

**Evaluation des émissions liées aux
actions PCAEM (Plan Climat Air
Energie Métropolitain) de la
Métropole Aix-Marseille-Provence
(AMP)**

Mai 2019

RESUME

Dans le cadre du PCAEM (Plan Climat Air Energie Métropolitain) de la Métropole Aix-Marseille-Provence, le bureau d'étude « BG Ingénieurs Conseils » a proposé des actions afin de réduire les consommations d'énergie pour les périodes 2024, 2030 et 2050. L'agam (Agence d'urbanisme de l'agglomération Marseillaise) a de son côté évalué les kilomètres parcourus évités pour différents scénarios d'évolution des trafics routiers (km parcourus) aux horizons 2024 et 2030.

L'application de ces actions entraîne des évolutions d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre sur la Métropole. Ces évolutions ont été estimées à l'aide de facteurs d'émissions calculés à partir de l'inventaire communal annuel réalisé par AtmoSud sur l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (données disponibles sur CIGALE « <https://cigale.atmosud.org/> » et DataSud « <https://www.datasud.fr/> »).

Ce document expose la méthodologie employée ainsi que les résultats détaillés par période et secteur d'activité.

PARTENAIRES

Aix-Marseille-Provence Métropole



BG Ingénieurs Conseils



Agam



AUTEURS DU DOCUMENT

Auteur : GUTTIEREZ Dylan (AtmoSud)

Relecture : MERCIER Sylvain (AtmoSud)

SOMMAIRE

1. Introduction	6
2. Données et méthodologie de calcul des évolutions d'émissions	6
2.1 Les données d'entrée	6
2.2 La méthodologie de calcul des évolutions des émissions	7
3. Résultats	9
3.1 Evolution des consommations d'énergie finale, hors secteur des transports	9
3.2 Evolution des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), hors secteur des transports	10
3.2.1 Secteur résidentiel	10
3.2.2 Secteur tertiaire	11
3.2.3 Secteur industriel	12
3.2.4 Secteur agriculture	13
3.2.5 Tous secteurs (hors secteur des transports)	14
3.3 Évolution des émissions des principaux polluants, hors secteur des transports	15
3.3.1 Secteur résidentiel	15
3.3.2 Secteur tertiaire	16
3.3.3 Secteur industriel	17
3.3.4 Secteur agriculture	18
3.3.5 Tous secteurs (hors secteur des transports)	19
3.4 Le secteur « transport routier »	20
3.4.1 Définition des scénarios et évolution des trafics routiers motorisés	20
3.4.2 Émissions de Gaz à Effet de Serre et des principaux polluants, année de référence (2012).....	22
3.4.3 Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des principaux polluants, scénarios 2025	23
3.4.4 Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des principaux polluants, scénarios 2030	27
3.4.5 Emissions de GES et des principaux polluants, synthèse	34
3.5 Evaluation des émissions du parc de véhicules de la Métropole	36
3.5.1 Méthode et hypothèses	36
3.5.2 Chiffres clés et résultats globaux.....	37
3.5.3 Analyse par type de véhicule	38
3.5.4 Analyse par énergie.....	39
3.5.5 Analyse par norme EURO	40
3.5.6 Analyse par date de renouvellement	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Consommations énergétiques de référence par secteur d'activité (hors secteur des transports)	9
Tableau 2 : Consommations énergétiques et évolutions par rapport à 2012 par secteur d'activité (hors secteur des transports)	9
Tableau 3 : Évolution des émissions de GES du secteur résidentiel	10
Tableau 4 : Évolution des émissions de GES du secteur tertiaire	11
Tableau 5 : Évolution des émissions de GES du secteur industriel	12
Tableau 6 : Évolution des émissions de GES du secteur agriculture	13
Tableau 7 : Évolution des émissions de GES tous secteurs (hors secteur des transports)	14
Tableau 8 : Évolution des émissions de polluants du secteur résidentiel	15
Tableau 9 : Évolution des émissions de polluants du secteur tertiaire	16
Tableau 10 : Évolution des émissions de polluants du secteur industriel	17
Tableau 11 : Évolution des émissions de polluants du secteur agriculture	18
Tableau 12 : Évolution des émissions de polluants tous secteurs (hors secteur des transports)	19
Tableau 13 : Trafics totaux pour chaque scénario et type de véhicule	20
Tableau 14 : Répartition des trafics pour chaque scénario et type de véhicule	21
Tableau 15 : Emissions de polluants par types de véhicules en 2012	22
Tableau 16 : Trafics 2012 et scénarios 2025 en km/an et %	23
Tableau 17 : Emissions de GES par polluant et type de véhicule et évolutions en %, scénarios 2025	24
Tableau 18 : Emissions des principaux polluants par scénario et type de véhicule et évolutions en %, scénarios 2025	25
Tableau 19 : Trafics 2012 et scénarios 2030 en km/an et %	27
Tableau 20 : Emissions de GES par polluant et type de véhicule et évolutions en %, scénarios 2030	28
Tableau 21 : Emissions des principaux polluants par scénario et type de véhicule, scénarios 2030	30
Tableau 22 : Evolution des émissions des principaux polluants par scénario et type de véhicule (en %), scénarios 2030	31
Tableau 23 : Emissions totales par polluant et scénario	34
Tableau 24 : Evolution des émissions, par polluant, entre l'année de référence (2012) et les différents scénarios	35
Tableau 25 : Emissions annuelles totales du parc par polluant	37
Tableau 26 : Emissions annuelles totales de GES du parc	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Méthodologie de calcul des émissions, hors secteur des transports	7
Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du secteur « transport routier »	8
Figure 3 : Histogrammes des trafics 2012 et scénarios 2025.....	23
Figure 4 : Histogrammes des émissions de GES, scénarios 2025.....	24
Figure 5 : Histogrammes des émissions des principaux polluants, scénarios 2025.....	26
Figure 6 : Histogrammes des trafics 2012 et scénarios 2030.....	27
Figure 7 : Histogrammes des émissions de GES, scénarios 2030.....	29
Figure 8 : Histogrammes des émissions des principaux polluants, scénarios 2030.....	33
Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions du parc de la métropole	36
Figure 10 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par type de véhicule.....	38
Figure 11 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par type de véhicule.....	38
Figure 12 : Répartition des émissions des principaux polluants par type de véhicule	38
Figure 13 : Répartition des émissions des GES par type de véhicule.....	38
Figure 14 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par énergie.....	39
Figure 15 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par énergie.....	39
Figure 16 : Répartition des émissions des principaux polluants par énergie.....	39
Figure 17 : Répartition des émissions des GES par énergie.....	39
Figure 18 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par norme EURO	40
Figure 19 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par norme EURO	40
Figure 20 : Répartition des émissions des principaux polluants par norme EURO	40
Figure 21 : Répartition des émissions des GES par norme EURO	40
Figure 22 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par date de renouvellement	41
Figure 23 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par date de renouvellement	41
Figure 24 : Répartition des émissions des principaux polluants par date de renouvellement	41
Figure 25 : Répartition des émissions des GES par date de renouvellement	41

1. Introduction

Dans le cadre du Plan Climat Air Energie Métropolitain (PCAEM) de la Métropole Aix-Marseille-Provence des scénarios d'évolutions de consommations énergétiques et de trafic ont été proposés par « BG Ingénieurs Conseils » et l'AGAM (Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Marseillaise). Ces évolutions de consommations et de trafics concernent :

- Le secteur « résidentiel »
- Le secteur « tertiaire »
- Le secteur « industrie »
- Le secteur « agriculture »
- Le secteur « transport routier »

Les évolutions des émissions associées à ces diverses actions ont été évalués par AtmoSud.

Pour les 4 secteurs hors « transport routier » :

- Les scénarios sont appliqués selon 3 horizons :
 - ➔ 2024
 - ➔ 2030
 - ➔ 2050

Toutes les évolutions d'émissions de polluants sont estimées par rapport à l'année de 2012 (année de référence).

Pour le secteur « transport routier » :

Les évolutions des émissions pour chaque scénario sont estimées par rapport à 2012 (année de référence).

- Les scénarios sont appliqués selon 2 horizons :
 - ➔ 2025
 - ➔ 2030

2. Données et méthodologie de calcul des évolutions d'émissions

2.1 Les données d'entrée

Depuis 2003, AtmoSud développe et réalise des inventaires territoriaux d'émission de polluants et de gaz à effet de serre (GES). Ces données sont rapidement devenues indispensables à la compréhension des phénomènes de pollution, à la prévision quotidienne de la qualité de l'air, à la connaissance et au suivi des territoires de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Cet inventaire est réalisé annuellement suivant la méthodologie du PCIT¹. L'inventaire communal permet notamment de caractériser les principales sources d'émissions de polluants grâce à une classification par « grands secteurs » :

- Energie
- Industrie/déchets
- Résidentiel
- Tertiaire
- Agriculture
- Transports routiers
- Autres transports
- Non inclus

¹ https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES-Guide_methodo_Elaboration_inventaires_PCIT_juin2018.pdf

Cette classification des sources permet notamment la hiérarchisation des émetteurs et ainsi de définir une politique ciblée de réduction des émissions par secteur d'activité.

Les sources d'émissions peuvent être distinguées par activité suivant un code SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), par énergie et par commune.

Les données sont disponibles sur CIGALE², un outil développé par AtmoSud permettant d'accéder aux données suivant différents formats de données.

Cet inventaire est utilisé afin d'estimer les évolutions d'émissions en fonction des évolutions de consommations énergétiques évalués par les actions du bureau d'étude « BG Ingénieurs Conseils » et des évolutions de trafic routier évalués par l'AGAM.

2.2 La méthodologie de calcul des évolutions des émissions

Le calcul des évolutions des émissions nécessite une méthodologie simple et applicable de façon homogène sur l'ensemble des activités, polluants et énergies concernés. La méthodologie employée est la suivante :

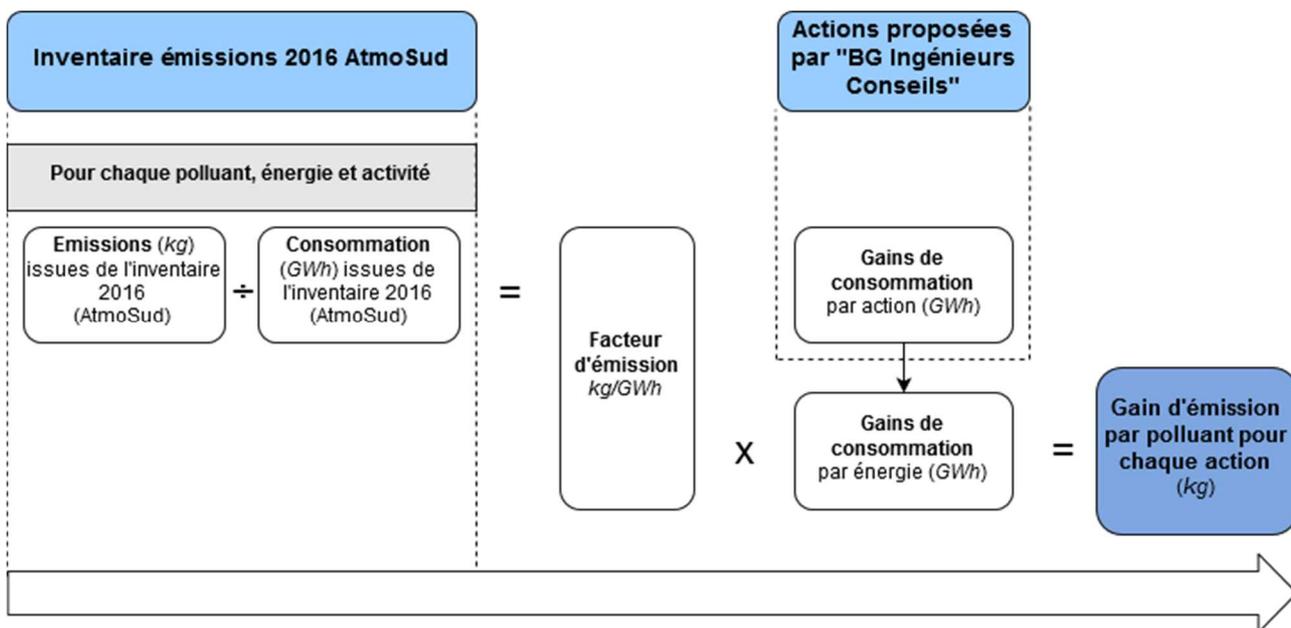


Figure 1 : Méthodologie de calcul des émissions, hors secteur des transports

Notons que les facteurs d'émissions ainsi estimés ne présentent pas de variation temporelle. Ainsi, le facteur d'émission calculé pour une activité et une énergie reste le même tout au long des périodes de l'application des scénarios.

Cette même méthode est utilisée à la fois pour évaluer les scénarios tendanciels et les scénarios plan d'action.

Il est important de noter que les gains d'émissions sont calculés, pour chacune des actions, à partir des gains énergétiques portant sur différentes sources d'énergie (électricité, fioul, mix énergétique global du secteur...). Hors si l'on dispose du détail des sources d'énergie par actions pour le scénario « plan d'actions », AtmoSud ne dispose pas du détail des sources d'énergie impliquées dans le scénario tendanciel. Ainsi, les baisses des émissions de polluants atmosphériques pour le scénario tendanciel sont estimées à partir de baisses de consommations issues d'un mix énergétique global, propres à chaque secteur. Les estimations des gains d'émissions de polluants atmosphériques sont donc moins fines pour le scénario tendanciel que pour le scénario « plan d'actions ».

² <https://cigale.atmosud.org/>

La méthodologie de calcul du secteur « transport » routier diffère des autres secteurs. La donnée d'entrée concerne des évolutions de trafics (kilomètres parcourus) contrairement aux autres secteurs pour lesquels on parle de consommation énergétique. La méthodologie de calcul est la suivante :

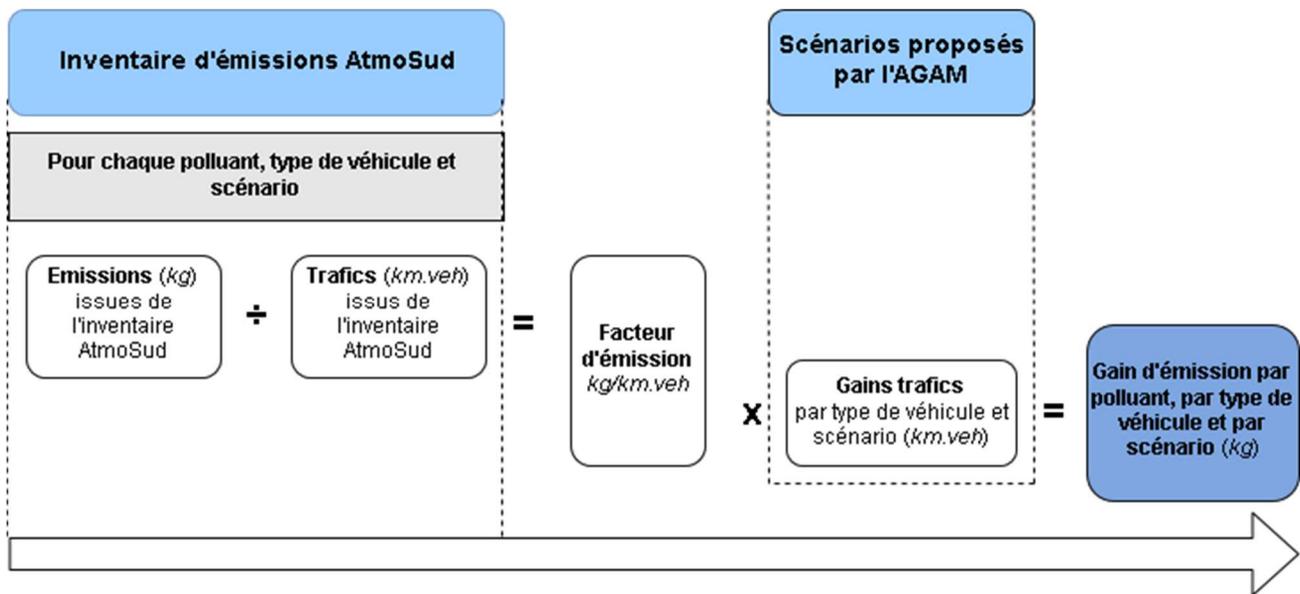


Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du secteur « transport routier »

Il faut noter que le calcul des facteurs d'émission est effectué de deux manières différentes :

- Avec un parc automobile constant (2012) afin de calculer les évolutions d'émissions aux horizons 2025 et 2030 sans évolution du parc automobile.
- Dans un deuxième temps, avec des parcs automobiles prospectifs pour les années 2025 et 2030 issus du parc national du CITEPA, afin de prendre en compte l'évolution du parc automobile.

Le trafic 2012 est issu d'une extrapolation des trafics 2009 et 2017.

Le scénario 2025_ref est issu d'une extrapolation des trafics de 2025 à partir de l'évolution observée entre 2017 et les trafics prospectifs du scénario 2030_ref fournis par l'Agam.

L'inventaire d'émission routier d'AtmoSud est calculé à partir du modèle MOCAT développé par AtmoAURA (Auvergne Rhône Alpes). Le modèle utilise les facteurs d'émissions COPERT V et OMINEA.

3. Résultats

3.1 Evolution des consommations d'énergie finale, hors secteur des transports

Les consommations de 2012 sont issues de l'inventaire d'émission d'AtmoSud dans sa dernière version (2016) et correspondent aux chiffres fournis au bureau d'étude. Les consommations des scénarios de 2024, 2030 et 2050 correspondent aux consommations de 2012 (année de référence) avec application des scénarios.

Tableau 1 : Consommations énergétiques de référence par secteur d'activité (hors secteur des transports)

	Résidentiel	Tertiaire	Industriel	Agricole	Tous secteurs
Consommation de référence (GWh) en 2012	10063	4201	33414	135	47813

Tableau 2 : Consommations énergétiques et évolutions par rapport à 2012 par secteur d'activité (hors secteur des transports)

	Secteur résidentiel			Secteur tertiaire			Secteur industriel			Secteur agricole			Tous secteurs		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Consommations du scénario tendanciel (GWh)	8834	8432	7000	3454	3047	2000	31738	31108	27300	129.8	129.1	125.7	44156	42716	36426
Evolution (%) par rapport à 2012	-12.2%	-16.2%	-30.4%	-17.8%	-27.5%	-52.4%	-5%	-6.9%	-18.3%	-3.9%	-4.4%	-6.9%	-7.6%	-10.7%	-23.8%
Consommations du scénario plan d'action (GWh)	8610	7164	5050	3494	2884	1956	27753	25958	17065	122.6	117.4	73.0	39982	36129	24157
Evolution (%) par rapport à 2012	-14.4%	-28.7%	-49.7%	-16.8%	-31.3%	-53.4%	-16.9%	-22.3%	-48.9%	-9.2%	-13%	-45.9%	-16.4%	-24.4%	-49.5%

3.2 Evolution des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), hors secteur des transports

Les émissions de GES de 2012 sont issues de l'inventaire d'émission d'AtmoSud dans sa dernière version (2016).

Les émissions des scénarios de 2024, 2030 et 2050 correspondent aux émissions de 2012 (année de référence) avec application des scénarios.

3.2.1 Secteur résidentiel

Tableau 3 : Évolution des émissions de GES du secteur résidentiel

Secteur résidentiel												
	CH ₄ .eqCO ₂			N ₂ O.eqCO ₂			CO ₂ .tot			Total GES		
Emissions de référence (t.eqCO ₂) en 2012	27376			8076			1586664			1622116		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO ₂)	25797	24626	20455	7695	7413	6408	1511134	1455114	1255560	1544627	1487154	1282423
Evolution (%) par rapport à 2012	-5.8%	-10%	-25.3%	-4.7%	-8.2%	-20.7%	-4.8%	-8.3%	-20.9%	-4.8%	-8.3%	-20.9%
Emissions du scénario plan d'action (t.eqCO ₂)	25691	22890	17232	7632	6870	5509	1476946	1277640	1046474	1510269	1307399	1069215
Evolution (%) par rapport à 2012	-6.2%	-16.4%	-37.1%	-5.5%	-14.9%	-31.8%	-6.9%	-19.5%	-34%	-6.9%	-19.4%	-34.1%

3.2.2 Secteur tertiaire

Tableau 4 : Évolution des émissions de GES du secteur tertiaire

Secteur tertiaire												
	CH ₄ .eqCO ₂			N ₂ O.eqCO ₂			CO ₂ .tot			Total GES		
Emissions de référence (t.eqCO ₂) en 2012	645			463			567394			568502		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO ₂)	558	498	342	413	378	289	494504	444052	314264	495475	444928	314895
Evolution (%) par rapport à 2012	-13.5%	-22.9%	-46.9%	-10.8%	-18.3%	-37.6%	-12.8%	-21.7%	-44.6%	-12.8%	-21.7%	-44.6%
Emissions du scénario plan d'action (t.eqCO ₂)	574	491	376	422	375	308	489582	405582	268538	490577	406448	269221
Evolution (%) par rapport à 2012	-11.1%	-23.8%	-41.8%	-8.9%	-19.1%	-33.4%	-13.7%	-28.5%	-52.7%	-13.7%	-28.5%	-52.6%

3.2.3 Secteur industriel

Tableau 5 : Évolution des émissions de GES du secteur industriel

Secteur industriel												
	CH₄.eqCO₂			N₂O.eqCO₂			CO₂.tot			Total GES		
Emissions de référence (t.eqCO₂) en 2012	37273			52758			11392544			11482574		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO₂)	36485	36283	35066	49700	48918	44190	10741929	10575511	9569607	10828114	10660712	9648863
Evolution (%) par rapport à 2012	-2.1%	-2.7%	-5.9%	-5.8%	-7.3%	-16.2%	-5.7%	-7.2%	-16%	-5.7%	-7.2%	-16%
Emissions du scénario plan d'action (t.eqCO₂)	37140	36698	33854	52084	50341	39301	9743097	9262786	6913916	9832321	9349824	6987071
Evolution (%) par rapport à 2012	-0.4%	-1.5%	-9.2%	-1.3%	-4.6%	-25.5%	-14.5%	-18.7%	-39.3%	-14.4%	-18.6%	-39.2%

3.2.4 Secteur agriculture

Tableau 6 : Évolution des émissions de GES du secteur agriculture

Secteur agricole												
	CH ₄ .eqCO ₂			N ₂ O.eqCO ₂			CO ₂ .tot			Total GES		
Emissions de référence (t.eqCO ₂) en 2012	47753			27238			40943			115933		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO ₂)	47753	47752	47753	27232	27226	27232	40827	40693	40827	115812	115672	115812
Evolution (%) par rapport à 2012	0%	-0.001%	0%	-0.02%	-0.042%	-0.02%	-0.281%	-0.609%	-0.281%	-0.104%	-0.225%	-0.104%
Emissions du scénario plan d'action (t.eqCO ₂)	47750	47748	47732	27168	27122	26728	39446	38449	29932	114365	113319	104391
Evolution (%) par rapport à 2012	-0.01%	-0.01%	-0.04%	-0.25%	-0.42%	-1.87%	-3.65%	-6.09%	-26.89%	-1.35%	-2.25%	-9.96%

3.2.5 Tous secteurs (hors secteur des transports)

Tableau 7 : Évolution des émissions de GES tous secteurs (hors secteur des transports)

Tous secteurs												
	CH ₄ .eqCO ₂			N ₂ O.eqCO ₂			CO ₂ .tot			Total GES		
Emissions de référence (t.eqCO ₂) en 2012	113047			88534			13587544			13789125		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO ₂)	110593	109160	103615	85040	83935	78119	12788395	12515371	11180259	12984028	12708465	11361994
Evolution (%) par rapport à 2012	-2.2%	-3.4%	-8.3%	-3.9%	-5.2%	-11.8%	-5.9%	-7.9%	-17.7%	-5.8%	-7.8%	-17.6%
Emissions du scénario plan d'action (t.eqCO ₂)	111155	107827	99193	87306	84707	71846	11749071	10984456	8258860	11947533	11176990	8429899
Evolution (%) par rapport à 2012	-1.7%	-4.6%	-12.3%	-1.4%	-4.3%	-18.8%	-13.5%	-19.2%	-39.2%	-13.4%	-18.9%	-38.9%

3.3 Évolution des émissions des principaux polluants, hors secteur des transports

Les émissions des principaux polluants de 2012 sont issues de l'inventaire d'émission d'AtmoSud dans sa dernière version (2016).
Les émissions des scénarios de 2024, 2030 et 2050 correspondent aux émissions de 2012 (année de référence) avec application des scénarios.

3.3.1 Secteur résidentiel

Tableau 8 : Évolution des émissions de polluants du secteur résidentiel

Secteur résidentiel																		
	COVNM			NO _x			NH ₃			SO _x			PM10			PM2.5		
Emissions de référence (t) en 2012	6744			997			15			198			1297			1230		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t)	6625	6536	6222	953	921	807	14	13	10	189	182	158	1233	1185	1016	1167	1121	955
Evolution (%) par rapport à 2012	-1.8%	-3.1%	-7.7%	-4.3%	-7.6%	-19%	-7%	-12.1%	-30.5%	-4.6%	-8%	-20.2%	-4.9%	-8.6%	-21.7%	-5.1%	-8.9%	-22.4%
Emissions du scénario plan d'action (t)	6624	6431	6002	931	810	677	14	12	9	169	109	78	1232	1124	892	1166	1061	833
Evolution (%) par rapport à 2012	-1.8%	-4.6%	-11%	-6.6%	-18.7%	-32.1%	-6.9%	-18%	-43.4%	-14.6%	-45.1%	-60.5%	-5.1%	-13.3%	-31.2%	-5.2%	-13.8%	-32.3%

3.3.2 Secteur tertiaire

Tableau 9 : Évolution des émissions de polluants du secteur tertiaire

Secteur tertiaire																		
	COVNM			NO _x			NH ₃			SO _x			PM10			PM2.5		
Emissions de référence (t) en 2012	41			357						80			20			20		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t)	35	31	20	308	274	187				73	68	56	18	16	12	17	16	12
Evolution (%) par rapport à 2012	-14.9%	-25.3%	-51.9%	-13.7%	-23.2%	-47.7%				-8.7%	-14.7%	-30.2%	-10.7%	-18.1%	-37.1%	-10.7%	-18.1%	-37.1%
Emissions du scénario plan d'action (t)	36	30	22	317	271	206				75	68	59	18	16	13	18	16	13
Evolution (%) par rapport à 2012 ³	-12.2%	-26.3%	-46.2%	-11.3%	-24.2%	-42.4%				-7.1%	-15.3%	-26.9%	-8.7%	-18.8%	-33%	-8.8%	-18.8%	-33%

³ Les gains d'émissions pour les polluants atmosphériques sont plus faibles pour le scénario « plan d'action » que pour le scénario tendanciel, alors que les gains de consommations énergétiques sont plus importants pour le scénario plan d'actions. Cela est dû au biais méthodologique expliqué dans la partie 2.2.

3.3.3 Secteur industriel

Tableau 10 : Évolution des émissions de polluants du secteur industriel

Secteur industriel																		
	COVNM			NO _x			NH ₃			SO _x			PM10			PM2.5		
Emissions de référence (t) en 2012	6136			11176			156			11983			2898			1778		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t)	6075	6059	5963	10979	10928	10622	152	152	147	11902	11881	11755	2888	2885	2870	1771	1769	1757
Evolution (%) par rapport à 2012	-1%	-1.3%	-2.8%	-1.8%	-2.2%	-5%	-2.1%	-2.6%	-5.9%	-0.7%	-0.9%	-1.9%	-0.3%	-0.4%	-1%	-0.4%	-0.5%	-1.2%
Emissions du scénario plan d'action (t)	6129	6094	5871	11073	10961	10247	155	154	142	11980	11935	11641	2889	2884	2847	1770	1766	1738
Evolution (%) par rapport à 2012	-0.1%	-0.7%	-4.3%	-0.9%	-1.9%	-8.3%	-0.2%	-1.3%	-8.9%	0%	-0.4%	-2.9%	-0.3%	-0.5%	-1.8%	-0.5%	-0.7%	-2.3%

3.3.4 Secteur agriculture

Tableau 11 : Évolution des émissions de polluants du secteur agriculture

Secteur agricole																		
	COVNM			NO _x			NH ₃			SO _x			PM10			PM2.5		
Emissions de référence (t) en 2012	77			338			646			5			149			83		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t)	76	76	76	337	337	337	646	646	646	5	5	5	149	149	149	83	83	83
Evolution (%) par rapport à 2012	-0.1%	-0.2%	-0.1%	-0.2%	-0.4%	-0.2%	0%	0%	0%	0%	-0.1%	0%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.2%	-0.1%
Emissions du scénario plan d'action (t)	75	75	69	331	326	284	646	646	646	5	5	4	148	147	142	82	82	77
Evolution (%) par rapport à 2012	-1.4%	-2.3%	-10%	-2.1%	-3.6%	-15.8%	0%	0%	0%	-0.3%	-0.6%	-2.4%	-0.7%	-1.1%	-5%	-1%	-1.7%	-7.7%

3.3.5 Tous secteurs (hors secteur des transports)

Tableau 12 : Évolution des émissions de polluants tous secteurs (hors secteur des transports)

Tous secteurs																		
	COVNM			NO_x			NH₃			SO_x			PM10			PM2.5		
Emissions de référence (t) en 2012	12998			12868			817			12266			4364			3111		
	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050	2024	2030	2050
Emissions du scénario tendanciel (t)	12811	12702	12281	12577	12460	11953	812	811	803	12169	12136	11974	4287	4236	4047	3038	2988	2807
Evolution (%) par rapport à 2012	-1.4%	-2.3%	-5.5%	-2.3%	-3.2%	-7.1%	-0.5%	-0.7%	-1.7%	-0.8%	-1.1%	-2.4%	-1.8%	-2.9%	-7.3%	-2.3%	-3.9%	-9.8%
Emissions du scénario plan d'action (t)	12865	12630	11963	12652	12368	11414	815	812	796	12229	12116	11783	4287	4171	3894	3036	2924	2661
Evolution (%) par rapport à 2012	-1%	-2.8%	-8%	-1.7%	-3.9%	-11.3%	-0.2%	-0.6%	-2.5%	-0.3%	-1.2%	-3.9%	-1.8%	-4.4%	-10.8%	-2.4%	-6%	-14.5%

3.4 Le secteur « transport routier »

3.4.1 Définition des scénarios et évolution des trafics routiers motorisés

Les évolutions des trafics routiers suivent plusieurs scénarios :

- **2012** : année de référence, basée sur une extrapolation des trafics entre 2009 (enquête ménages Déplacements, FRETURB, comptages/cordons) et 2017 (projections).
- **2025_ref** et **2030_ref** : évolution tendancielle des trafics (scénario fil de l'eau). Le scénario 2025_ref est issu d'une extrapolation des trafics de 2025 à partir de l'évolution observée entre 2017 et les trafics prospectifs du scénario 2030_ref.
- **2025_tend** et **2030_tend** : scénario avec actions PDU (variance « développement urbain de périphérie »).
- **2030_urbs** : scénario avec actions PDU (variance « Projet Métropolitain »).
- **2030_PCAEM** : scénario avec actions PDU (variance « Projet Métropolitain ») avec pour différences un développement volontariste mais raisonnable de la logistique portuaire (+6% par an jusqu'en 2030), électrification partielle des logistiques portuaires et des véhicules utilitaires légers (10% du parc) ; effort sur la décarbonation du parc de véhicules dans la future zone à faible émission (50% d'électrification) ; une politique de covoiturage ambitieuse avec développement des aires de covoiturage et une politique d'animation auprès des entreprises et des administrations, ainsi qu'un engagement vers le télétravail (20% des actifs 1j/semaine).

Tableau 13 : Trafics totaux pour chaque scénario et type de véhicule

	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
2012 (km.veh)	359 066 423	11 669 159 881	288 565 638	650 840 868	12 967 632 810
2025_ref (km.veh)	486 397 807	12 161 375 107	334 091 387	827 430 483	13 809 294 784
2030_ref (km.veh)	505 114 090	12 579 895 131	355 208 660	918 174 702	14 358 392 583
2025_tend (km.veh)	378 564 493	10 826 705 503	327 756 205	800 207 218	12 333 233 419
2030_tend (km.veh)	300 677 233	10 161 667 937	355 208 660	918 174 702	11 735 728 532
2030_urbs (km.veh)	295 690 717	9 854 080 196	355 208 660	918 174 702	11 423 154 275
2030_PCAEM (km.veh)	295 690 717	9 082 786 078	355 208 660	868 152 367	10 601 837 822

Tableau 14 : Répartition des trafics pour chaque scénario et type de véhicule

	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds
2012 (km.veh)	2.77 %	89.99 %	2.23 %	5.02 %
2025_ref (km.veh)	3.52 %	88.07 %	2.42 %	5.99 %
2030_ref (km.veh)	3.52 %	87.61 %	2.47 %	6.39 %
2025_tend (km.veh)	3.07 %	87.78 %	2.66 %	6.49 %
2030_tend (km.veh)	2.56 %	86.59 %	3.03 %	7.82 %
2030_urbs (km.veh)	2.59 %	86.26 %	3.11 %	8.04 %
2030_PCAEM (km.veh)	2.79 %	85.67 %	3.35 %	8.19 %

3.4.2 Émissions de Gaz à Effet de Serre et des principaux polluants, année de référence (2012)

Tableau 15 : Emissions de polluants par types de véhicules en 2012

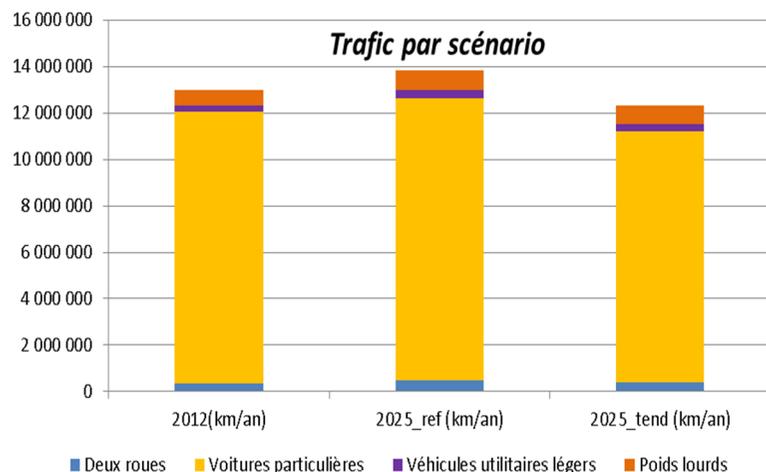
	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds
CH ₄ (kg)	631 438	2 823 746	35 184	344 932
N ₂ O (kg)	163 119	17 653 358	99 701	2 042 722
CO ₂ .total (kg)	32 380 327	2 093 653 124	73 118 169	712 215 587
Total GES (kg eq.CO₂)	33 174 884	2 114 130 228	73 253 054	714 603 241
COVNM (kg)	489 070	1 340 877	23 713	102 814
SO _x (kg)	229	14 439	491	4 748
NO _x (kg)	63 435	6 537 894	263 808	4 315 616
PM10 (kg)	15 380	995 508	35 238	196 493
PM2.5 (kg)	10 574	685 920	26 505	134 055
NH ₃ (kg)	616	130 578	1 395	3 621

3.4.3 Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des principaux polluants, scénarios 2025

Tableau 16 : Trafics 2012 et scénarios 2025 en km/an et %

Trafics	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
2012(km/an)	359 066	11 669 160	288 566	650 841	12 967 633
2025_ref (km/an)	486 398	12 161 375	334 091	827 430	13 809 295
2025_tend (km/an)	378 564	10 826 706	327 756	800 207	12 333 233
2025_ref / 2012	35%	4%	16%	27%	6%
2025_tend / 2012	5%	-7%	14%	23%	-5%
2025_tend / 2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-11%

Figure 3 : Histogrammes des trafics 2012 et scénarios 2025



Le **trafic 2012** est issu des données fournies par l'AGAM (année de référence).

Le **trafic 2025_ref** est issu d'une extrapolation entre 2017 et 2030_ref

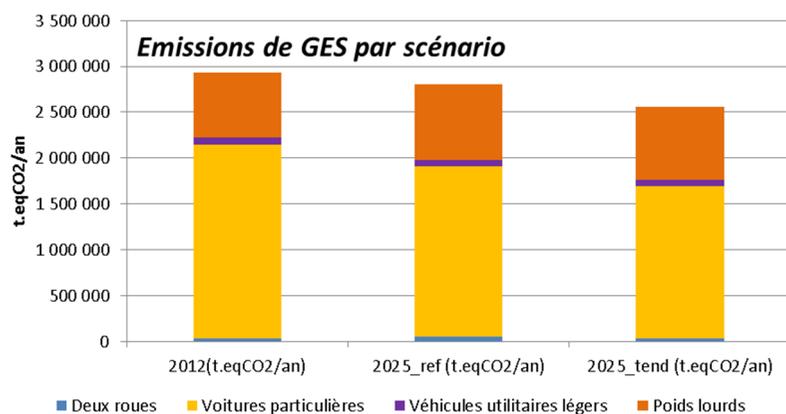
Le trafic **2025_tend** est issu des données fournies par l'AGAM.

Le trafic total augmente entre 2012 et 2025_ref, en revanche, sur le scénario avec actions (2025_tend), le trafic total diminue mais le trafic deux roues, véhicules utilitaires légers et poids lourds augmente, le gain de trafic est uniquement dû à la baisse du trafic véhicules particuliers.

Tableau 17 : Emissions de GES par polluant et type de véhicule et évolutions en %, scénarios 2025

	Emissions en t eq CO2/an	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
2012	CH4t.eqCO2/an	631	2 824	35	345	3 835
	N2O t.eqCO2/an	163	17 653	100	2 043	19 959
	CO2.total t.eqCO2/an	32 380	2 093 653	73 118	712 216	2 911 367
	Total GES t.eqCO2/an	33 175	2 114 130	73 253	714 603	2 935 161
2025_ref	CH4t.eqCO2/an	459	382	5	105	950
	N2O t.eqCO2/an	229	16 956	12	8 794	25 992
	CO2.total t.eqCO2/an	46 528	1 842 401	72 500	814 135	2 775 563
	Total GES t.eqCO2/an	47 215	1 859 739	72 517	823 034	2 802 506
2025_tend	CH4t.eqCO2/an	357	340	5	102	803
	N2O t.eqCO2/an	178	15 096	12	8 505	23 791
	CO2.total t.eqCO2/an	36 213	1 640 204	71 125	787 349	2 534 890
	Total GES t.eqCO2/an	36 748	1 655 639	71 142	795 956	2 559 485
évolution	2025 ref / 2012	42%	-12%	-1%	15%	-5%
	2025 tend / 2012	11%	-22%	-3%	11%	-13%
	2025 tend / 2025 ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-9%

Figure 4 : Histogrammes des émissions de GES, scénarios 2025



Les émissions sont évaluées :

- Pour 2012 (année de référence) : avec un facteur d'émission 2012.
- Pour les scénarios 2025 : avec un facteur d'émission 2025.

Le gain des émissions de GES des actions du scénario **2025_ref** est estimé à :

- **-5%** par rapport à **2012**

Le gain des émissions de GES des actions du scénario **2025_tend** est estimé à :

- **-13%** par rapport à **2012**
- **-9%** par rapport au scénario **2025_ref**.

Tableau 18 : Emissions des principaux polluants par scénario et type de véhicule et évolutions en %, scénarios 2025

Polluants	Scénarios	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
COVNM (kg/an)	2012	489 070	1 340 877	23 713	102 814	1 956 475
	2025_ref	235 734	57 108	2 091	26 437	321 371
	2025_tend	183 472	50 841	2 052	25 567	261 932
Sox (kg/an)	2012	229	14 439	491	4 748	19 908
	2025_ref	330	12 848	485	5 428	19 091
	2025_tend	256	11 438	476	5 249	17 420
NOx (kg/an)	2012	63 435	6 537 894	263 808	4 315 616	11 180 752
	2025_ref	87 296	3 961 524	252 023	751 306	5 052 149
	2025_tend	67 943	3 526 760	247 245	726 587	4 568 534
PM10 (kg/an)	2012	15 380	995 508	35 238	196 493	1 242 619
	2025_ref	16 038	776 811	24 529	179 519	996 897
	2025_tend	12 482	691 558	24 064	173 613	901 718
PM2.5 (kg/an)	2012	10 574	685 920	26 505	134 055	857 053
	2025_ref	10 190	452 848	14 446	100 774	578 258
	2025_tend	7 931	403 150	14 172	97 458	522 711
NH3 (kg/an)	2012	616	130 578	1 395	3 621	136 210
	2025_ref	864	58 562	411	3 064	62 900
	2025_tend	673	52 135	403	2 963	56 173
Polluants	Scénarios	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
COVNM	2025_ref/2012	-52%	-96%	-91%	-74%	-84%
	2025_tend/2012	-62%	-96%	-91%	-75%	-87%
	2025_tend/2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-18%
SOx	2025_ref/2012	44%	-11%	-1%	14%	-4%
	2025_tend/2012	12%	-21%	-3%	11%	-12%
	2025_tend/2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-9%
NOx	2025_ref/2012	38%	-39%	-4%	-83%	-55%
	2025_tend/2012	7%	-46%	-6%	-83%	-59%
	2025_tend/2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-10%
PM10	2025_ref/2012	4%	-22%	-30%	-9%	-20%
	2025_tend/2012	-19%	-31%	-32%	-12%	-27%
	2025_tend/2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-10%
PM2.5	2025_ref/2012	-4%	-34%	-45%	-25%	-33%
	2025_tend/2012	-25%	-41%	-47%	-27%	-39%
	2025_tend/2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-10%
NH3	2025_ref/2012	40%	-55%	-71%	-15%	-54%
	2025_tend/2012	9%	-60%	-71%	-18%	-59%
	2025_tend/2025_ref	-22%	-11%	-2%	-3%	-11%

Figure 5 : Histogrammes des émissions des principaux polluants, scénarios 2025

Les émissions sont évaluées :

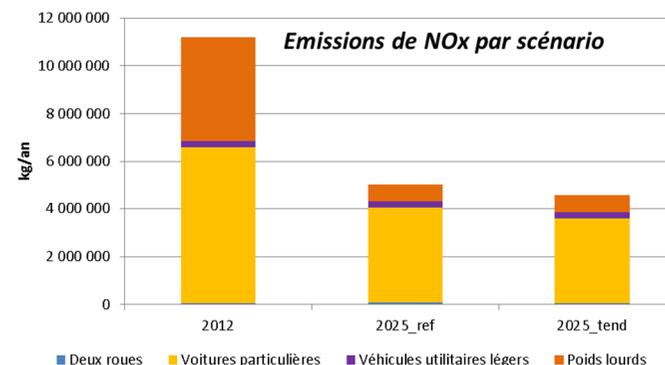
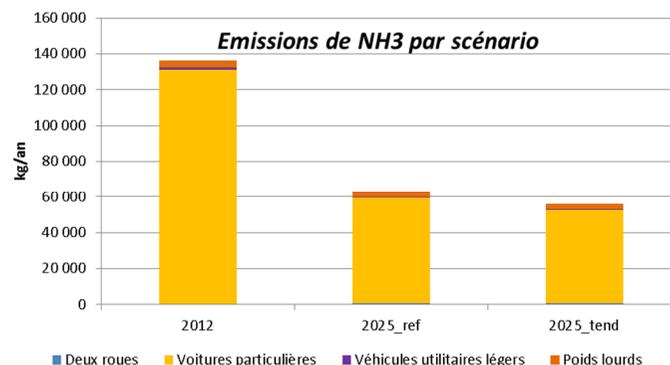
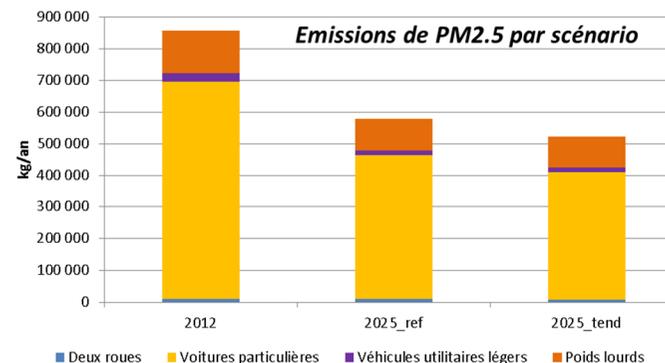
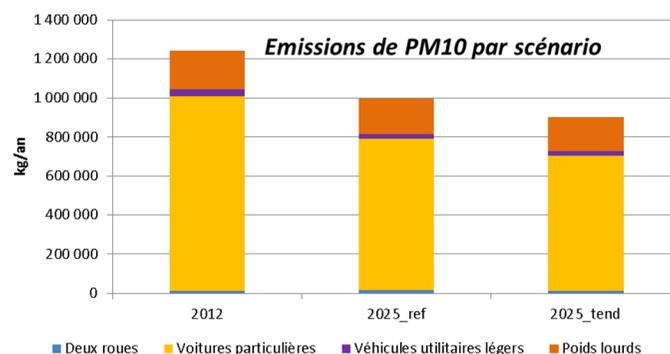
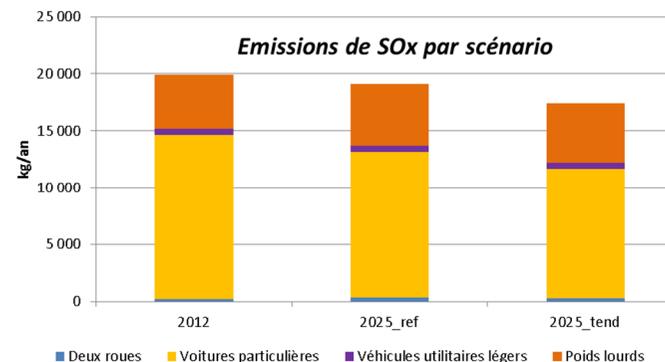
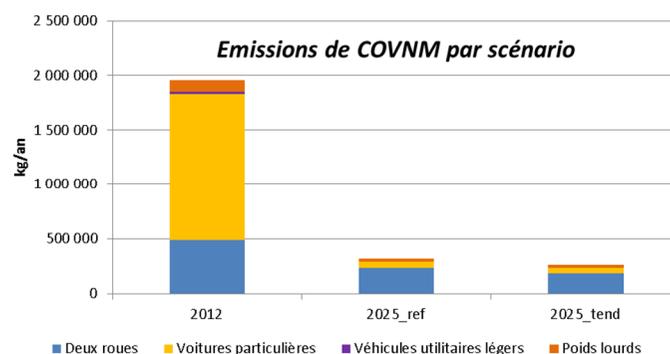
- Pour 2012 (année de référence) : avec un facteur d'émission 2012.
- Pour les scénarios 2025 : avec un facteur d'émission 2025.

Les gains estimés du scénario 2025_tend par rapport à 2012 sont :

- **COVNM** : -87 %
- **SOx** : -12 %
- **NOx** : -59 %
- **PM10** : -27 %
- **PM2.5** : -39 %
- **NH3** : -59 %

Les gains estimés du scénario 2025_tend par rapport au scénario 2025_ref sont :

- **COVNM** : -18 %
- **SOx** : -9 %
- **NOx** : -10 %
- **PM10** : -10 %
- **PM2.5** : -10 %
- **NH3** : -11 %

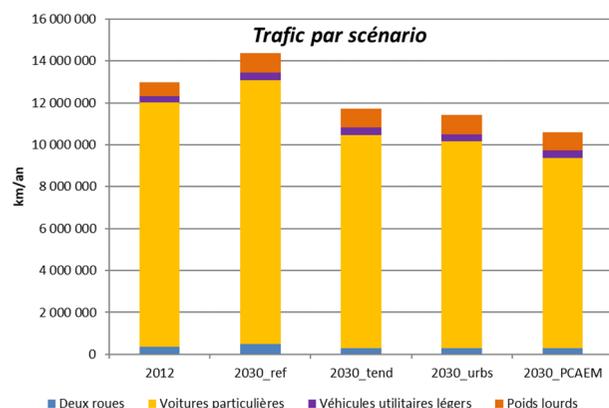


3.4.4 Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des principaux polluants, scénarios 2030

Tableau 19 : Trafics 2012 et scénarios 2030 en km/an et %

	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
2012	359 066	11 669 160	288 566	650 841	12 967 633
2030_ref	505 114	12 579 895	355 209	918 175	14 358 393
2030_tend	300 677	10 161 668	355 209	918 175	11 735 729
2030_urbs	295 691	9 854 080	355 209	918 175	11 423 154
2030_PCAEM	295 691	9 082 786	355 209	868 152	10 601 838
2030_ref / 2012	41%	8%	23%	41%	11%
2030_tend / 2012	-16%	-13%	23%	41%	-9%
2030_urbs / 2012	-18%	-16%	23%	41%	-12%
2030_PCAEM/2012	-18%	-22%	23%	33%	-18%
2030_tend/2030_ref	-40%	-19%	0%	0%	-18%
2030_urbs/2030_ref	-41%	-22%	0%	0%	-20%
2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	0%	-5%	-26%

Figure 6 : Histogrammes des trafics 2012 et scénarios 2030



Le trafic 2012 est issu des données fournies par l'AGAM (année de référence).

Le trafic 2030_ref est issu des données fournies par l'AGAM.

Le trafic 2030_tend est issu des données fournies par l'AGAM.

Le trafic 2030_urbs est issu des données fournies par l'AGAM.

Le trafic 2030_PCAEM est issu d'un travail fourni par la métropole.

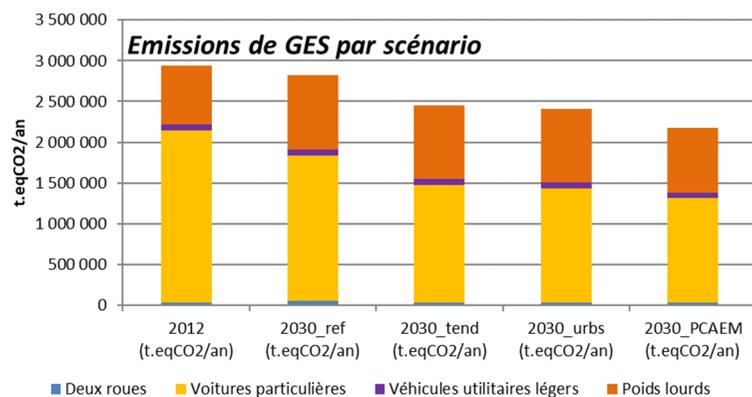
Le trafic total augmente entre 2012 et 2030_ref.

Le trafic total diminue entre 2012 et les scénarios avec action. En revanche, seuls les véhicules particuliers et les deux roues sont concernés par la diminution, les véhicules utilitaires légers et les poids lourds augmentent.

Tableau 20 : Emissions de GES par polluant et type de véhicule et évolutions en %, scénarios 2030

	Emissions en t eq CO2/an	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
2012	CH4t.eqCO2/an	631	2 824	35	345	3 835
	N2O t.eqCO2/an	163	17 653	100	2 043	19 959
	CO2.total t.eqCO2/an	32 380	2 093 653	73 118	712 216	2 911 367
	Total GES t.eqCO2/an	33 175	2 114 130	73 253	714 603	2 935 161
2030_ref	CH4t.eqCO2/an	468	339	5	113	925
	N2O t.eqCO2/an	237	17 017	12	9 975	27 241
	CO2.total t.eqCO2/an	49 694	1 773 200	74 636	894 394	2 791 924
	Total GES t.eqCO2/an	50 399	1 790 556	74 652	904 482	2 820 089
2030_tend	CH4t.eqCO2/an	279	274	5	113	670
	N2O t.eqCO2/an	141	13 746	12	9 975	23 874
	CO2.total t.eqCO2/an	29 581	1 432 339	74 636	894 394	2 430 949
	Total GES t.eqCO2/an	30 001	1 446 358	74 652	904 482	2 455 493
2030_urbs	CH4t.eqCO2/an	274	265	5	113	657
	N2O t.eqCO2/an	139	13 330	12	9 975	23 455
	CO2.total t.eqCO2/an	29 091	1 388 982	74 636	894 394	2 387 103
	Total GES t.eqCO2/an	29 503	1 402 578	74 652	904 482	2 411 215
2030_PCAEM	CH4t.eqCO2/an	274	245	4	99	621
	N2O t.eqCO2/an	139	12 287	10	8 707	21 142
	CO2.total t.eqCO2/an	29 091	1 280 265	61 213	780 710	2 151 278
	Total GES t.eqCO2/an	29 503	1 292 796	61 226	789 516	2 173 041
évolution	2030_ref / 2012	52%	-15%	2%	27%	-4%
	2030_tend / 2012	-10%	-32%	2%	27%	-16%
	2030_urbs / 2012	-11%	-34%	2%	27%	-18%
	2030_PCAEM/2012	-11%	-39%	-16%	10%	-26%
	2030_tend / 2030_ref	-40%	-19%	0%	0%	-13%
	2030_urbs / 2030_ref	-41%	-22%	0%	0%	-14%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-18%	-13%	-23%

Figure 7 : Histogrammes des émissions de GES, scénarios 2030



Les émissions sont évaluées :

- Pour 2012 (année de référence) : avec un facteur d'émission 2012.
- Pour les scénarios 2030 : avec un facteur d'émission 2030.

Le gain des émissions de GES des actions du scénario 2030_tend est estimé à :

- **-16%** par rapport à 2012
- **-13%** par rapport au scénario 2030_ref

Le gain des émissions de GES des actions du scénario 2030_urbs est estimé à :

- **-18%** par rapport à 2012
- **-14%** par rapport au scénario 2030_ref

Le gain des émissions de GES des actions du scénario 2030_PCAEM est estimé à :

- **-26%** par rapport à 2012
- **-23%** par rapport au scénario 2030_ref

Tableau 21 : Emissions des principaux polluants par scénario et type de véhicule, scénarios 2030

Polluants	Scénarios	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
COVNM (kg/an)	2012	489 070	1 340 877	23 713	102 814	1 956 475
	2030_ref	205 989	29 776	616	26 371	262 752
	2030_tend	122 618	24 052	616	26 371	173 657
	2030_urbs	120 585	23 324	616	26 371	170 896
	2030_PCAEM	120 585	21 498	506	23 019	165 607
SOx (kg/an)	2012	229	14 439	491	4 748	19 908
	2030_ref	352	11 994	499	5 963	18 808
	2030_tend	209	9 688	499	5 963	16 360
	2030_urbs	206	9 395	499	5 963	16 063
	2030_PCAEM	206	8 659	410	5 205	14 480
NOx (kg/an)	2012	63 435	6 537 894	263 808	4 315 616	11 180 752
	2030_ref	95 323	2 913 687	198 786	537 645	3 745 441
	2030_tend	56 743	2 353 590	198 786	537 645	3 146 764
	2030_urbs	55 802	2 282 348	198 786	537 645	3 074 581
	2030_PCAEM	55 802	2 103 706	163 035	469 306	2 791 849
PM10 (kg/an)	2012	15 380	995 508	35 238	196 493	1 242 619
	2030_ref	16 146	772 704	24 306	196 589	1 009 745
	2030_tend	9 611	624 167	24 306	196 589	854 674
	2030_urbs	9 452	605 274	24 306	196 589	835 621
	2030_PCAEM	9 452	557 898	24 124	185 538	777 012
PM2.5 (kg/an)	2012	10 574	685 920	26 505	134 055	857 053
	2030_ref	10 171	437 375	13 664	108 767	569 977
	2030_tend	6 054	353 299	13 664	108 767	481 784
	2030_urbs	5 954	342 605	13 664	108 767	470 989
	2030_PCAEM	5 954	315 788	13 481	102 501	437 724
NH3 (kg/an)	2012	616	130 578	1 395	3 621	136 210
	2030_ref	895	51 891	413	2 874	56 073
	2030_tend	533	41 916	413	2 874	45 736
	2030_urbs	524	40 647	413	2 874	44 458
	2030_PCAEM	524	37 466	339	2 509	40 837

Tableau 22 : Evolution des émissions des principaux polluants par scénario et type de véhicule (en %), scénarios 2030

Polluants	Scénarios	Deux roues	Voitures particulières	Véhicules utilitaires légers	Poids lourds	Total
COVNM	2030_ref/2012	-58%	-98%	-97%	-74%	-87%
	2030_tend/2012	-75%	-98%	-97%	-74%	-91%
	2030_urbs/2012	-75%	-98%	-97%	-74%	-91%
	2030_PCAEM/2012	-75%	-98%	-98%	-78%	-92%
	2030_tend/2030_ref	-40%	-19%	0%	0%	-34%
	2030_urbs/2030_ref	-41%	-22%	0%	0%	-35%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-18%	-13%	-37%
SOx	2030_ref/2012	53%	-17%	2%	26%	-6%
	2030_tend/2012	-9%	-33%	2%	26%	-18%
	2030_urbs/2012	-10%	-35%	2%	26%	-19%
	2030_PCAEM/2012	-10%	-40%	-17%	10%	-27%
	2030_tend/2030_ref	-40%	-19%	0%	0%	-13%
	2030_urbs/2030_ref	-41%	-22%	0%	0%	-15%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-18%	-13%	-23%
NOx	2030_ref/2012	50%	-55%	-25%	-88%	-67%
	2030_tend/2012	-11%	-64%	-25%	-88%	-72%
	2030_urbs/2012	-12%	-65%	-25%	-88%	-73%
	2030_PCAEM/2012	-12%	-68%	-38%	-89%	-75%
	2030_tend/2030_ref	-40%	-19%	0%	0%	-16%
	2030_urbs/2030_ref	-41%	-22%	0%	0%	-18%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-18%	-13%	-25%
PM10	2030_ref/2012	5%	-22%	-31%	0%	-19%
	2030_tend/2012	-38%	-37%	-31%	0%	-31%
	2030_urbs/2012	-39%	-39%	-31%	0%	-33%
	2030_PCAEM/2012	-39%	-44%	-32%	-6%	-37%
	2030_tend/2030_ref	-40%	-19%	0%	0%	-15%
	2030_urbs/2030_ref	-41%	-22%	0%	0%	-17%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-1%	-6%	-23%
PM2.5	2030_ref/2012	-4%	-36%	-48%	-19%	-33%
	2030_tend/2012	-43%	-48%	-48%	-19%	-44%
	2030_urbs/2012	-44%	-50%	-48%	-19%	-45%
	2030_PCAEM/2012	-44%	-54%	-49%	-24%	-49%

	<i>2030_tend/2030_ref</i>	-40%	-19%	0%	0%	-15%
	<i>2030_urbs/2030_ref</i>	-41%	-22%	0%	0%	-17%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-1%	-6%	-23%
NH3	<i>2030_ref/2012</i>	45%	-60%	-70%	-21%	-59%
	<i>2030_tend/2012</i>	-13%	-68%	-70%	-21%	-66%
	<i>2030_urbs/2012</i>	-15%	-69%	-70%	-21%	-67%
	2030_PCAEM/2012	-15%	-71%	-76%	-31%	-70%
	<i>2030_tend/2030_ref</i>	-40%	-19%	0%	0%	-18%
	<i>2030_urbs/2030_ref</i>	-41%	-22%	0%	0%	-21%
	2030_PCAEM/2030_ref	-41%	-28%	-18%	-13%	-27%

Les émissions sont évaluées :

- Pour 2012 (année de référence) : avec un facteur d'émission 2012.
- Pour les scénarios 2030 : avec un facteur d'émission 2030.

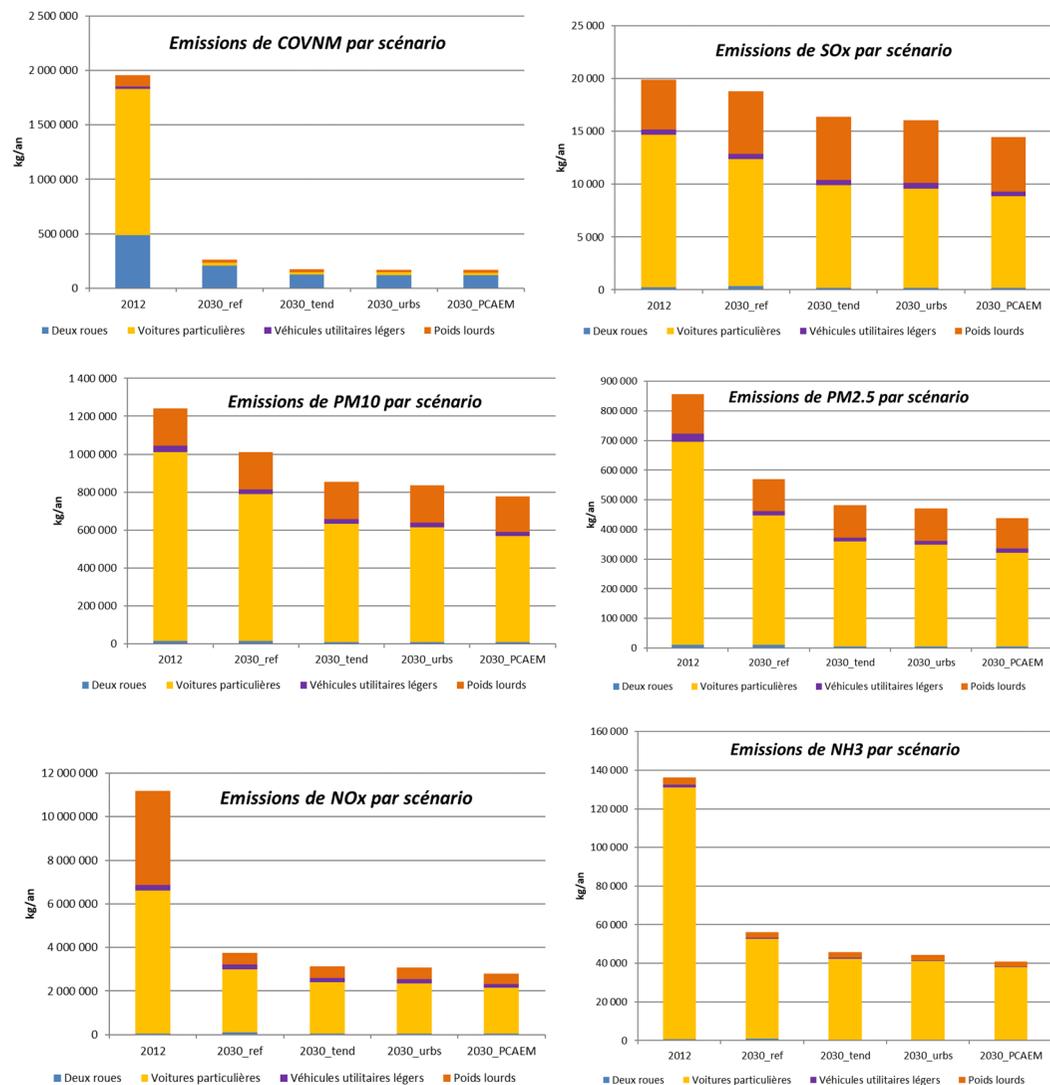
Les gains estimés du scénario 2030_PCAEM par rapport à 2012 sont :

- COVNM : -92 %
- SOx : -27 %
- NOx : -75 %
- PM10 : -37 %
- PM2.5 : -49 %
- NH3 : -70 %

Les gains estimés du scénario 2030_PCAEM par rapport au scénario 2030_ref sont :

- COVNM : -37 %
- SOx : -23 %
- NOx : -25 %
- PM10 : -23 %
- PM2.5 : -23 %
- NH3 : -27 %

Figure 8 : Histogrammes des émissions des principaux polluants, scénarios 2030



3.4.5 Emissions de GES et des principaux polluants, synthèse

Tableau 23 : Emissions totales par polluant et scénario

	2012	2025_ref	2030_ref	2025_tend	2030_tend	2030_urbs	2030_PCAEM
CH4 (kg.eqCO ₂)	3 835 300	950 401	924 612	803 282	670 104	657 200	621 204
N2O (kg.eqCO ₂)	19 958 900	25 992 309	27 240 809	23 791 042	23 873 634	23 455 212	21 141 886
CO ₂ ,total (kg.eqCO ₂)	2 911 367 206	2 775 563 227	2 791 923 567	2 534 890 329	2 430 949 346	2 387 102 715	2 151 278 242
Total GES (kg.eqCO₂)	2 935 161 407	2 802 505 937	2 820 088 988	2 559 484 653	2 455 493 084	2 411 215 126	2 173 041 332
COVNM (kg)	1 956 475	321 371	262 752	261 932	173 657	170 896	165 607
Sox (kg)	19 908	19 091	18 808	17 420	16 360	16 063	14 480
NOx (kg)	11 180 752	5 052 149	3 745 441	4 568 534	3 146 764	3 074 581	2 791 849
PM10 (kg)	1 242 619	996 897	1 009 745	901 718	854 674	835 621	777 012
PM2.5 (kg)	857 053	578 258	569 977	522 711	481 784	470 989	437 724
NH3 (kg)	136 210	62 900	56 073	56 173	45 736	44 458	40 837

Tableau 24 : Evolution des émissions, par polluant, entre l'année de référence (2012) et les différents scénarios

	2012	2025_ref	2030_ref	2025_tend	2030_tend	2030_urbs	2030_PCAEM
CH4 (kg.eqCO₂)		-75.2 %	-75.9 %	-79.1 %	-82.5 %	-82.9 %	-83.8 %
N2O (kg.eqCO₂)		30.2 %	36.5 %	19.2 %	19.6 %	17.5 %	5.9 %
CO₂.total (kg.eqCO₂)		-4.7 %	-4.1 %	-12.9 %	-16.5 %	-18 %	-26.1 %
Total GES (kg.eqCO₂)		-4.5 %	-3.9 %	-12.8 %	-16.3 %	-17.9 %	-26 %
COVNM (kg)		-83.6 %	-86.6 %	-86.6 %	-91.1 %	-91.3 %	-91.5 %
Sox (kg)		-4.1 %	-5.5 %	-12.5 %	-17.8 %	-19.3 %	-27.3 %
NOx (kg)		-54.8 %	-66.5 %	-59.1 %	-71.9 %	-72.5 %	-75 %
PM10 (kg)		-19.8 %	-18.7 %	-27.4 %	-31.2 %	-32.8 %	-37.5 %
PM2.5 (kg)		-32.5 %	-33.5 %	-39 %	-43.8 %	-45 %	-48.9 %
NH3 (kg)		-53.8 %	-58.8 %	-58.8 %	-66.4 %	-67.4 %	-70 %

3.5 Evaluation des émissions du parc de véhicules de la Métropole

3.5.1 Méthode et hypothèses

Le parc de véhicules de la métropole Aix-Marseille-Provence a été fourni par la Métropole, soit un trafic annuel associé à chaque véhicule. AtmoSud a utilisé son inventaire d'émission pour estimer les facteurs d'émission des véhicules et ainsi calculer les émissions de chaque véhicule.

AtmoSud a dû utiliser plusieurs hypothèses pour estimer les émissions :

- Les facteurs d'émission sont issus de l'année 2016
- Certains types de véhicules sont problématiques :
 - Pas de facteur d'émission pour les GNV donc utilisation des facteurs d'émission GPL (profils d'émission semblables)
 - Pas de facteur d'émission pour les VUL (véhicules utilitaires légers) électriques donc utilisation des facteurs d'émission des VP (véhicules particuliers)
 - Pas de facteur d'émission pour les véhicules hybrides essence/électrique donc pour
 - PM : facteur d'émission électrique
 - COV : facteur d'émission essence car évaporation majoritaire
 - Autres polluants : application d'un ratio en fonction de la différence d'émission de CO₂ du constructeur entre hybride et essence soit 65 % des facteurs d'émission essence.

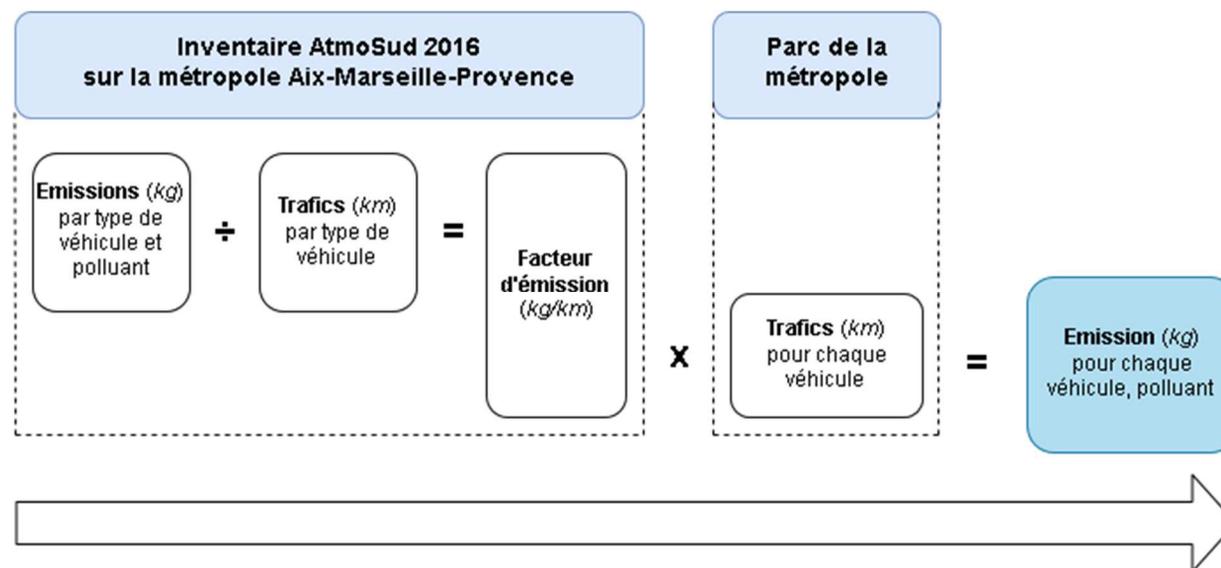


Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions du parc de la métropole

3.5.2 Chiffres clés et résultats globaux

Le parc de la métropole est composé de 1066 véhicules (roulants) qui parcourent au total 992 261 km par an.

Soit par type de véhicules :

- 668 véhicules particuliers
- 290 véhicules utilitaires légers
- 108 deux roues

Par énergie :

- 596 véhicules essence
- 385 véhicules gazole
- 48 véhicules hybrides essence/électrique
- 19 véhicules électriques
- 17 véhicules GNV
- 1 véhicule GPL

Par norme EURO :

- 3 véhicules EURO 2
- 98 véhicules EURO 3
- 257 véhicules EURO 4
- 430 véhicules EURO 5
- 278 véhicules EURO 6

Tableau 25 : Emissions annuelles totales du parc par polluant

	NO _x	PM10	PM2.5	COVNM	SO _x	NH ₃
Emissions annuelles (kg)	4613	651	380	450	13	5730

Tableau 26 : Emissions annuelles totales de GES du parc

	CO ₂ .tot	N ₂ O	CH ₄	GES total
Emissions annuelles (kg)	1826521	21042	3053	1850616

3.5.3 Analyse par type de véhicule

Figure 10 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par type de véhicule

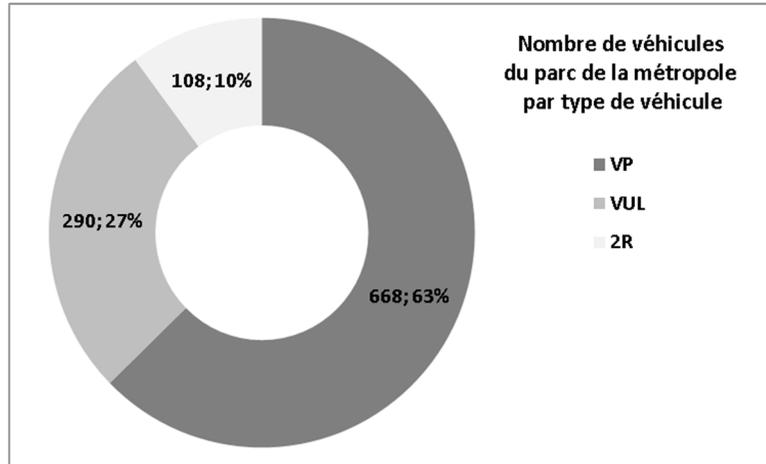


Figure 11 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par type de véhicule

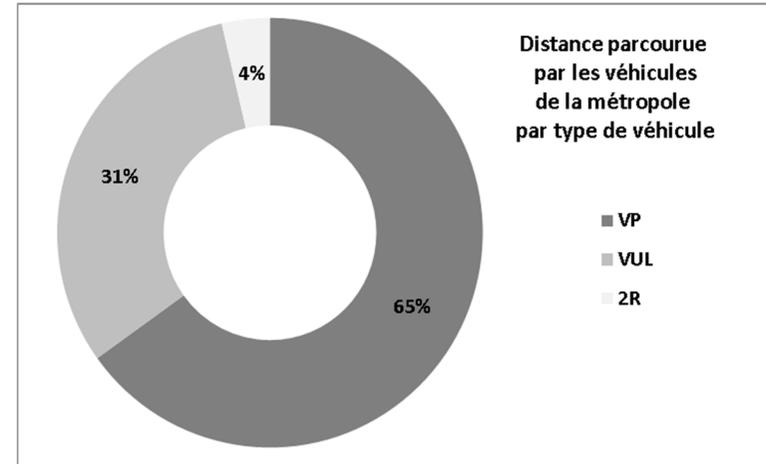


Figure 12 : Répartition des émissions des principaux polluants par type de véhicule

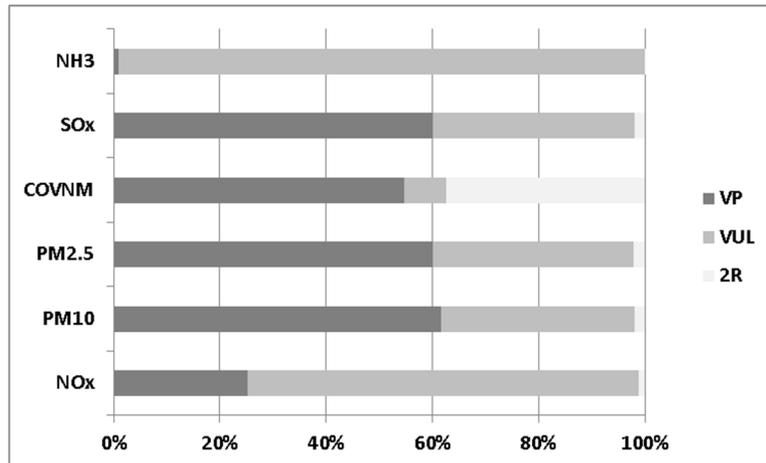
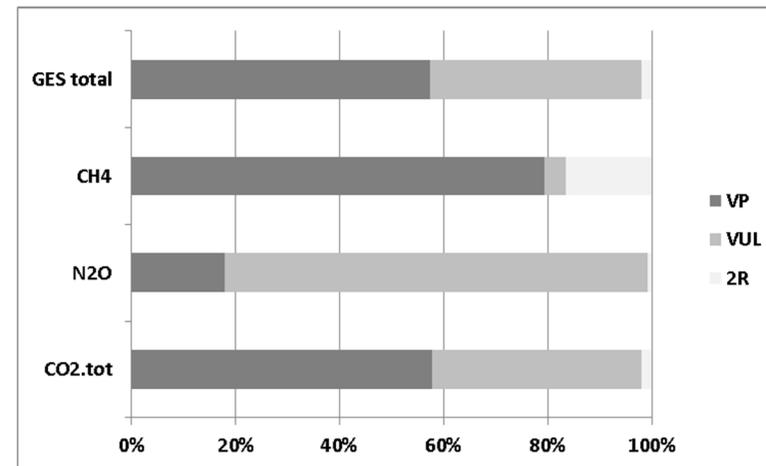


Figure 13 : Répartition des émissions des GES par type de véhicule



3.5.4 Analyse par énergie

Figure 14 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par énergie

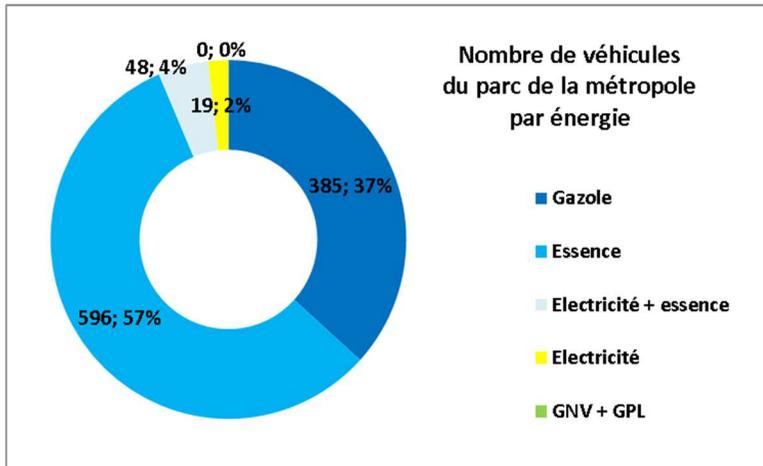


Figure 15 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par énergie

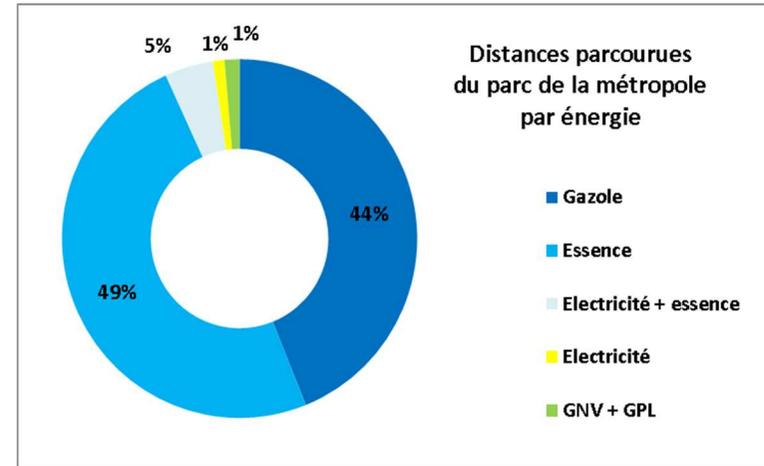


Figure 16 : Répartition des émissions des principaux polluants par énergie

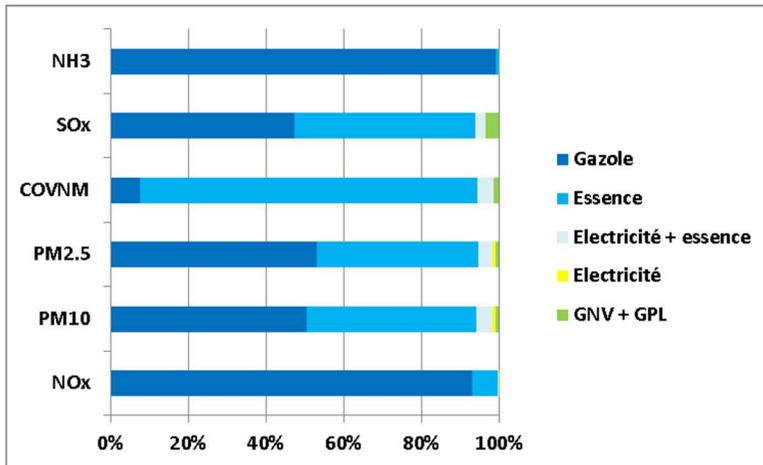
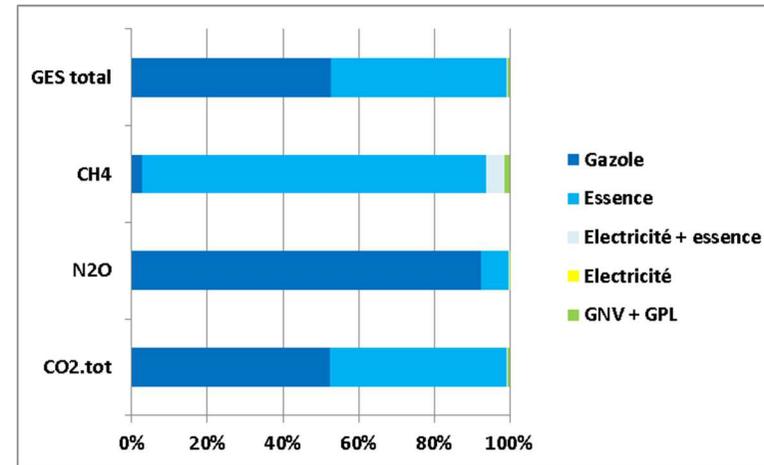


Figure 17 : Répartition des émissions des GES par énergie



3.5.5 Analyse par norme EURO

Figure 18 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par norme EURO

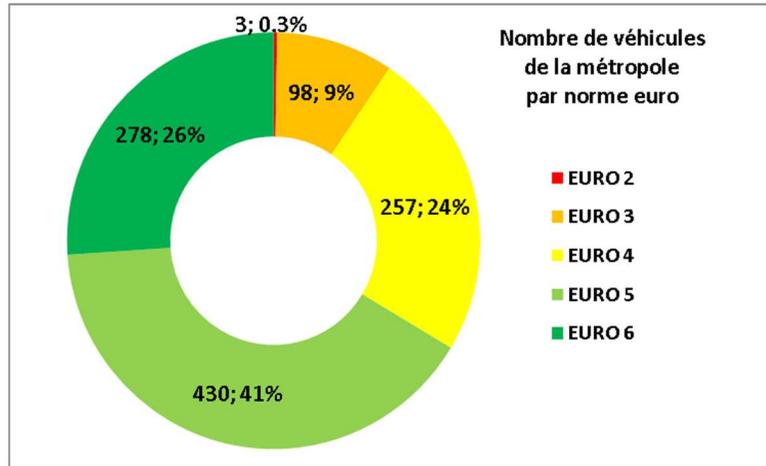


Figure 19 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par norme EURO

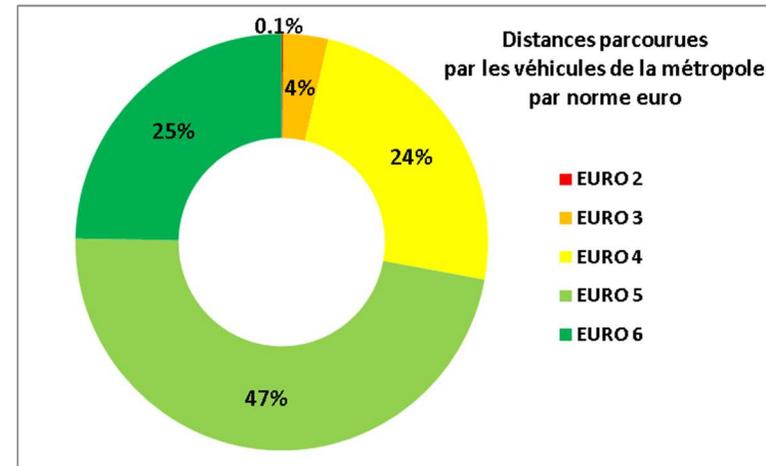


Figure 20 : Répartition des émissions des principaux polluants par norme EURO

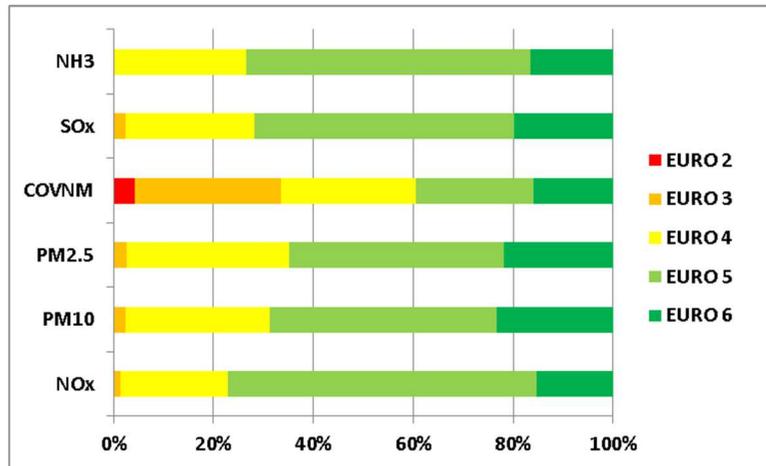
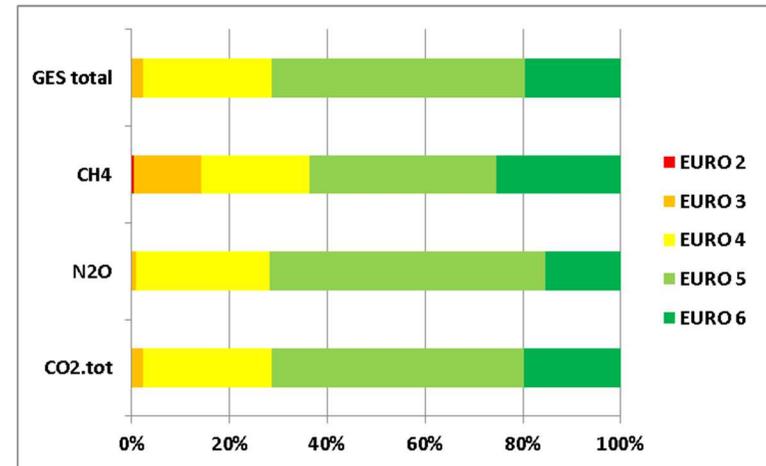


Figure 21 : Répartition des émissions des GES par norme EURO



3.5.6 Analyse par date de renouvellement

Figure 22 : Répartition du nombre de véhicules du parc de la métropole par date de renouvellement

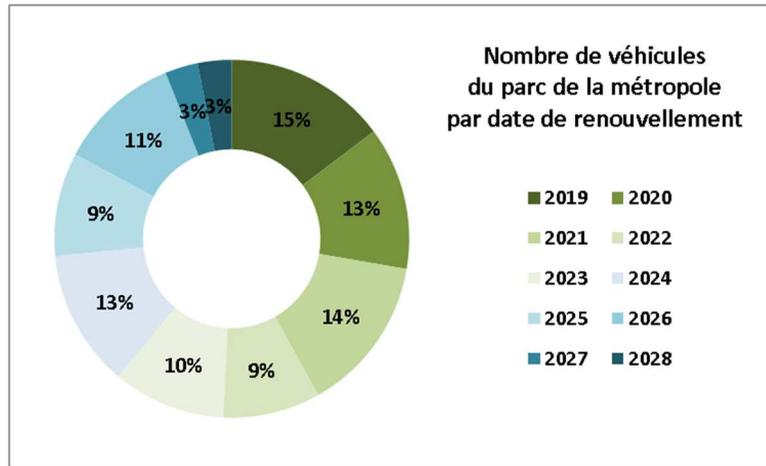


Figure 23 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par date de renouvellement

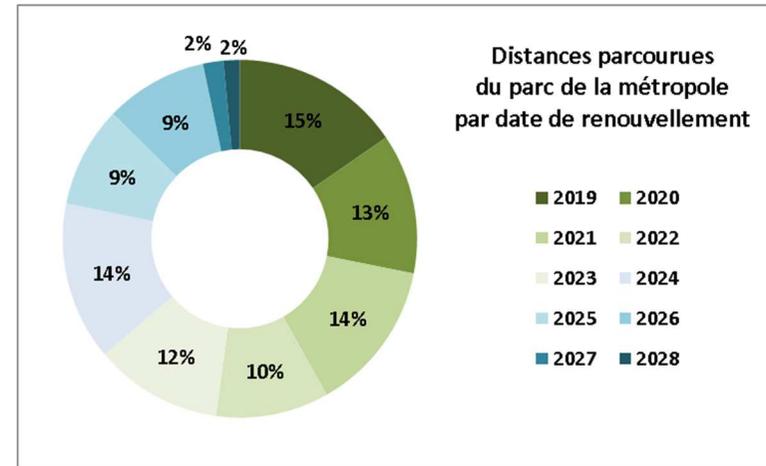


Figure 24 : Répartition des émissions des principaux polluants par date de renouvellement

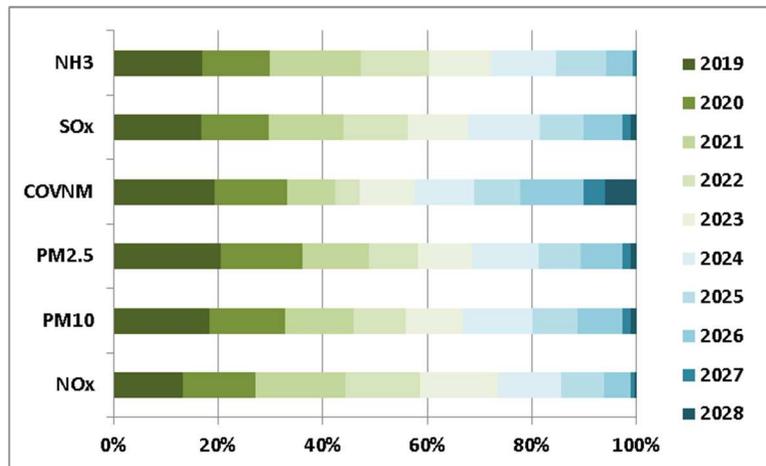


Figure 25 : Répartition des émissions des GES par date de renouvellement

