003 Lyon Tél : 04 78 18 71 23
13 rue Micolon 94 140 Alfortville Tél : 01 43 75 71 36

Projet immobilier dans le quartier Saint-Macaire Sud à Martigues



Novembre 2019



É T U D E A I R E T S A N T E

Table des matières

I.	Contexte du projet et Réglementation.....	3
I.1.	CONTEXTE.....	3
I.2.	NIVEAU D'ÉTUDE.....	3
I.3.	MÉTHODOLOGIE.....	5
I.3.1.	Calcul des émissions.....	5
I.3.2.	Analyse des couts collectifs.....	5
II.	Description de la zone d'étude	9
II.1.	SITUATION GÉOGRAPHIQUE.....	9
II.2.	CLIMATOLOGIE.....	9
II.3.	TOPOGRAPHIE.....	10
II.4.	POPULATION.....	10
III.	Analyse de la situation initiale	12
III.1.	PRINCIPAUX POLLUANTS INDICATEURS DE LA POLLUTION AUTOMOBILE.....	12
III.2.	VALEURS ET SEUILS RÉGLEMENTAIRES.....	15
III.3.	L'INDICE ATMO.....	16
III.4.	ACTIONS D'AMÉLIORATION À L'ÉCHELON RÉGIONAL, DÉPARTEMENTAL ET LOCAL.....	17
III.4.1.	Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air.....	17
III.4.2.	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE).....	17
III.4.3.	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).....	18
III.4.4.	Plan de Déplacements Urbains (PDU).....	19
III.4.5.	Plan Climat Energie Territorial des Bouches-du-Rhône (PCET).....	20
III.5.	QUALITÉ DE L'AIR À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	20
III.5.1.	Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité.....	20
III.5.2.	Concentrations mesurées en air ambiant aux alentours de la zone d'étude.....	22
IV.	Impact du projet.....	23
IV.1.	DONNÉES D'ENTRÉE.....	23
IV.1.1.	Données trafic.....	23
IV.1.2.	Définition du domaine d'étude.....	23
IV.1.3.	Répartition du parc automobile.....	24
IV.2.	CALCUL D'ÉMISSIONS DE POLLUANTS ET DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE.....	24
IV.2.1.	Bilan de la consommation énergétique.....	24
IV.2.2.	Bilan des émissions en polluants.....	25
V.	Mesures compensatoires.....	25
V.1.	MESURES ENVISAGEABLES POUR RÉDUIRE L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR.....	25
V.2.	MESURES ENVISAGÉES POUR RÉDUIRE L'IMPACT SUR LA SANTÉ.....	25
VI.	Appréciation des impacts en phase chantier	26
VII.	Analyse des coûts collectifs	27
VII.1.	COÛTS LIÉS À LA POLLUTION DE L'AIR.....	27
VII.2.	COÛTS COLLECTIFS LIÉS À L'EFFET DE SERRE ADDITIONNEL.....	27
VII.3.	COÛTS COLLECTIFS GLOBAUX.....	27
VIII.	Conclusion	28
IX.	Annexes	29
IX.1.	ANNEXE 1 : DONNÉES TRAFICS : TRAFIC MOYEN JOURNALIER ANNUEL (TMJA).....	29

I. CONTEXTE DU PROJET ET REGLEMENTATION

I.1. Contexte

LE PROJET

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'étude d'impact du projet de création de 192 logements collectifs et 431 places de stationnements sur la commune de Martigues. Ce projet doit s'implanter dans la zone se trouvant entre le chemin Notre Dame et le boulevard des Rayettes, longeant la route départementale D50c.

Le présent document porte sur le volet air & santé de cette opération suivant la réglementation existante.

Cette étude est réalisée dans le cadre de l'étude d'impact de ce projet pour le compte du département des Bouches-du-Rhône (13).

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.

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.

I.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.

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

Malgré un trafic supérieur à 10 000 véh/j sur certains tronçons routiers alentours, une étude de niveau III est préconisée. En effet, par rapport à la modélisation de la situation post-aménagements, une variation inférieure à +/- 10% du trafic routier de la zone d'étude est attendue.

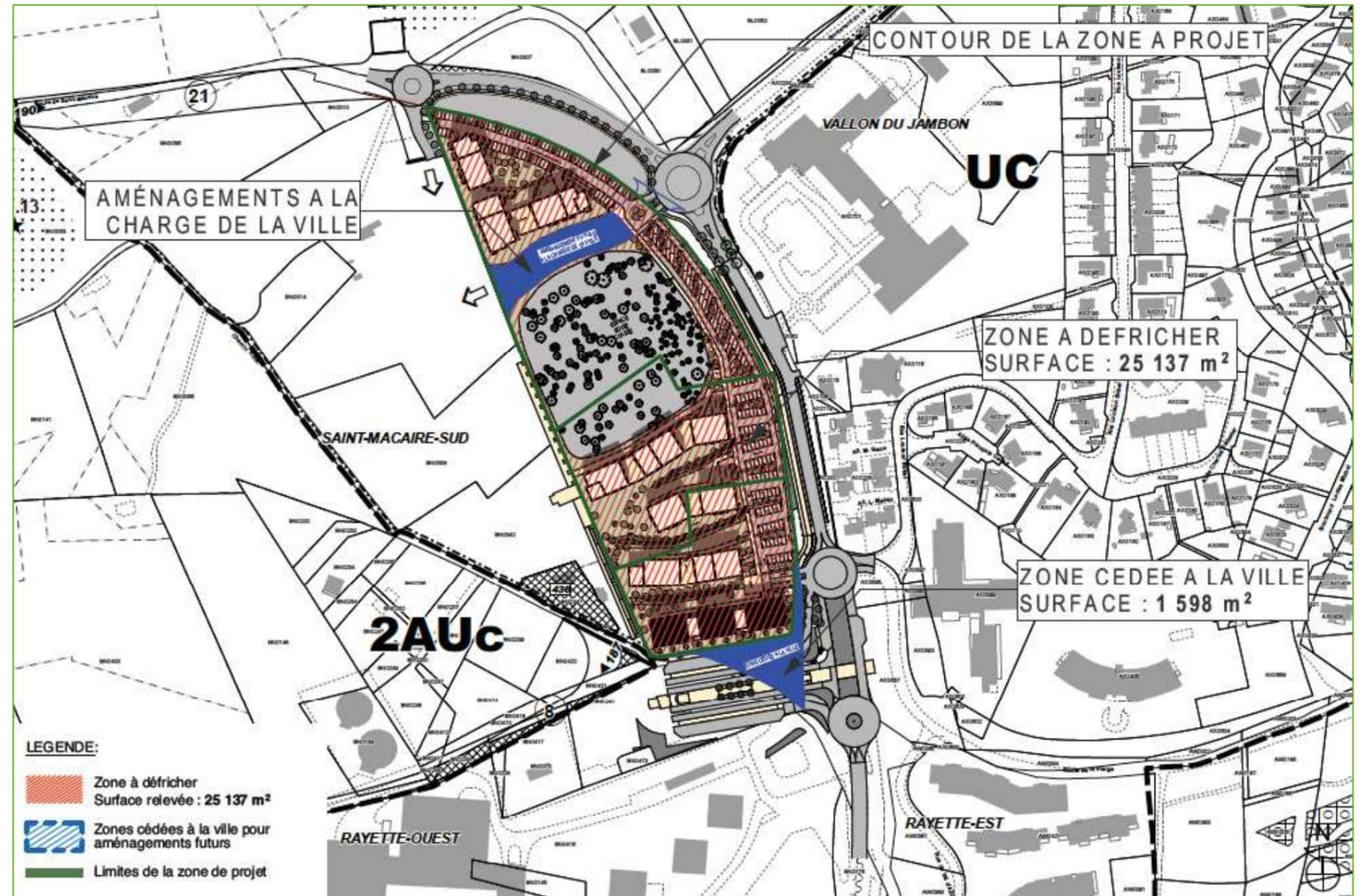
Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- 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.

Le contenu de l'étude est le suivant :

- estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;
- qualification de l'état initial par une étude des données disponibles autour de la zone ;
- analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité.



PLAN GÉNÉRAL DU PROJET

I.3. Méthodologie

I.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.

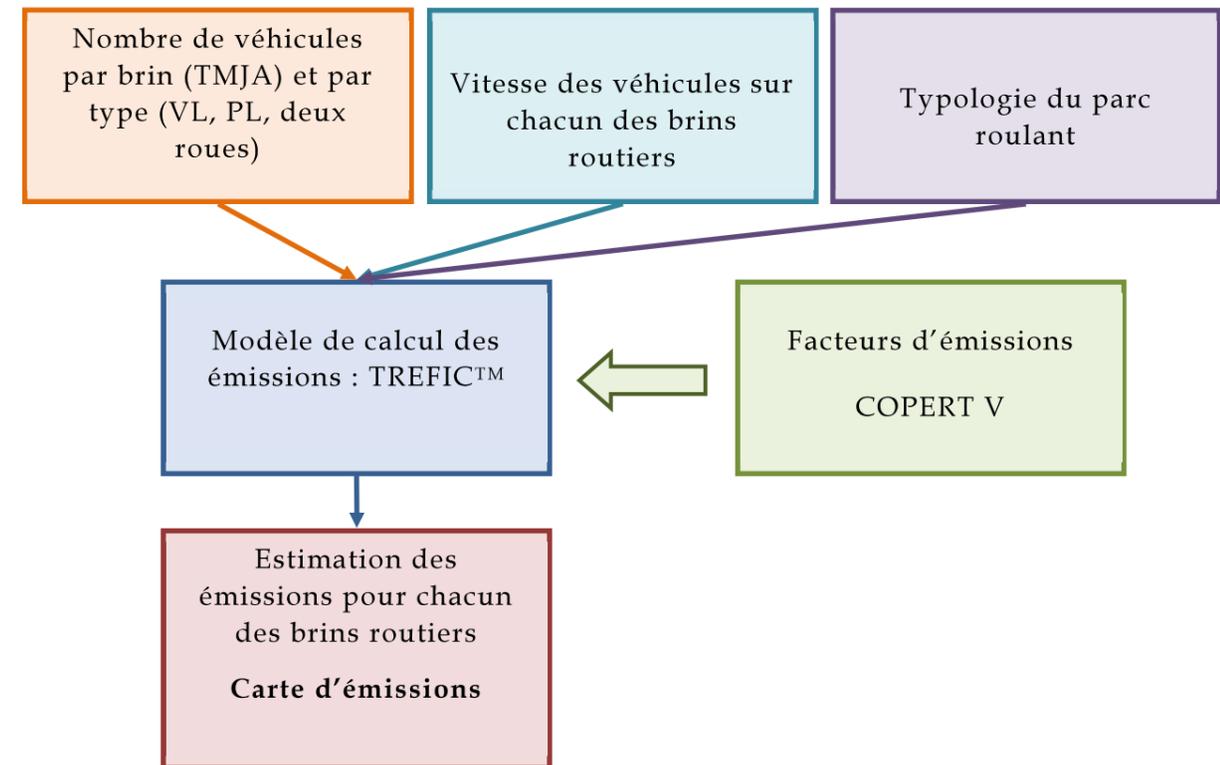


FIGURE 1 : MÉTHODOLOGIE DE CALCUL DES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER

I.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.

La pollution atmosphérique

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

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

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

$$\text{Valeur Tutélaire}_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \text{ÉQUATION 1}$$

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 tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

FACTEURS MULTIPLICATIFS DE DENSITÉ DE POPULATION POUR LE CALCUL DES COÛTS SANITAIRES LORSQUE L'INFRASTRUCTURE PASSE D'UNE ZONE À L'AUTRE

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

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 NO _x	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM _{2.5}	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NO _x	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM _{2.5}	*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 2010 sur la base d'un parc roulant de 2010. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2010 correspond 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 routière :

- -6% par an de 2010 à 2020 estimé sur la base des facteurs d'émission COPERT IV ;

- à partir de 2020 et sur la période de référence de la future directive sur les plafonds nationaux, la variation est calculée sur la base des nouveaux plafonds d'émissions réglementaires pour la France ;
- au-delà de la période de la future directive, les émissions sont considérées comme constantes.

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 IV) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 6 %. A partir de 2030, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique.

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).

Les émissions de gaz à effet de serre

Le coût des émissions de gaz à effet de serre (exprimé en équivalent CO₂) est issu d'un arbitrage cherchant à concilier des enjeux environnementaux, énergétiques et économiques. Divers modèles macroéconomiques ont été utilisés et ont abouti à une forte volatilité du coût de la tonne de CO₂. Le choix s'est donc orienté vers un prix à l'horizon 2030 de 100 € la tonne de CO₂, correspondant à la moyenne des valeurs obtenues par les modèles et jugé raisonnable dans une perspective volontariste par les experts de la mission (« la valeur tutélaire du carbone », mission présidée par Alain Quinet). Les évolutions sont ensuite basées sur une approche plus théorique que les modèles précédemment utilisés. Pour les évolutions post-2030, la règle de Hotling ajustée est utilisée. Cette règle issue de l'économie de l'environnement considère que le changement climatique peut être ramené aux règles de gestion dans le temps d'une ressource rare. Les engagements français en termes de plafond d'émission constituent la réserve de CO₂ et un taux de 4,5 % par an est retenu. Concernant les évolutions avant 2030, il a été choisi d'utiliser le coût de la tonne CO₂ déjà estimée lors du rapport Boiteux II pour l'année 2010 soit 32 € et de la faire varier jusqu'à 2030 pour atteindre la valeur pivot des 100 € (soit environ 5,8 %).

I.3.2.1. Valeurs tutélaires

Coûts liés à la qualité de l'air

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

VALEURS TUTÉLAIRES (€/100 VÉH.KM) DÉCLINÉES PAR TYPE DE VÉHICULE

€ ₂₀₁₀ /100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VP Diesel	20,4	5,5	2,2	1,6	1,1
VP Essence	4,5	1,3	0,6	0,5	0,5
VP GPL	3,6	1	0,4	0,3	0,2
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
VUL Diesel	33,7	9,1	3,5	2,5	1,6
VUL Essence	6,3	1,9	0,9	0,8	0,8
PL diesel	186,6	37	17,7	9,4	6,4
Deux-roues	8,7	2,5	1	0,8	0,5
Bus	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

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 :

RÉPARTITION DU TYPE DE MOTORISATION EN FONCTION DE L'ANNÉE ET DE LA TYPOLOGIE DE L'AXE ROUTIER

Parc	Urbain		Rural		Autoroutier	
	2017	2022	2017	2022	2017	2022
VP essence	22,7%	17,7%	19,0%	15,8%	17,6%	12,9%
VP diesel	77,1%	82,0%	80,8%	83,9%	82,2%	86,8%
VP GPL	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%
VUL essence	0,4%	0,2%	0,4%	0,3%	0,6%	0,3%
VUL diesel	99,5%	99,7%	99,5%	99,6%	99,3%	99,6%

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

VALEUR TUTÉLAIRES (EN €₂₀₁₀/100 VÉH.KM) DÉCLINÉES PAR TYPE DE VÉHICULE PAR ANNÉE ET PAR TYPOLOGIE DE VOIE

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense (€/100 véh.km)	Urbain dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Interurbain (€/100 véh.km)
VP	2017	Urbain	16,8	4,5	1,8	1,3	1,0
		Rural	17,3	4,7	1,9	1,4	1,0
		Autoroutier	17,6	4,8	1,9	1,4	1,0
	2022	Urbain	17,5	4,7	1,9	1,4	1,0
		Rural	17,8	4,8	1,9	1,4	1,0
		Autoroutier	17,6	4,8	1,9	1,4	1,0
VUL	2017	Urbain	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Rural	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Autoroutier	33,5	9,1	3,5	2,5	1,6
	2022	Urbain	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Rural	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Autoroutier	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2017 et 2022 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

VARIATION ANNUELLE DU PIB PAR TÊTE ET DES ÉMISSIONS POUR CHAQUE HORIZON D'ÉTUDE

	2017	2022
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2010	-6,00%	-6,00%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010	0,72%	0,85%
Pourcentage annuel d'évolution total	-5,28%	-5,15%

Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous :

VALEUR TUTÉLAIRES DE LA TONNE DE CO₂

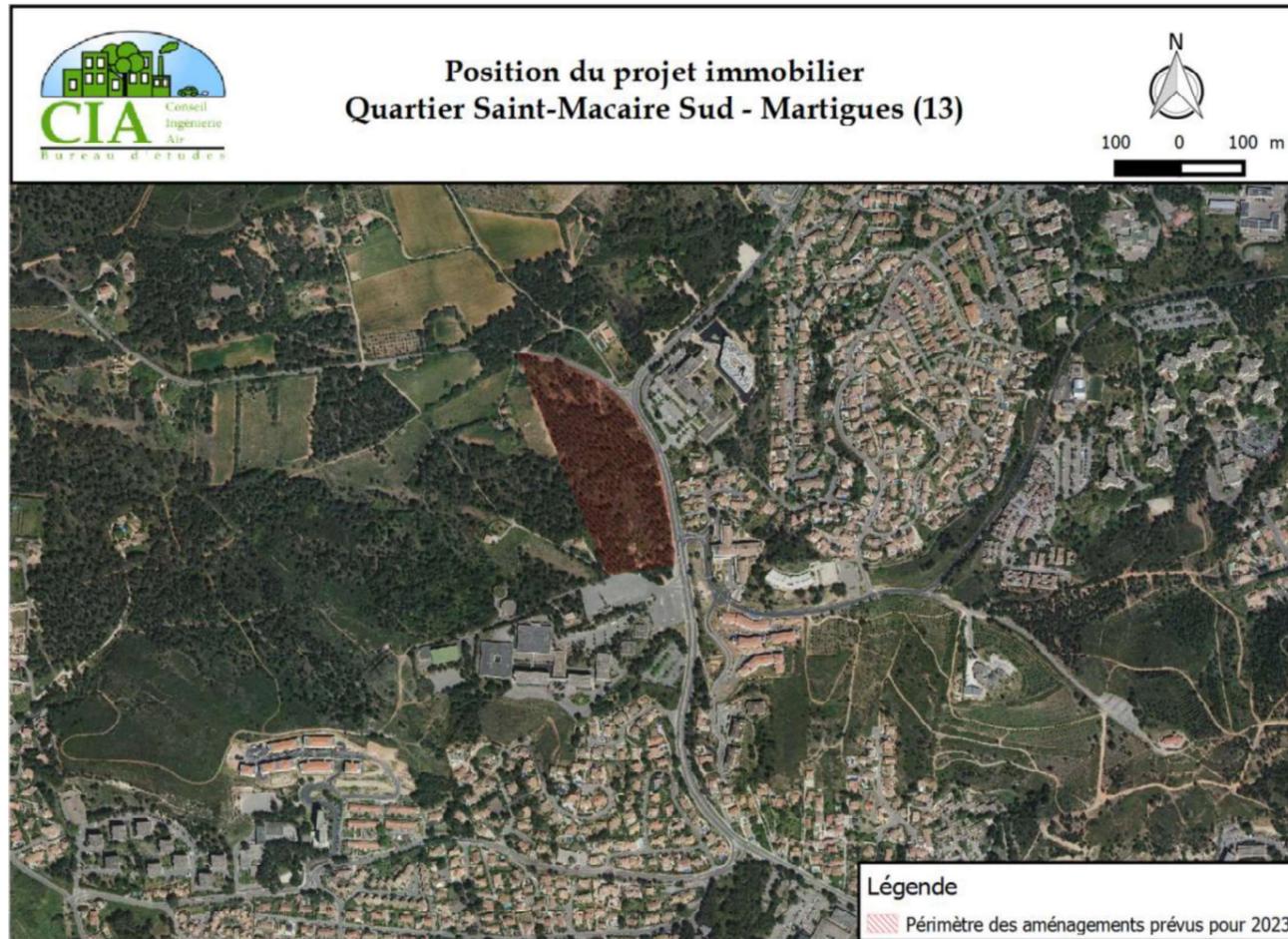
	T CO2 en euro 2010
2010	32,0
2017	47,7
2022	63,4

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

II. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. Situation géographique

Le projet se situe dans le département des Bouches-du-Rhône (13), dans la zone se trouvant entre le chemin Notre Dame et le boulevard des Rayettes, le long de la route départementale D50c.



II.2. Climatologie

La commune de Martigues est située au sud-est de la France, dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans le département des Bouches-du-Rhône et fait partie de la Communauté d'agglomération de l'Ouest de l'Etang de Berre.

La partie ouest des Bouches-du-Rhône est délimitée par la Durance au nord, par le Rhône à l'ouest, par la méditerranée au sud ainsi que par des reliefs inférieurs à 500 mètres d'altitude à l'est (chaînes d'Eguilles, de la Trévarresse et de Vitrolles).

Il s'agit d'une commune très vallonnée, ses reliefs allant du niveau de la mer jusqu'à une altitude maximale de 187 mètres. Ce relief contrasté, influence nécessairement le climat et les conditions météorologiques locales.

Le climat départemental, de type méditerranéen, est marqué par un fort ensoleillement, des températures agréables et des périodes de précipitations généralement courtes.

TEMPÉRATURES

Le climat méditerranéen est caractérisé par la douceur de ses saisons. Toutefois, il faut se méfier de ses excès. La station météorologique de Marignane (Météo France), a enregistré l'été une température maximale de 39,7°C, 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.

PRÉCIPITATIONS

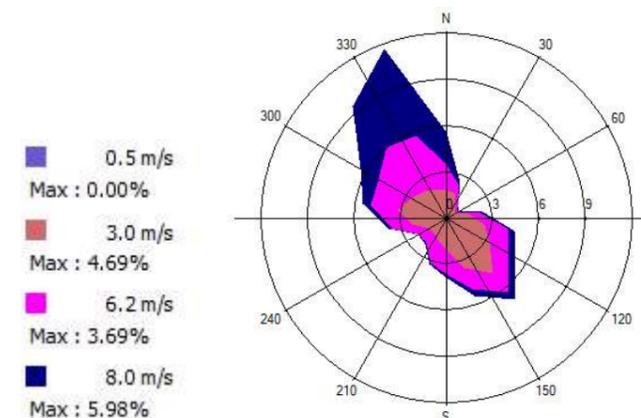
Avec un nombre moyen de 53,2 jours de précipitations annuelles et une hauteur de précipitation moyenne annuelle de 515,4 mm, selon les relevés de la station Météo France de Marignane, la commune de Martigues est peu sujette aux précipitations.

ENSOLEILLEMENT

L'insolation moyenne est de 2857,8 heures par an à Martigues, valeur conforme avec les moyennes que l'on rencontre sur l'arc méditerranéen français.

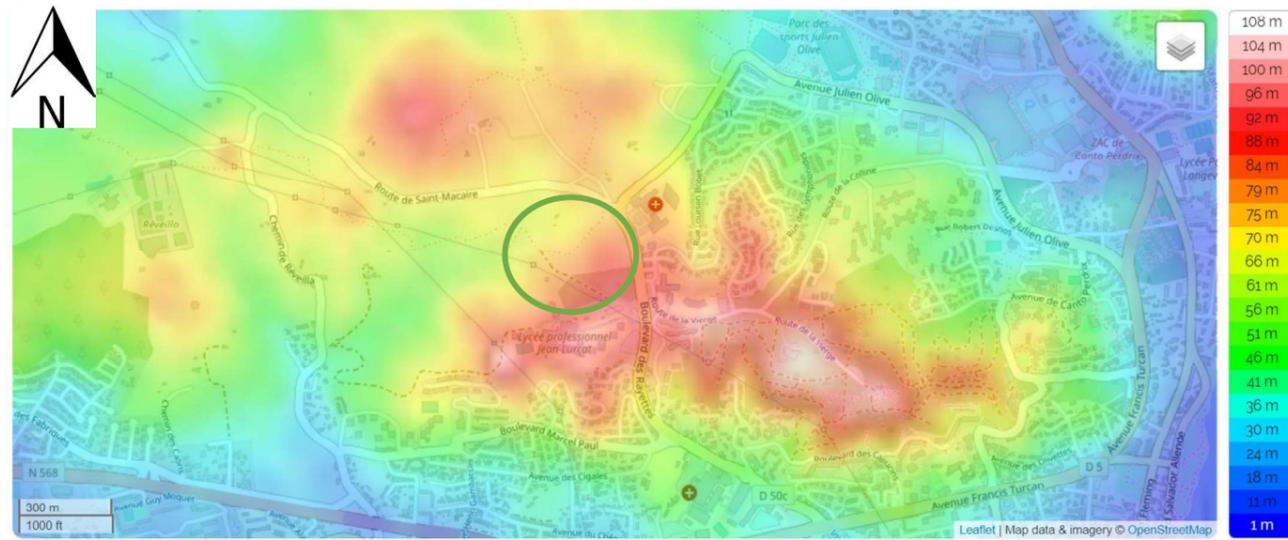
VENTS

Située sur la colline, la zone d'étude n'est pas protégée, ainsi elle est sous l'influence des vents dominants locaux : le Mistral (provenant du nord-ouest), le Levant (sud-est) ainsi que des brises de mer et brises de terre.



ROSE DES VENTS DE LA STATION MARIGNANE (SOURCE MÉTÉO FRANCE)

II.3. Topographie



TOPOGRAPHIE DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE TOPOGRAPHIC-MAP.COM)

L'aire d'étude est située sur une colline, elle se caractérise par un relief marqué variant d'une soixantaine à une centaine de mètres d'altitude. Ces reliefs ont impact sur la dispersion des polluants atmosphérique émis localement.

II.4. Population

La population sur la commune de Martigues avoisine les 49 000 habitants (INSEE 2016). Avec 444 décès en 2018, contre 575 naissances, la population martégale suit une dynamique croissante.

La zone d'étude possède plusieurs bâtiments sensibles :

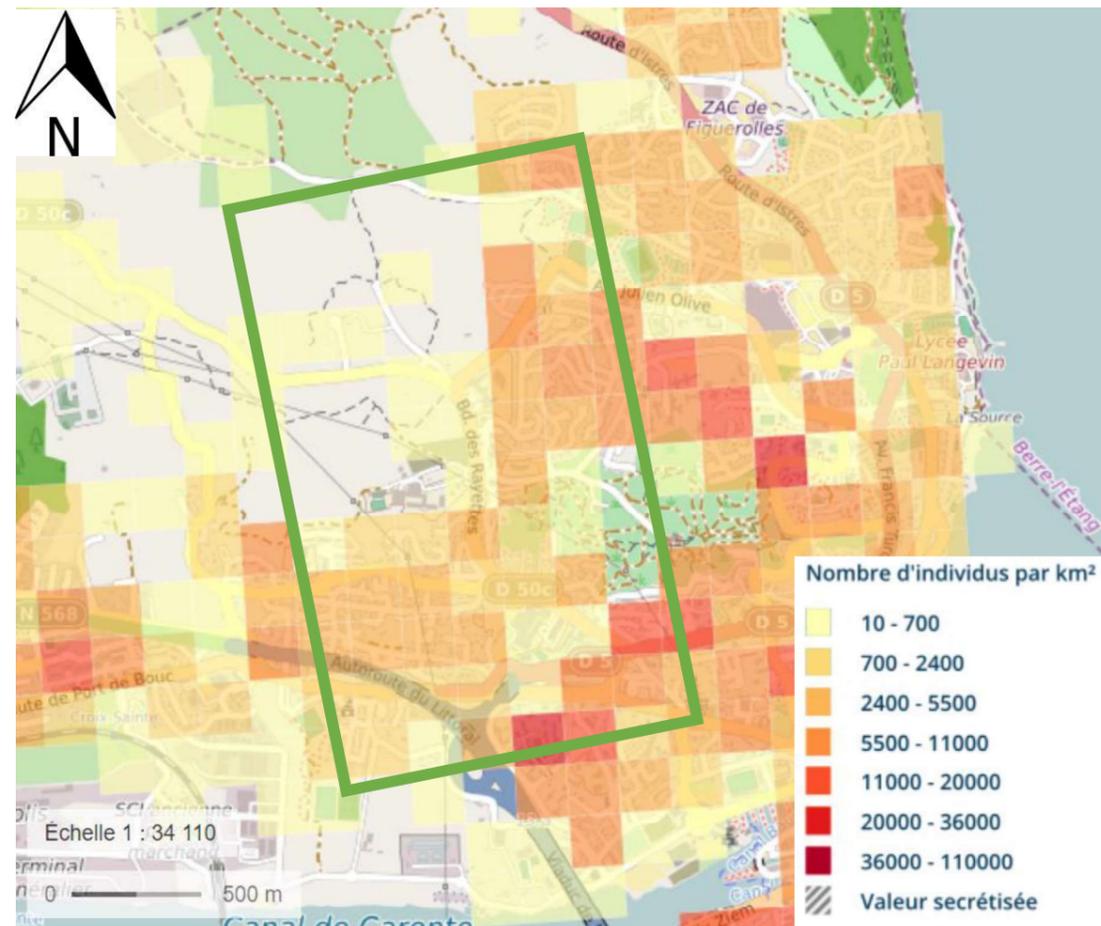
- Établissements de santé :
 - l'hôpital du Vallon,
 - le centre hospitalier de Martigues,
 - l'EHPAD « les maisonnées de Martigues »,
 - l'EHPAD « les Rayettes du chemin de Martigues ».
- Établissements scolaires :
 - le Lycée Brises Lames,
 - le Lycée Jean Lurçat,
 - le collège Marcel Pagnol.
- Établissements sportifs : Deux terrains de sport.



CARTOGRAPHIE DES BÂTIS SENSIBLES DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE GEOPORTAIL)

	Etablissement hospitalier		Collège
	Etablissement pour personnes âgées		Lycée
	Ecole maternelle		Terrain de sport
	Ecole élémentaire		Stade

Le périmètre d'étude présente des zones de forte densité de population (supérieures à 5500 habitants au kilomètre carré). D'où l'importance de cette étude de l'impact de la qualité de l'air suite aux aménagements prévus.



CARTOGRAPHIE DE LA DENSITÉ DE POPULATION (SOURCE GEOPORTAIL)

III. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

Ce chapitre a pour objectif de décrire la qualité de l'air de la zone d'étude à partir de données bibliographiques, puis de présenter les investigations menées sur site par CIA. Cette première analyse bibliographique s'appuie sur les éléments suivants :

- la nature des principaux polluants atmosphériques réglementés et surveillés en France et en Europe,
- les valeurs seuils françaises réglementaires pour la prévention de la qualité de l'air,
- le dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans la zone d'étude,
- les sources d'émissions principales, en France et dans la zone d'étude en particulier,
- les données du contexte régional basées sur le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) (qui se substitue au Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) et l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques fait par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique).

III.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 (COV_{nM})
- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Métaux : Arsenic et nickel
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

❖ Les oxydes d'azote (NO_x)

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

Les oxydes d'azote sont des polluants caractéristiques de la circulation routière. Le secteur des transports est en effet responsable de 53 % des émissions totales de NO_x (les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence à pots catalytiques). Les transports fluviaux et maritimes français représentent quant à eux 4,2 % des émissions (CITEPA, 2008a).

Le bilan des mesures de surveillance de la qualité de l'air au niveau national montre qu'entre 2000 et 2007, dans la plupart des agglomérations, les concentrations de dioxyde

d'azote mesurées par les stations urbaines ont baissé d'environ 40 %. Ces évolutions sont essentiellement à mettre en relation avec les modifications des véhicules (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.

❖ 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 2006, les trois secteurs contribuant le plus aux émissions de la France métropolitaine sont (CITEPA, 2008a):

- le résidentiel/tertiaire (33 %),
- l'industrie manufacturière (32 %),
- le transport routier (24 %).

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 (56 % des émissions totales en France en 1990 contre 24 % en 2006). 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).

❖ 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 2006 sont de 54 933 tonnes, soit 4,2 % des émissions totales de COV_{nM}. Le principal émetteur de benzène est le résidentiel-tertiaire (76 %) en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport routier avec 15 % (CITEPA, 2008d).

Les émissions de benzène ont baissé de près de 37 % entre 2000 et 2006, essentiellement dans le transport routier (- 54 %), le résidentiel-tertiaire (- 35 %) et dans le secteur de la transformation d'énergie (- 26 %).

Le benzène est un polluant dont la surveillance est relativement récente mais qui tend à se densifier (le réseau de mesure français est passé de 10 stations en 2000 à 42 en 2006).

Le recul est encore insuffisant pour déterminer une tendance d'évolution des niveaux de pollution. Néanmoins, on constate entre 2000 et 2006 que, globalement, les concentrations annuelles en site urbain sont restées relativement stables et qu'elles ont diminué à proximité de zones industrielles et pour les sites de mesures de type « trafic » (MEDD, 2006).

❖ 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, 2008b), en particulier :

- l'agriculture/sylviculture (30 %), en particulier les labours,
- l'industrie manufacturière (28 %), en particulier les chantiers et le BTP ainsi que l'exploitation de carrières,
- le résidentiel/tertiaire (27 %), en particulier la combustion du bois et, dans une moindre mesure, du charbon et du fioul,
- le transport routier (11 %).

Les émissions en France métropolitaine sont en baisse de 29 % entre 1990 et 2006. Cette baisse est engendrée en partie par les progrès technologiques tels que l'amélioration des techniques de dépoussiérage (CITEPA, 2008b).

Depuis 2000, et mise à part l'année 2003 aux conditions climatiques exceptionnelles, les concentrations ambiantes en PM10 sont à peu près constantes (MEDD, 2006).

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.

❖ Le dioxyde de soufre (SO₂)

C'est le polluant caractéristique des grandes agglomérations industrialisées. Il provient principalement du secteur de la transformation d'énergie (48 % des émissions en 2006)

en particulier du fait des activités de raffinage du pétrole et de la production d'électricité (CITEPA, 2008a). Une faible partie (1% du total des émissions en 2006) provient des moteurs diesels en raison du soufre contenu dans le gazole. Le transport maritime français représente quant à lui 1,6 % du total des émissions (CITEPA, 2008a)

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre. Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 86 % en France entre les inventaires CITEPA de 1980 et 2006), 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.

❖ 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.

❖ 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.

III.2. Valeurs et seuils réglementaires

Source : décret n°2010-1250 du 12 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des seuils réglementaires définis comme suit.

DÉFINITION DES SEUILS RÉGLEMENTAIRES DE RÉFÉRENCE

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

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

III.3. L'indice ATMO

L'indice ATMO, quotidiennement diffusé au grand public, est un indicateur qui permet de caractériser chaque jour la qualité de l'air de par un chiffre compris entre 1 (très bonne) et 10 (très mauvaise).



FIGURE 2 : ÉCHELLE DE L'INDICE ATMO

Quatre polluants (NO_2 , SO_2 , O_3 et PM_{10}) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces quatre polluants résultent quatre sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus élevé définit l'indice ATMO du jour.

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

- la moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO_2), le dioxyde d'azote (NO_2) et l'ozone (O_3),
- la moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM_{10}).

III.4. 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.

III.4.1. 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.

ATMO Sud 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'ATMO Sud 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.

La station de mesure la plus proche du site d'étude est la station Martigues Notre Dame, il s'agit d'une station de fond urbaine. Les principaux polluants mesurés par cette station sont le dioxyde de soufre et l'ozone.

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 ATMO Sud.

III.4.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

III.4.2.1. 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).

III.4.2.2. 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.

Les objectifs stratégiques du SRCAE définis aux horizons 2020, 2030 et 2050 traduisent la volonté de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur de s'inscrire dans une perspective de transition énergétique permettant l'atteinte du facteur 4 en 2050, c'est-à-dire la division par 4 des émissions de GES par rapport à leur niveau de 1990 :

Objectifs du SRCAE	Référence (2007)	2015	2020	2030
Consommation finale d'énergie	13.8 Mtep	-	-13%	-25%
Consommation d'énergie par habitant	2.7 tep	-	-20%	-33%
Émissions de gaz à effet de serre (GES)	47.7 Mteq CO ₂	-	-20%	-35%
Part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie	10%	-	20%	30%
Émissions d'oxydes d'azote (NOx)	123 000 tonnes	-	-40%	
Émissions de particules fines (PM 2,5)	15 000 tonnes	-30%		

FIGURE 3 : OBJECTIFS DU SRCAE - SRCAE PACA - LES GRANDES LIGNES

Le SRCAE définit 45 orientations permettant l'atteinte de ces objectifs. Parmi ces orientations, 7 sont spécifiques à la qualité de l'air :

1. **Réduire les émissions de composés organiques volatils** précurseurs de l'ozone afin de limiter le nombre et l'intensité des épisodes de pollution à l'ozone ;
2. **Améliorer les connaissances sur l'origine des phénomènes de pollution** atmosphérique et l'efficacité des actions envisageables ;
3. Se donner les moyens de faire **respecter la réglementation** vis-à-vis du brûlage à l'air libre ;
4. **Informé sur les moyens et les actions** dont chacun dispose à son échelle pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ou éviter une surexposition à des niveaux de concentrations trop importants ;
5. **Mettre en œuvre**, aux échelles adaptées, **des programmes d'actions** dans les zones soumises à de forts risques de dépassements ou à des dépassements avérés des niveaux réglementaires de concentrations de polluants (particules fines, oxydes d'azote) ;
6. **Conduire**, dans les agglomérations touchées par une qualité de l'air dégradée, **une réflexion systématique sur les possibilités d'amélioration**, en s'inspirant du dispositif ZAPA ;
7. Dans le cadre de l'implantation de nouveaux projets, **mettre l'accent sur l'utilisation des Meilleures Techniques Disponibles et le suivi de Bonnes Pratiques environnementales**, en particulier dans les zones sensibles d'un point de vue de la qualité de l'air.

III.4.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

III.4.3.1. 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).

La ville de Martigues est concernée par le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches du Rhône, révisé et approuvé le 14 mai 2014.

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.

III.4.3.2. Objectifs et orientations du PPA

Le plan de protection de l'atmosphère a pour objet, dans un délai qu'il fixe, de ramener à l'intérieur de la zone la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau inférieur aux valeurs limites, et de définir les modalités de la procédure d'alerte. L'application de ces dispositions relève des articles L222-4 à L222-7 et R222-13 à R222-36 du Code de l'Environnement.

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

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

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

Le PPA des Bouches-du-Rhône comprend 36 actions sectorielles et 1 action transversale :

- transport / aménagement / déplacement : 23 actions
- industrie : 8 actions
- chauffage résidentiel / agriculture / brûlage : 5 actions
- Tous secteurs : 1 action

Parmi les actions pérennes qui concernent le projet, on peut se référer à celles liées à la thématique transport :

TABLEAU 1 : ESTIMATION DES GAINS SECTORIELS ET PAR POLLUANTS LIÉS AUX ACTIONS DU PPA

	Description	Part du gain en PM ₁₀	Part du gain en PM _{2,5}	Part du gain en NOx
Industrie	Réduction des émissions diffuses et canalisées de poussières, Réduction des émissions de PM et de NOx Réduction des émissions de COV, HAP... Amélioration des connaissances	-3,5%	-3,7%	-2,4%
Transport	Optimiser la gestion du trafic routier Mieux prendre en compte la qualité de l'air dans l'aménagement du territoire Inciter au report modal, au développement des Transports Public et des modes actifs Améliorer les performances des flottes de Véhicules Légers et Véhicules Utilitaires Légers Réduire les émissions des Ports et Aéroports Réduire les émissions des infrastructures routières de type « Tunnels urbains » Diminuer l'impact environnemental des chantiers Objectifs qualité de l'air dans le cœur dense de l'agglomération Aix-Marseille Améliorer le transport de marchandises	-4,1%	-4,3%	-5,8%
Résidentiel/ Agriculture/ Brûlage	Réduire les émissions des Installations de Combustion Veiller à l'articulation PPA et PCET	-1,3%	-1,4%	-0,1%

III.4.4. Plan de Déplacements Urbains (PDU)

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

La commune de Martigues est incluse dans l'agglomération Aix-Marseille au sens INSEE. En qu'autorité organisatrice de transports urbains (AOTU) au travers du réseau des Bus du Soleil, la Communauté d'Agglomération du Pays de Martigues a pour obligation d'établir un PDU.

Le PDU Ouest Etang de Berre est en cours de réalisation. La procédure d'approbation du PDU est prévue en 2020.

III.4.4.1. Les mesures à mettre en place

Les mesures à mettre en place concernent :

- L'amélioration de la sécurité de tous les déplacements
- La diminution du trafic automobile (ou trafic routier)
- Le développement des transports collectifs et des moyens de déplacements économes et les moins polluants pour l'environnement, appelés modes de déplacement doux comme la bicyclette ou la marche à pied.
- L'aménagement et l'exploitation des réseaux et des voiries d'agglomération, afin de les rendre les plus efficaces, notamment en les partageant entre les différents modes de déplacement (intermodalité) et en favorisant la mise en œuvre d'actions d'information sur la circulation.
- L'organisation du stationnement sur voirie et dans les parcs de stationnement
- Le transport et la livraison des marchandises, tout en rationalisant les conditions d'approvisionnement de l'agglomération afin de maintenir les activités commerciales et artisanales
- La mise en place d'une tarification et d'une billettique intégrées pour l'ensemble des déplacements (interopérabilité)
- L'encouragement pour les entreprises et les collectivités publiques à favoriser le transport de leur personnel, notamment par l'utilisation des transports en commun et du covoiturage, en réalisant un plan de déplacement d'entreprise.

III.4.5. Plan Climat Energie Territorial des Bouches-du-Rhône (PCET)

Le Plan Climat Energie Territorial est un document d'orientation de nature stratégique qui comporte un plan d'actions décliné sur 5 ans. Ce document a pour objectif de présenter la stratégie énergie climat de la collectivité.

Il est composé de trois parties :

- Les enjeux globaux et locaux de la lutte contre le changement climatique,
- La démarche mise en œuvre par le département et ses engagements en faveur de la lutte contre le changement climatique.
- Les fiches actions qui répertorient l'ensemble des orientations stratégiques adoptées par la collectivité dans les domaines de l'adaptation et de l'atténuation.

Localement, au niveau de la commune de Martigues mais également Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts, le PCAET identifie les principaux enjeux énergétiques et environnement sur le territoire du Pays de Martigues.

La communauté d'Agglomération du Pays de Martigues (CAPM) a approuvé son Plan Climat Air Énergie Territorial, lors de la séance du Conseil Communautaire du 5 novembre 2015.

Le programme d'actions du PCAET de la Capm s'est appuyé sur le Bilan Carbone patrimoine et services en mettant l'accent sur les principaux postes d'émissions.

Le programme d'actions s'articule autour de 3 objectifs globaux, 5 axes stratégiques et 44 fiches-actions concrètes.

Les 3 objectifs globaux sont :

- La réduction des émissions de gaz à effets de serre à travers les économies d'énergies et le développement des énergies renouvelables, dans le but d'atteindre les 3x20 :
 - o 20% de réduction des émissions de GES
 - o 20% de réduction des consommations d'énergie
 - o 20% d'augmentation de la part énergie renouvelable
- L'adaptation du territoire au changement climatique
- La lutte contre la précarité énergétique

5 axes stratégiques :

- **Déchets** : 4 fiches-action
- **Transport et urbanisme** : 11 fiches-action
- **Maîtrise de l'énergie** : 11 fiches-action
- **Adaptation du territoire** : 9 fiches-action
- **Air** : 9 fiches-action

III.5. 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.

La ville de Martigues est influencée par de nombreuses sources d'émissions de polluants impactant la qualité de l'air. En tant que site urbain, elle est affectée par les émissions dues au trafic routier ainsi que celles du secteur résidentiel. De par sa position géographique, elle est également impactée par des sources industrielles importantes (Pôle pétrochimique de Lavéra, Zone industrielle de Fos-sur-mer et de l'Etang de Berre) et portuaires (Port de Fos-sur-mer).

L'ajout de toutes ces sources de pollution atmosphériques implique un « effet cocktail » ayant un effet délétère sur la santé de la population.

III.5.1. 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 2017. 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 inclus², ont été retranchées afin de calculer ces pourcentages. Pour chaque polluant les secteurs d'émission majoritaires sont surlignés en orange.

¹ Extraction de l'outil CIGALE d'AtmoSud- Version 6.1 - date extraction le 20/11/2019.

² Il s'agit des émissions qui ne sont pas imputables aux secteurs d'activités généraux.

III.5.1.1. Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Au niveau régional, les principaux secteurs d'activités responsables émetteurs sont l'industrie, le résidentiel et le transport routier, à l'exception de l'ammoniac essentiellement émis par les activités agricoles et du dioxyde de soufre en majorité émis par le secteur de l'énergie.

CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS EN RÉGION PACA (CIGALE ATMOSUD 2017)

	Industrie (hors énergie)	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports	Energie	Déchets
CO	41%	34%	0%	4%	15%	1%	4%	0%
CO ₂	42%	12%	6%	1%	34%	2%	0%	3%
COV ³	35%	42%	1%	2%	10%	1%	8%	1%
NH ₃	3%	1%	0%	86%	4%	0%	0%	7%
NOx	16%	3%	3%	2%	49%	19%	9%	0%
PM10	34%	30%	1%	9%	17%	7%	2%	0%
PM2.5	25%	40%	1%	7%	17%	8%	2%	0%
SO ₂	41%	3%	1%	0%	0%	2%	50%	0%

III.5.1.2. Département des Bouches-du-Rhône

A l'échelle départementale, les principaux secteurs d'émission de polluants atmosphériques sont inchangés. Par rapport au niveau régional, une contribution plus importante des transports autres que routiers (activité ferroviaire, maritime et aérienne) dans l'émission de particules atmosphériques est observée.

CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS DANS LES BOUCHES-DU-RHÔNE (CIGALE ATMOSUD 2017)

	Industrie (hors énergie)	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports	Energie	Déchets
CO	61%	20%	0%	4%	8%	1%	6%	0%
CO ₂	60%	8%	4%	1%	21%	2%	0%	3%
COV ³	38%	34%	1%	2%	7%	2%	14%	2%
NH ₃	5%	1%	0%	79%	5%	0%	0%	10%
NOx	21%	3%	2%	1%	32%	27%	13%	0%
PM10	43%	18%	1%	9%	14%	12%	4%	0%
PM2.5	35%	24%	1%	9%	14%	14%	3%	0%
SO ₂	37%	1%	1%	0%	0%	2%	58%	0%

³ Ici uniquement les Composés Organiques Volatils non méthaniques.

III.5.1.3. Commune de Martigues

Localement, au niveau de la commune de Martigues des spécificités dans la répartition des secteurs d'émissions sont identifiées et représentatives des sources locales. Globalement, les principaux secteurs d'activités émetteurs restent l'industrie, le résidentiel et le transport routier, avec l'ajout du secteur de la production d'énergie fortement émetteur de plusieurs polluants localement.

CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉMETTEURS À MARTIGUES (CIGALE ATMOSUD 2017)

	Industrie (hors énergie)	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports	Energie	Déchets
CO	2%	21%	5%	0%	9%	0%	63%	0%
CO ₂	54%	21%	14%	0%	6%	0%	0%	4%
COV ³	39%	7%	0%	0%	2%	0%	45%	7%
NH ₃	6%	3%	0%	38%	22%	0%	0%	31%
NOx	13%	6%	6%	0%	9%	0%	65%	1%
PM10	8%	27%	4%	1%	20%	1%	40%	0%
PM2.5	6%	31%	4%	1%	17%	0%	40%	0%
SO ₂	1%	0%	0%	0%	0%	0%	98%	1%

III.5.2. Concentrations mesurées en air ambiant aux alentours de la zone d'étude

Afin d'établir un état initial de la qualité de l'air ambiant de la zone d'étude, les concentrations moyennes annuelles à proximité de la zone d'étude sont reportées dans le tableau ci-après. Lorsque les données locales sont indisponibles, celles d'un site de mesures de typologie comparable (fond urbain) d'une ville voisine sont utilisées de préférence.

En comparant ces concentrations moyennes annuelles aux critères nationaux de la qualité de l'air (cf partie III.2 du rapport d'étude ci-présent), il est à noter pour les PM2.5 que, malgré le respect de la réglementation en vigueur, la concentration moyenne annuelle relevée est supérieure à l'objectif de qualité de 10 µg/m³.

CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES MESURÉES DANS L'AIR AMBIANT PAR ATMO SUD ET COMPARAISON AVEC LES VALEURS DE RÉFÉRENCE ET RÉGLEMENTAIRES

Polluant	Concentration moyenne annuelle	Station de mesures AtmoSud	Typologie de la station	Année
PM10	19 µg/m ³	Martigues l'Île	Fond urbain	2016
PM2.5	11,6 µg/m ³	Marseille Longchamp	Fond urbain	2018
NOx	21,2 µg/m ³	Martigues l'Île	Fond urbain	2018
NO	3,4 µg/m ³	Martigues l'Île	Fond urbain	2018
NO ₂	15,8 µg/m ³	Martigues l'Île	Fond urbain	2018
O ₃	74,7 µg/m ³	Martigues Notre Dame	Fond urbain	2018
SO ₂	3,2 µg/m ³	Martigues Notre Dame	Fond urbain	2018
Benzène	1,15 µg/m ³	Martigues Notre Dame	Fond urbain	2014
Benzo-(a)-pyrène	0,16 ng/m ³	Marseille Longchamp	Fond urbain	2018
Arsenic	1,50 ng/m ³	Port de Bouc la Lecque	Industrielle urbaine	2015
Nickel	2,66 ng/m ³	Port de Bouc la Lecque	Industrielle urbaine	2015
1, 3-butadiène	1,41 µg/m ³	Martigues Lavéra	Industrielle périurbaine	2018

IV. IMPACT DU PROJET

Conformément à la note méthodologique relative aux études « Air et santé » de niveau III, l'étude prévisionnelle consiste à réaliser :

- Une estimation des émissions de polluants et de la consommation énergétique au niveau du domaine d'étude.

IV.1. Données d'entrée

IV.1.1. Données trafic

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 des 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 trafics et les hypothèses de trafic ont été transmis par ASCODE.

Les cartes sont présentées en annexe.

Les scénarios retenus sont étudiés aux horizons suivant :

- Actuel 2019,
- Référence 2023 (sans projet, évolution au fil de l'eau),
- Projet 2023 (à la mise en service du projet immobilier).
- Référence 2043 (évolution au fil de l'eau à l'horizon mise en service + 20 ans)
- Projet 2043 (20 ans après la mise en service du projet).

IV.1.2. Définition du domaine d'étude

En termes de qualité de l'air et de santé, 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 de plus de 10 %.

Les axes routiers subissant tous une variation inférieure à +/- 10% (de l'ordre 5-8%), tous les axes routiers sur lesquels une donnée de trafic étaient connus ont été retenus pour définir le domaine d'étude.

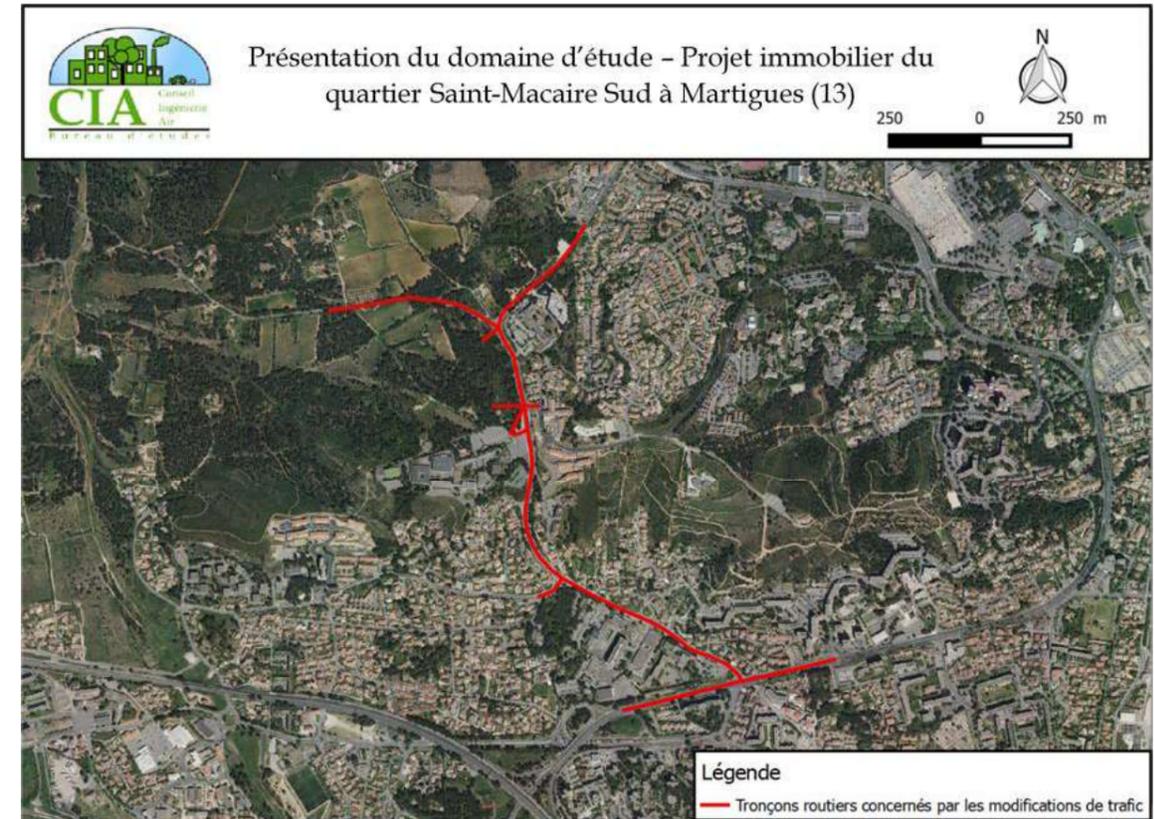


TABLEAU 2 : ÉVOLUTION DU TRAFIC DANS LA BANDE D'ÉTUDE

	Km parcourus	Impact
Actuel 2019	36 309	-
Référence 2023	38 111	5 % / Actuel
Projet 2023	43 142	13,2 % / Référence
Référence 2043	40 567	11,7 % / Actuel
Projet 2043	45 229	11,5 % / Référence

On constate une évolution de trafic de 5% entre la situation actuelle et la situation de référence 2023 et une évolution de 11,7% entre la situation actuelle et la situation référence 2043. Cette augmentation est en lien direct avec les hypothèses de croissance du trafic au fil de l'eau.

Les hypothèses prises pour les évolutions au fil de l'eau sont :

- Entre 2019 et 2023 (MES) : +1 % par an
- Entre 2023 et 2043 (MES+20ans) : +0.75% /an
- Prise en compte du transfert du collège avec extension (passage de 450 à 600 élèves + SEGPA+salle polyvalente + plateau sportif supposé accessible aux clubs sportifs en soirée).

La mise en service du projet entraîne une augmentation des véhicule.kilomètre parcourus de 13,2 % puis 11,5% en 2043 par rapport à la situation de référence 2043.

IV.1.3. 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). La répartition du parc roulant à l'horizon étudié est extraite des statistiques disponibles du parc français. Pour la répartition des véhicules utilitaires légers il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 23 % des véhicules légers.

IV.2. Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique

IV.2.1. Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte :

- La consommation de carburant actuellement liée au trafic,
- La consommation de carburant future sans aménagement liée au trafic,
- La consommation de carburant future avec l'aménagement liée au trafic.

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

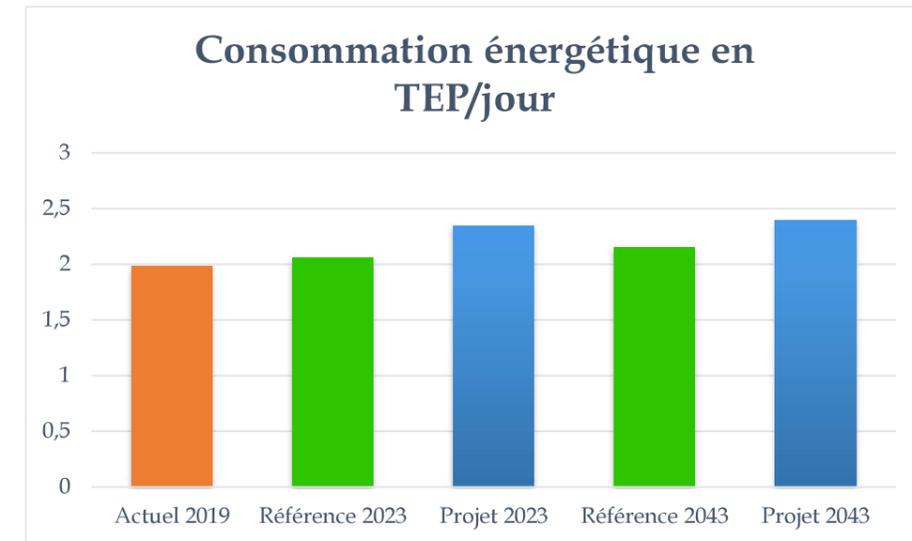


FIGURE 4 : CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE TOTALE SUR LE DOMAINE D'ÉTUDE

Entre 2019 et 2023 au fil de l'eau, la consommation énergétique augmente de 4% lié à l'augmentation du trafic au fil de l'eau de 5%. Entre 2019 et 2043 au fil de l'eau la consommation énergétique augmente de 8% lié à l'augmentation du trafic au fil de l'eau de 12%

A l'horizon 2023, le projet engendre augmentation de 13 % de la consommation énergétique pour une augmentation du nombre de kilomètre parcourus de 13%. Ceci est donc directement lien avec la diminution des véhicules.kilomètres parcourus. A l'horizon de mise en service + 20 ans, la consommation énergétique augmente de 11,5% pour une augmentation du trafic de 11,5 %.

IV.2.2. Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble de la zone d'étude aux horizons étudiés est présentés dans le tableau suivant.

TABLEAU 3 : ÉMISSIONS MOYENNES JOURNALIÈRES SUR LE DOMAINE D'ÉTUDE

Sur l'ensemble du projet	CO	NOX	COVnM	SO ₂	PM10	PM2.5	Benzène	B(a)P	Nickel	Arsenic
	kg/j	kg/j	kg/j	T/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	g/j	g/j
Actuel 2019	10,559	18,168	0,794	0,157	2,083	0,921	0,026	0,048	0,972	0,158
Référence 2023	6,686	14,396	0,340	0,162	2,009	0,789	0,012	0,045	1,004	0,162
Variation au « Fil de l'eau »	-36,7%	-20,8%	-57,2%	3,2%	-3,5%	-14,3%	-53,3%	-7,5%	3,3%	2,9%
Projet 2023	7,569	16,297	0,385	0,184	2,272	0,893	0,014	0,051	1,034	0,162
Impact projet 2023	13,2%	13,2%	13,2%	13,2%	13,1%	13,2%	13,2%	13,2%	2,9%	0,0%
Référence 2043	5,226	10,857	0,141	0,161	2,001	0,702	0,005	0,040	1,019	0,162
Variation au « Fil de l'eau »	-50,5%	-40,2%	-82,2%	2,5%	-4,0%	-23,7%	-79,1%	-16,5%	4,8%	2,9%
Projet 2043	5,827	12,105	0,157	0,180	2,228	0,783	0,006	0,045	1,046	0,162
Impact projet 2043	11,5%	11,5%	11,5%	11,5%	11,4%	11,5%	11,5%	11,5%	2,7%	0,0%

Malgré l'augmentation du trafic au fil de l'eau, on constate des diminutions des émissions de CO (-37%), NO_x (-21%), COVnM (-57%), PM10 (-3%), PM2.5 (-14%), benzène (-53%) et Benzo(a)pyrène (-7,5%) et une augmentation des émissions de SO₂ (3%), Nickel (3%) et Arsenic (3%). La diminution des émissions de certains polluants est liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps.

Les constats sont identiques à l'horizon de mise en service +20ans, sans projet.

En situation projet, les émissions des polluants augmente de 13 % par rapport à la situation de référence en 2023 et augmentent de 11,5% par rapport à la situation de référence 2043. Ceci est directement liée à l'augmentation du trafic induite par le projet.

V. MESURES COMPENSATOIRES

V.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 sa dilution et sa déviation. De plus, la diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par ces écrans physiques (protection phonique) et végétaux (plantation).

V.2. Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé

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

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

VI. APPRECIATION DES IMPACTS EN PHASE CHANTIER

En phase chantier, les travaux d'aménagement du projet seront principalement constitués par :

- ❖ les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer,
- ❖ les travaux de voiries et réseaux divers.

Les émissions considérées pendant ce chantier seront :

- ❖ les hydrocarbures,
- ❖ le dioxyde d'azote NO₂,
- ❖ le monoxyde de carbone CO,
- ❖ les poussières de terrassement.

En ce qui concerne les poussières émises, celles-ci seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales. Les émissions particulières des engins de chantier seront négligeables compte tenu des mesures prises pour leur contrôle à la source (engins homologués).

De plus, l'émission des poussières sera fortement dépendante des conditions de sécheresse des sols et du vent. Le risque d'émission est en pratique limité aux longues périodes sèches. Des mesures permettent de contrôler l'envol des poussières (comme l'arrosage des pistes par temps sec) et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter.

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée, car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés.

VII. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS

VII.1. Coûts liés à la pollution de l'air

Monétarisation des émissions directes en euro 2010	Coût total	Impact
Actuel 2019	834 €	-
Référence 2023	873 €	4,7 % / Actuel
Projet 2023	988 €	13,2 % / Référence
Référence 2043	1275 €	52,9 % / Actuel
Projet 2043	1421 €	11,5 % / Référence

Les coûts liés aux émissions directes augmentent de 5% entre la situation actuelle et la situation de référence 2023, liée à la hausse du trafic au fil de l'eau et de 53% entre la situation actuelle et la situation de référence 2043.

En situation projet, les coûts collectifs liés à la pollution de l'air augmentent de 13% et 11,5% respectivement en 2023 et 2043, en lien avec l'augmentation des véhicules kilomètres parcourus.

VII.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

€ 2 010	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2019	336 €	-
Référence 2023	439 €	30,7 % / Actuel
Projet 2023	497 €	13,2 % / Référence
Référence 2043	1 205 €	259,1 % / Actuel
Projet 2043	1 344€	11,5 % / Référence

En plus de l'augmentation du trafic au fil de l'eau, on note également l'augmentation du coût de la tonne de CO₂ au fil du temps, ainsi, le coût journalier lié à l'effet de serre augmente de 30,7% au fil de l'eau en 2023 et de 259% en 2043.

En situation projet, l'augmentation des émissions de CO₂ entraîne une hausse du coût journalier de 13% en 2023 et 11,5% en 2043.

VII.3. Coûts collectifs globaux

€ 2 010	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2019	1 169 €	-
Référence 2023	1 311 €	12,2 % / Actuel
Projet 2023	1 485 €	13,2 % / Référence
Référence 2043	2 480 €	112,1 % / Actuel
Projet 2043	2 765 €	11,5 % / Référence

Les coûts collectifs globaux augmentent de 13% en situation projet 2023 par rapport à la situation de référence, et augmentent de 11,5 % en situation projet 2043 par rapport à la situation de référence 2043.

VIII. CONCLUSION

Etat initial

L'étude des concentrations moyennes annuelles, des polluants d'intérêts aux alentours de la zone, ne montre pas de dépassement des valeurs réglementaires en rigueur pour tous les composés.

Il faut toutefois noter l'exception des particules PM2.5, dont la valeur est supérieure à l'objectif de qualité. Bien que ces valeurs réglementaires soient respectées dans l'ensemble, la commune de Martigues reste un territoire influencé par de nombreuses sources de pollutions simultanément, engendrant ainsi un « effet cocktail » pouvant être néfaste pour la santé des populations.

Calcul des émissions

Les calculs des émissions polluantes et de la consommation énergétique ont été réalisés à l'aide de la méthodologie COPERT V.

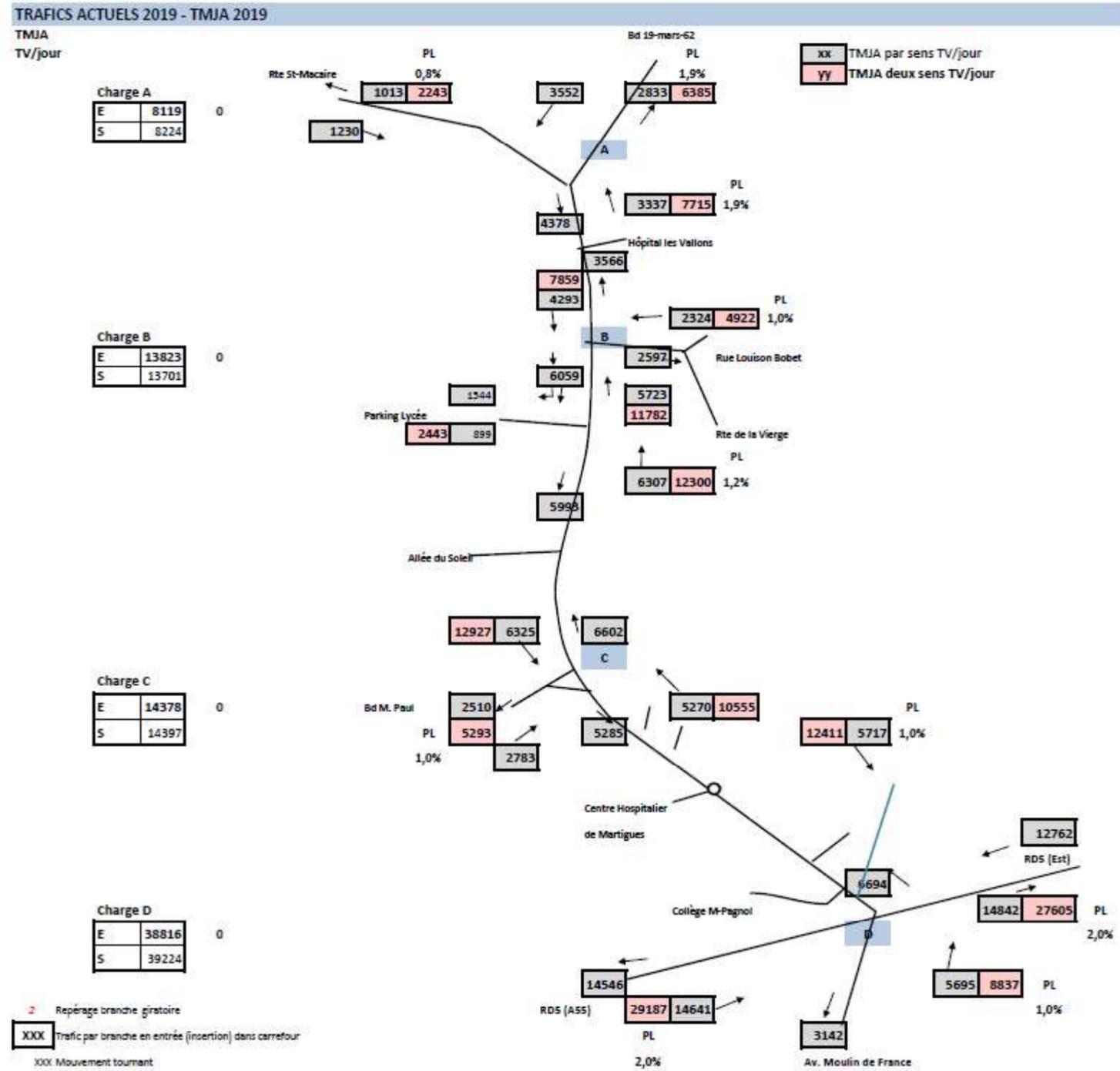
L'étude que le projet entraîne une hausse des émissions de l'ensemble des polluants modélisés de l'ordre 13% en 2023 et 11,5% en 2043. Ceci est directement liée à la mise en place du barreau de liaison entraînant une baisse des véhicules.kilomètres parcourus de l'ordre de 2%.

On rappelle que la situation de référence correspond à l'évolution naturelle de la situation actuelle à l'horizon 2023 et 2043. 2043 étant l'horizon de mise en service du projet+20 ans.

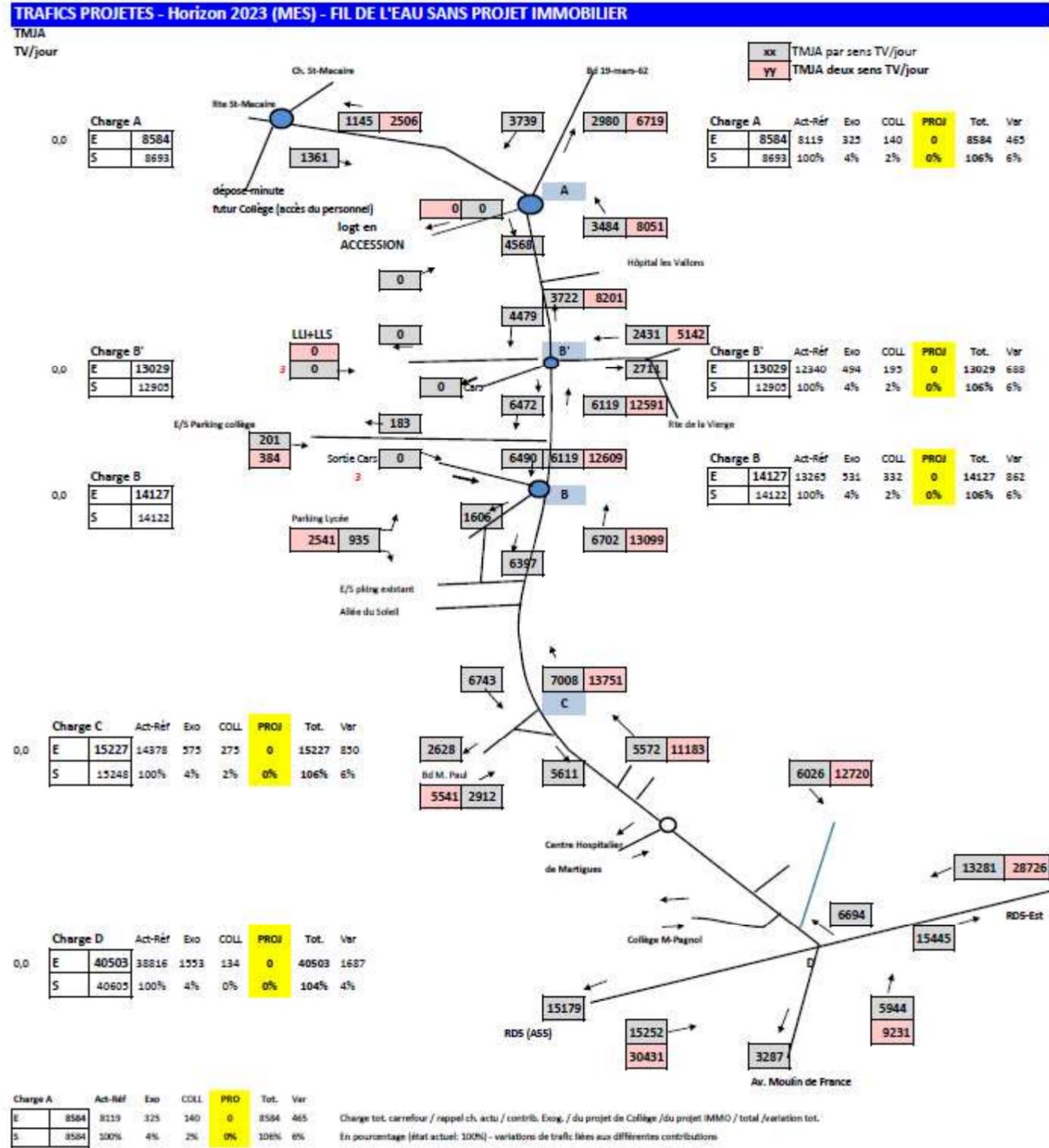
Le projet a donc une incidence légèrement négative sur la qualité de l'air. On note tout de même que le trafic augmente de manière limitée qui limite également l'augmentation des émissions.

IX. ANNEXES

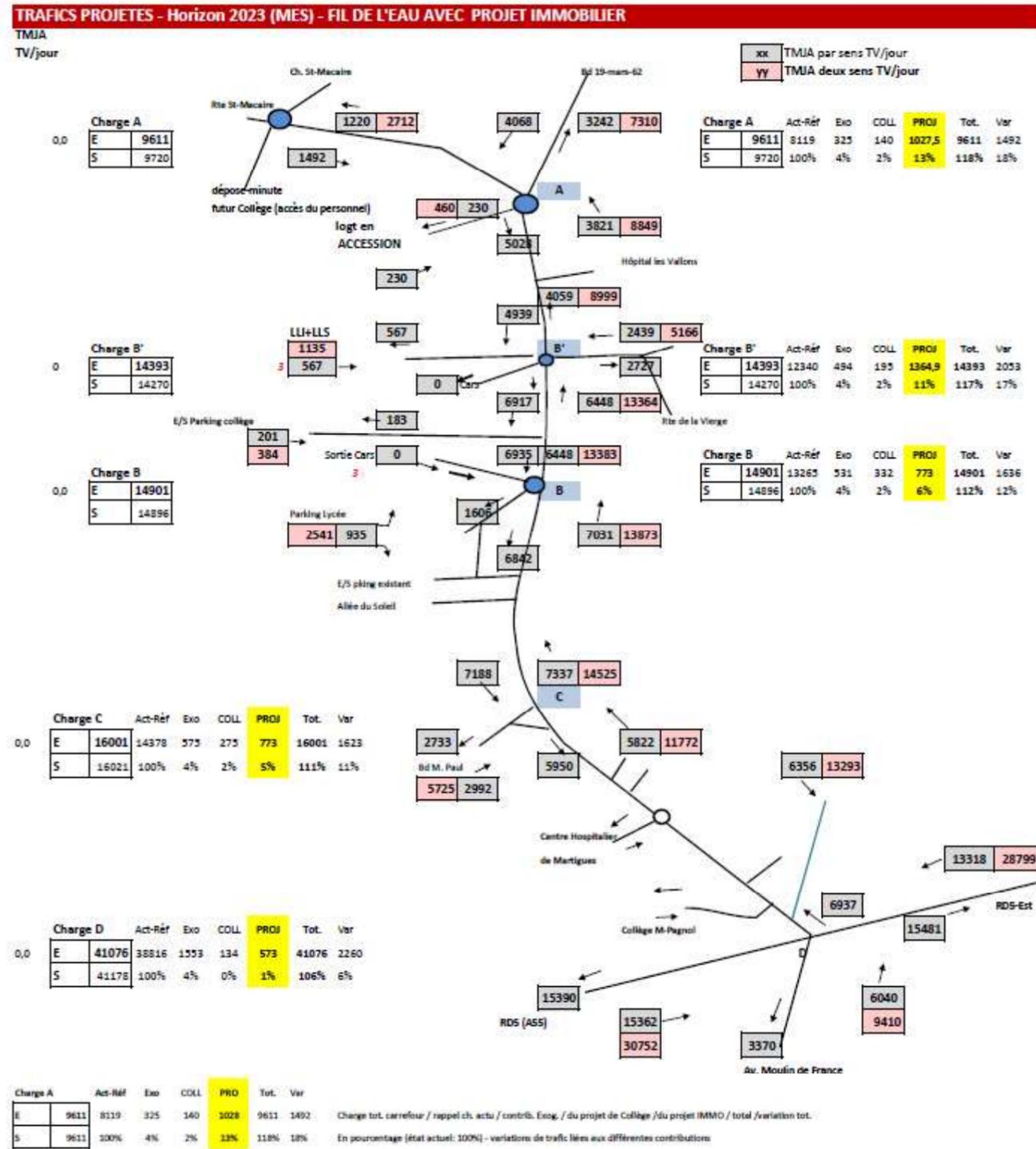
IX.1. Annexe 1 : Données trafics : Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)



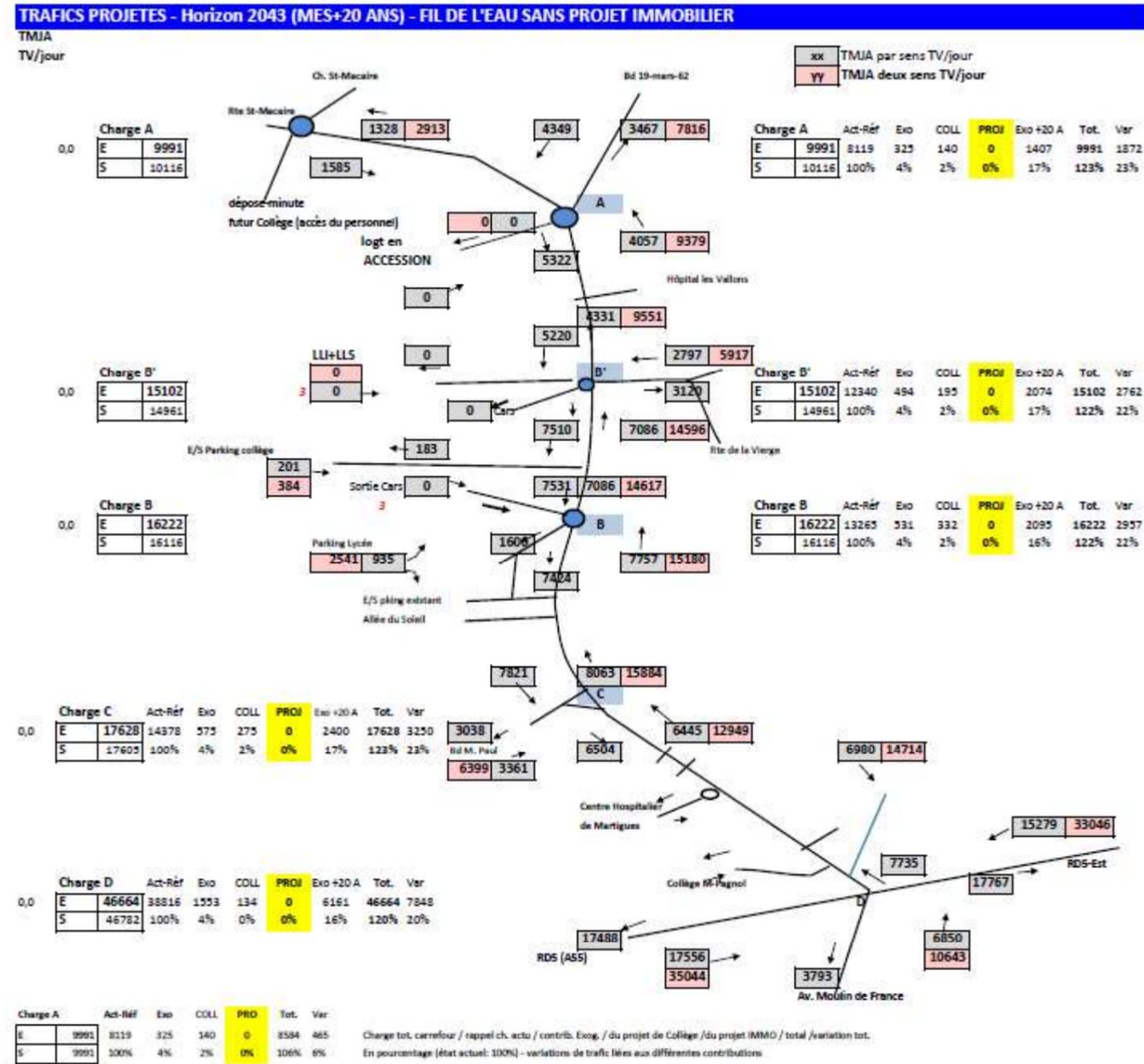
TRAFICS ACTUELS 2019 - TMJA 2019 (FOURNIS PAR ASCODE)



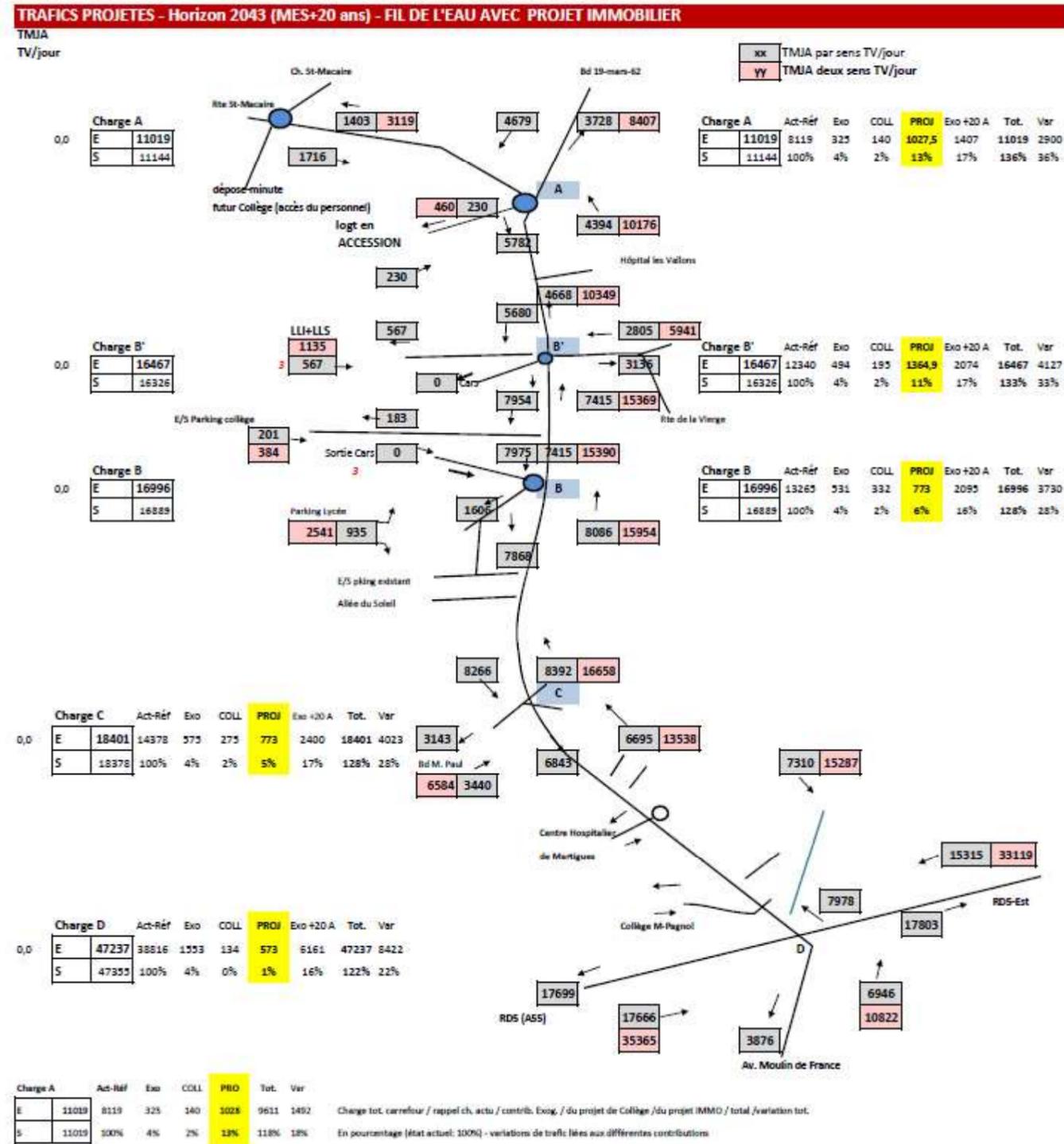
TRAFICS PROJÉTÉS – HORIZON 2023 (MES) – FIL DE L'EAU SANS PROJET IMMOBILIER (FOURNIS PAR ASCODE)



TRAFICS PROJÉTÉS - HORIZON 2023 (MES) - FIL DE L'EAU AVEC PROJET IMMOBILIER (FOURNIS PAR ASCODE)



TRAFICS PROJETÉS - HORIZON 2043 (MES+20 ANS) - FIL DE L'EAU SANS PROJET IMMOBILIER (FOURNIS PAR ASCODE)



TRAFICS PROJÉTÉS - HORIZON 2043 (MES+20 ANS) - FIL DE L'EAU AVEC PROJET IMMOBILIER (FOURNIS PAR ASCODE)