

**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

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Introduction</b> .....  | <b>6</b> |
| <b>2. Données et méthodologie de calcul des évolutions d'émissions</b> .....                        | <b>6</b> |
| 2.1 Les données d'entrée .....  | 6        |
| 2.2 La méthodologie de calcul des évolutions des émissions .....                                    | 7        |
| <b>3. Résultats</b> .....   | <b>9</b> |
| 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

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1 : Méthodologie de calcul des émissions, hors secteur des transports</b> .....                               | 7  |
| <b>Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du secteur « transport routier »</b> .....                           | 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 |
| <b>Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions du parc de la métropole</b> .....                                    | 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 PCIT<sup>1</sup>. 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

---

<sup>1</sup> [https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES-Guide\\_methodo\\_Elaboration\\_inventaires\\_PCIT\\_juin2018.pdf](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 CIGALE<sup>2</sup>, 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 :

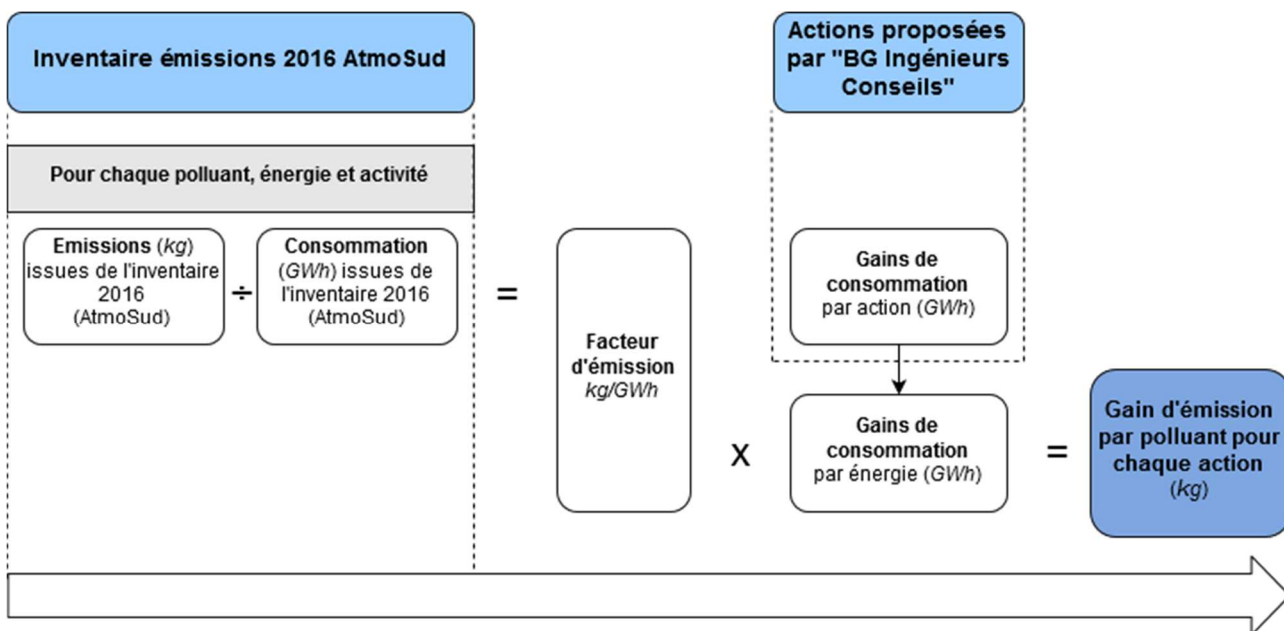


Figure 1 : Méthodologie de calcul des émissions, hors secteur des transports

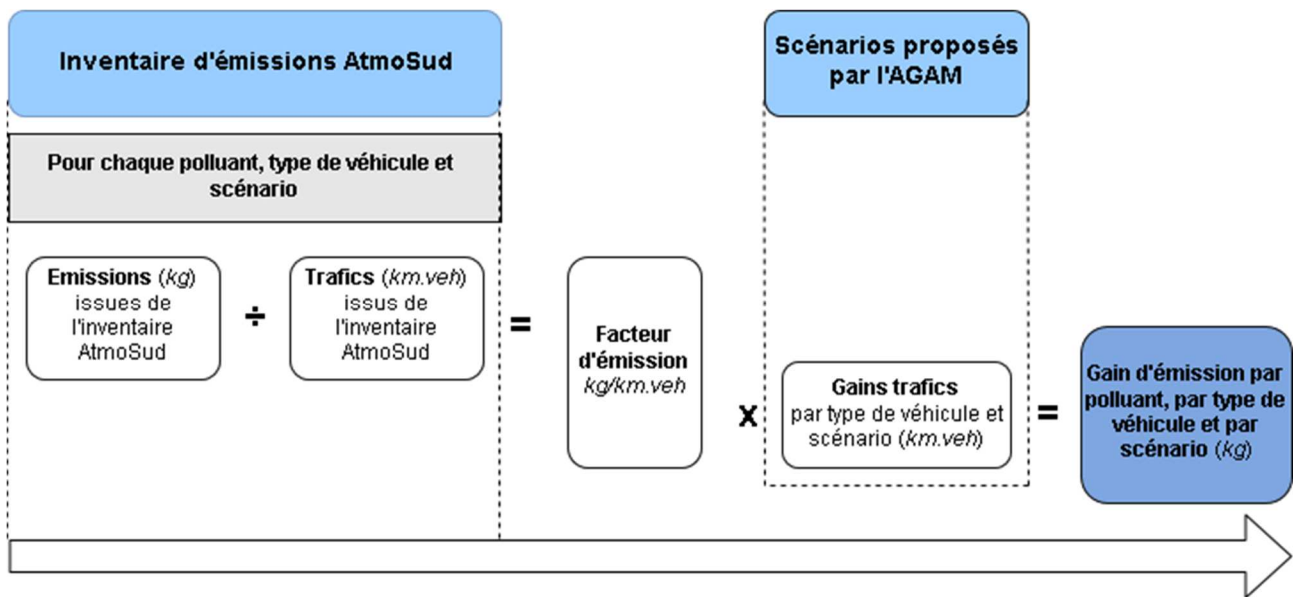
Notons que les facteurs d'émissions ainsi estimés ne présentent pas de variation temporelle. Ainsi, le facteur d'émission calculé pour une activité et une énergie reste le même tout au long des périodes de l'application des scénarios.

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 ».**

<sup>2</sup> <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 <sub>4</sub> .eqCO <sub>2</sub> |        |        | N <sub>2</sub> O.eqCO <sub>2</sub> |        |        | CO <sub>2</sub> .tot |         |         | Total GES |         |         |
| Emissions de référence (t.eqCO <sub>2</sub> ) en 2012      | 27376                              |        |        | 8076                               |        |        | 1586664              |         |         | 1622116   |         |         |
|  | 2024                               | 2030   | 2050   | 2024                               | 2030   | 2050   | 2024                 | 2030    | 2050    | 2024      | 2030    | 2050    |
| Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO <sub>2</sub> )    | 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 <sub>2</sub> ) | 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 <sub>4</sub> .eqCO <sub>2</sub> |        |        | N <sub>2</sub> O.eqCO <sub>2</sub> |        |        | CO <sub>2</sub> .tot |        |        | Total GES |        |        |
| Emissions de référence (t.eqCO <sub>2</sub> ) en 2012      | 645                                |        |        | 463                                |        |        | 567394               |        |        | 568502    |        |        |
|  | 2024                               | 2030   | 2050   | 2024                               | 2030   | 2050   | 2024                 | 2030   | 2050   | 2024      | 2030   | 2050   |
| Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO <sub>2</sub> )    | 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 <sub>2</sub> ) | 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

| <b>Secteur industriel</b>                                       |  |              |              |  |              |               |                           |                 |                |                  |                 |                |
|---|--|--------------|--------------|--|--------------|---------------|---------------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|
|   | <b>CH<sub>4</sub>.eqCO<sub>2</sub></b> |              |              | <b>N<sub>2</sub>O.eqCO<sub>2</sub></b> |              |               | <b>CO<sub>2</sub>.tot</b> |                 |                | <b>Total GES</b> |                 |                |
| <b>Emissions de référence (t.eqCO<sub>2</sub>) en 2012</b>      | <b>37273</b>                           |              |              | <b>52758</b>                           |              |               | <b>11392544</b>           |                 |                | <b>11482574</b>  |                 |                |
|   | <b>2024</b>                            | <b>2030</b>  | <b>2050</b>  | <b>2024</b>                            | <b>2030</b>  | <b>2050</b>   | <b>2024</b>               | <b>2030</b>     | <b>2050</b>    | <b>2024</b>      | <b>2030</b>     | <b>2050</b>    |
| <b>Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO<sub>2</sub>)</b>    | <b>36485</b>                           | <b>36283</b> | <b>35066</b> | <b>49700</b>                           | <b>48918</b> | <b>44190</b>  | <b>10741929</b>           | <b>10575511</b> | <b>9569607</b> | <b>10828114</b>  | <b>10660712</b> | <b>9648863</b> |
| <b>Evolution (%) par rapport à 2012</b>                         | <b>-2.1%</b>                           | <b>-2.7%</b> | <b>-5.9%</b> | <b>-5.8%</b>                           | <b>-7.3%</b> | <b>-16.2%</b> | <b>-5.7%</b>              | <b>-7.2%</b>    | <b>-16%</b>    | <b>-5.7%</b>     | <b>-7.2%</b>    | <b>-16%</b>    |
| <b>Emissions du scénario plan d'action (t.eqCO<sub>2</sub>)</b> | <b>37140</b>                           | <b>36698</b> | <b>33854</b> | <b>52084</b>                           | <b>50341</b> | <b>39301</b>  | <b>9743097</b>            | <b>9262786</b>  | <b>6913916</b> | <b>9832321</b>   | <b>9349824</b>  | <b>6987071</b> |
| <b>Evolution (%) par rapport à 2012</b>                         | <b>-0.4%</b>                           | <b>-1.5%</b> | <b>-9.2%</b> | <b>-1.3%</b>                           | <b>-4.6%</b> | <b>-25.5%</b> | <b>-14.5%</b>             | <b>-18.7%</b>   | <b>-39.3%</b>  | <b>-14.4%</b>    | <b>-18.6%</b>   | <b>-39.2%</b>  |

### 3.2.4 Secteur agriculture

Tableau 6 : Évolution des émissions de GES du secteur agriculture

| Secteur agricole   |                                    |         |        |                                    |         |        |                      |         |         |           |         |         |
|--|------------------------------------|---------|--------|------------------------------------|---------|--------|----------------------|---------|---------|-----------|---------|---------|
|  | CH <sub>4</sub> .eqCO <sub>2</sub> |         |        | N <sub>2</sub> O.eqCO <sub>2</sub> |         |        | CO <sub>2</sub> .tot |         |         | Total GES |         |         |
| Emissions de référence (t.eqCO <sub>2</sub> ) en 2012      | 47753                              |         |        | 27238                              |         |        | 40943                |         |         | 115933    |         |         |
|  | 2024                               | 2030    | 2050   | 2024                               | 2030    | 2050   | 2024                 | 2030    | 2050    | 2024      | 2030    | 2050    |
| Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO <sub>2</sub> )    | 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 <sub>2</sub> ) | 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 <sub>4</sub> .eqCO <sub>2</sub> |        |        | N <sub>2</sub> O.eqCO <sub>2</sub> |       |        | CO <sub>2</sub> .tot |          |          | Total GES |          |          |
| Emissions de référence (t.eqCO <sub>2</sub> ) en 2012      | 113047                             |        |        | 88534                              |       |        | 13587544             |          |          | 13789125  |          |          |
|  | 2024                               | 2030   | 2050   | 2024                               | 2030  | 2050   | 2024                 | 2030     | 2050     | 2024      | 2030     | 2050     |
| Emissions du scénario tendanciel (t.eqCO <sub>2</sub> )    | 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 <sub>2</sub> ) | 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 <sub>x</sub> |        |        | NH <sub>3</sub> |        |        | SO <sub>x</sub> |        |        | 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 <sub>x</sub> |        |        | NH <sub>3</sub> |      |      | SO <sub>x</sub> |        |        | 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 <sup>3</sup> | -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%   |

<sup>3</sup> 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 <sub>x</sub> |       |       | NH <sub>3</sub> |       |       | SO <sub>x</sub> |       |       | 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 <sub>x</sub> |       |        | NH <sub>3</sub> |      |      | SO <sub>x</sub> |       |       | 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)

| <b>Tous secteurs</b>                           |              |       |       |                       |       |        |                       |       |       |                       |       |       |             |       |        |              |       |        |
|--|--------------|-------|-------|-----------------------|-------|--------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
|  | <b>COVNM</b> |       |       | <b>NO<sub>x</sub></b> |       |        | <b>NH<sub>3</sub></b> |       |       | <b>SO<sub>x</sub></b> |       |       | <b>PM10</b> |       |        | <b>PM2.5</b> |       |        |
| <b>Emissions de référence (t) en 2012</b>      | <b>12998</b> |       |       | <b>12868</b>          |       |        | <b>817</b>            |       |       | <b>12266</b>          |       |       | <b>4364</b> |       |        | <b>3111</b>  |       |        |
|  | 2024         | 2030  | 2050  | 2024                  | 2030  | 2050   | 2024                  | 2030  | 2050  | 2024                  | 2030  | 2050  | 2024        | 2030  | 2050   | 2024         | 2030  | 2050   |
| <b>Emissions du scénario tendanciel (t)</b>    | 12811        | 12702 | 12281 | 12577                 | 12460 | 11953  | 812                   | 811   | 803   | 12169                 | 12136 | 11974 | 4287        | 4236  | 4047   | 3038         | 2988  | 2807   |
| <b>Evolution (%) par rapport à 2012</b>        | -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%  |
| <b>Emissions du scénario plan d'action (t)</b> | 12865        | 12630 | 11963 | 12652                 | 12368 | 11414  | 815                   | 812   | 796   | 12229                 | 12116 | 11783 | 4287        | 4171  | 3894   | 3036         | 2924  | 2661   |
| <b>Evolution (%) par rapport à 2012</b>        | -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                 |
|----------------------------|-------------|------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>2012 (km.veh)</b>       | 359 066 423 | 11 669 159 881         | 288 565 638                  | 650 840 868  | <b>12 967 632 810</b> |
| <b>2025_ref (km.veh)</b>   | 486 397 807 | 12 161 375 107         | 334 091 387                  | 827 430 483  | <b>13 809 294 784</b> |
| <b>2030_ref (km.veh)</b>   | 505 114 090 | 12 579 895 131         | 355 208 660                  | 918 174 702  | <b>14 358 392 583</b> |
| <b>2025_tend (km.veh)</b>  | 378 564 493 | 10 826 705 503         | 327 756 205                  | 800 207 218  | <b>12 333 233 419</b> |
| <b>2030_tend (km.veh)</b>  | 300 677 233 | 10 161 667 937         | 355 208 660                  | 918 174 702  | <b>11 735 728 532</b> |
| <b>2030_urbs (km.veh)</b>  | 295 690 717 | 9 854 080 196          | 355 208 660                  | 918 174 702  | <b>11 423 154 275</b> |
| <b>2030_PCAEM (km.veh)</b> | 295 690 717 | 9 082 786 078          | 355 208 660                  | 868 152 367  | <b>10 601 837 822</b> |

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

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

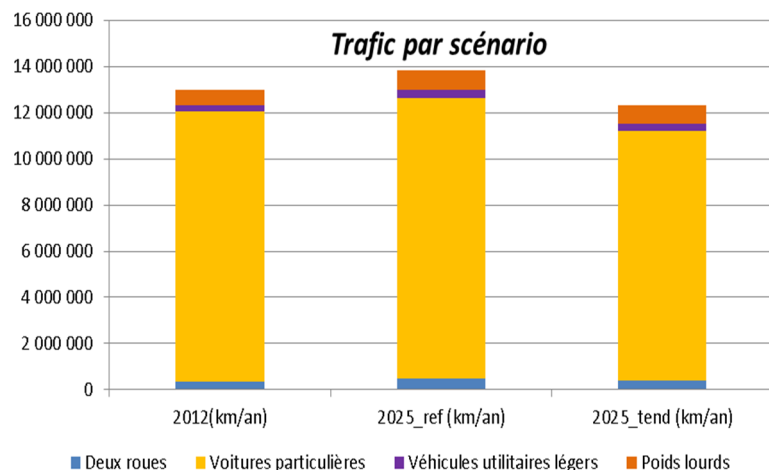
|   | Deux roues        | Voitures particulières | Véhicules utilitaires légers | Poids lourds       |
|---|-------------------|------------------------|------------------------------|--------------------|
| CH <sub>4</sub> (kg)                    | 631 438           | 2 823 746              | 35 184                       | 344 932            |
| N <sub>2</sub> O (kg)                   | 163 119           | 17 653 358             | 99 701                       | 2 042 722          |
| CO <sub>2</sub> .total (kg)             | 32 380 327        | 2 093 653 124          | 73 118 169                   | 712 215 587        |
| <b>Total GES (kg eq.CO<sub>2</sub>)</b> | <b>33 174 884</b> | <b>2 114 130 228</b>   | <b>73 253 054</b>            | <b>714 603 241</b> |
| COVNM (kg)                              | 489 070           | 1 340 877              | 23 713                       | 102 814            |
| SO <sub>x</sub> (kg)                    | 229               | 14 439                 | 491                          | 4 748              |
| NO <sub>x</sub> (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 <sub>3</sub> (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

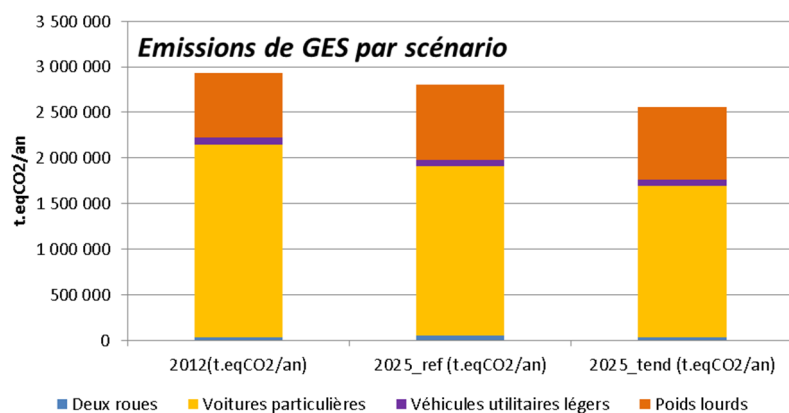
Le trafic **2025\_tend** est issu des données fournies par l'AGAM.

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        |
|           | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>33 175</b> | <b>2 114 130</b>       | <b>73 253</b>                | <b>714 603</b> | <b>2 935 161</b> |
| 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        |
|           | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>47 215</b> | <b>1 859 739</b>       | <b>72 517</b>                | <b>823 034</b> | <b>2 802 506</b> |
| 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        |
|           | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>36 748</b> | <b>1 655 639</b>       | <b>71 142</b>                | <b>795 956</b> | <b>2 559 485</b> |
| 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 :

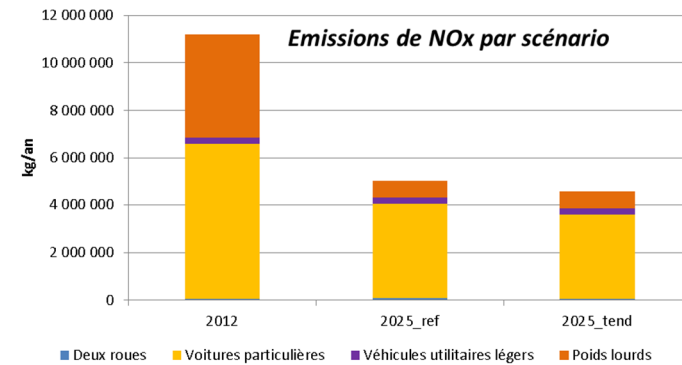
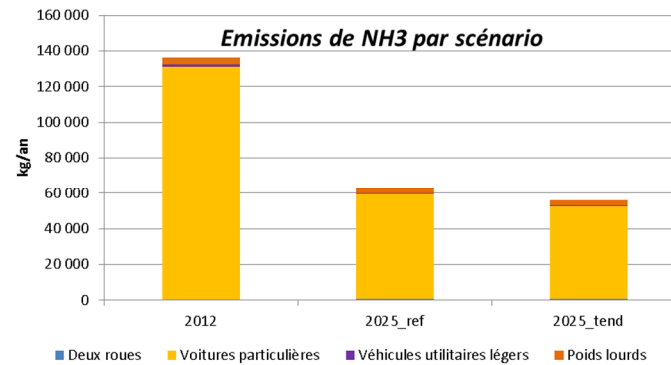
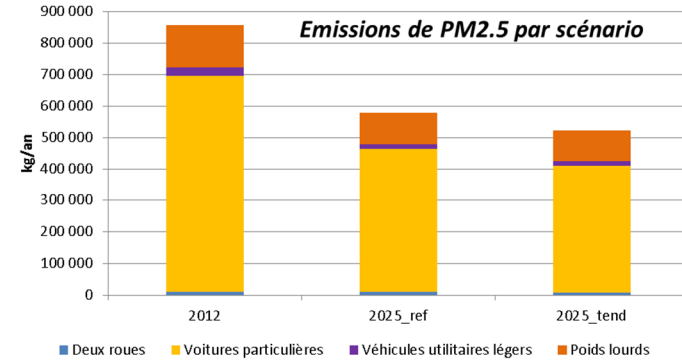
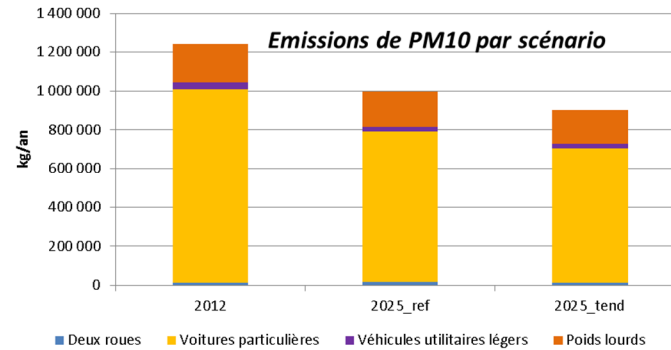
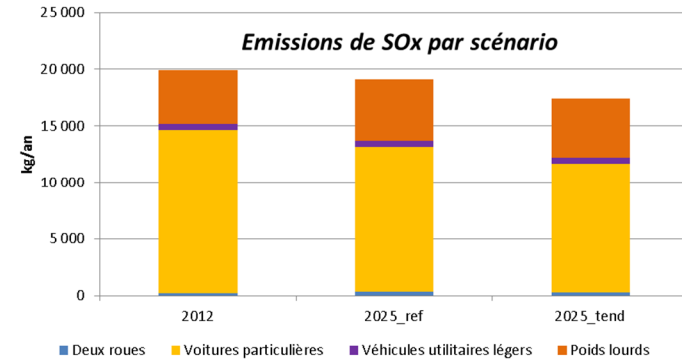
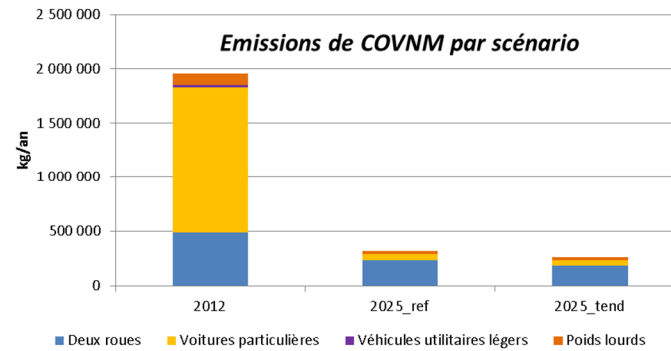
- Pour 2012 (année de référence) : avec un facteur d'émission 2012.
- Pour les scénarios 2025 : avec un facteur d'émission 2025.

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 %

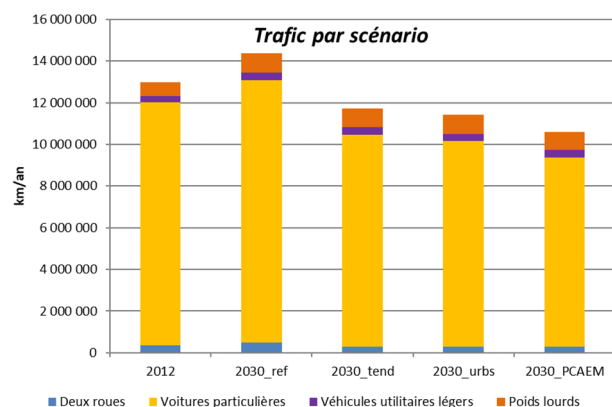


### 3.4.4 Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des principaux polluants, scénarios 2030

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.

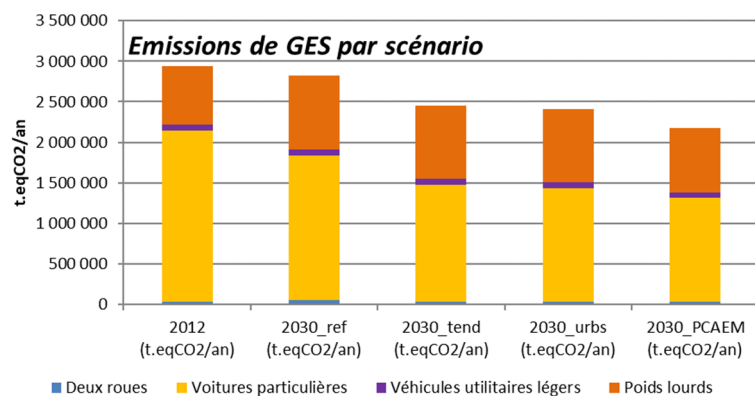
Le trafic total augmente entre 2012 et 2030\_ref.

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        |
|            | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>33 175</b> | <b>2 114 130</b>       | <b>73 253</b>                | <b>714 603</b> | <b>2 935 161</b> |
| 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        |
|            | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>50 399</b> | <b>1 790 556</b>       | <b>74 652</b>                | <b>904 482</b> | <b>2 820 089</b> |
| 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        |
|            | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>30 001</b> | <b>1 446 358</b>       | <b>74 652</b>                | <b>904 482</b> | <b>2 455 493</b> |
| 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        |
|            | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>29 503</b> | <b>1 402 578</b>       | <b>74 652</b>                | <b>904 482</b> | <b>2 411 215</b> |
| 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        |
|            | <b>Total GES t.eqCO2/an</b> | <b>29 503</b> | <b>1 292 796</b>       | <b>61 226</b>                | <b>789 516</b> | <b>2 173 041</b> |
| 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%             |
|            | <b>2030_PCAEM/2012</b>      | <b>-11%</b>   | <b>-39%</b>            | <b>-16%</b>                  | <b>10%</b>     | <b>-26%</b>      |
|            | 2030_tend / 2030_ref        | -40%          | -19%                   | 0%                           | 0%             | -13%             |
|            | 2030_urbs / 2030_ref        | -41%          | -22%                   | 0%                           | 0%             | -14%             |
|            | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b>  | <b>-41%</b>   | <b>-28%</b>            | <b>-18%</b>                  | <b>-13%</b>    | <b>-23%</b>      |

**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    |
|               | <b>2030_PCAEM</b> | 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     |
|               | <b>2030_PCAEM</b> | 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  |
|               | <b>2030_PCAEM</b> | 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    |
|               | <b>2030_PCAEM</b> | 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    |
|               | <b>2030_PCAEM</b> | 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     |
|               | <b>2030_PCAEM</b> | 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%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2012</b>     | <b>-75%</b> | <b>-98%</b>            | <b>-98%</b>                  | <b>-78%</b>  | <b>-92%</b> |
|           | 2030_tend/2030_ref         | -40%        | -19%                   | 0%                           | 0%           | -34%        |
|           | 2030_urbs/2030_ref         | -41%        | -22%                   | 0%                           | 0%           | -35%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b> | <b>-41%</b> | <b>-28%</b>            | <b>-18%</b>                  | <b>-13%</b>  | <b>-37%</b> |
| 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%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2012</b>     | <b>-10%</b> | <b>-40%</b>            | <b>-17%</b>                  | <b>10%</b>   | <b>-27%</b> |
|           | 2030_tend/2030_ref         | -40%        | -19%                   | 0%                           | 0%           | -13%        |
|           | 2030_urbs/2030_ref         | -41%        | -22%                   | 0%                           | 0%           | -15%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b> | <b>-41%</b> | <b>-28%</b>            | <b>-18%</b>                  | <b>-13%</b>  | <b>-23%</b> |
| 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%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2012</b>     | <b>-12%</b> | <b>-68%</b>            | <b>-38%</b>                  | <b>-89%</b>  | <b>-75%</b> |
|           | 2030_tend/2030_ref         | -40%        | -19%                   | 0%                           | 0%           | -16%        |
|           | 2030_urbs/2030_ref         | -41%        | -22%                   | 0%                           | 0%           | -18%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b> | <b>-41%</b> | <b>-28%</b>            | <b>-18%</b>                  | <b>-13%</b>  | <b>-25%</b> |
| 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%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2012</b>     | <b>-39%</b> | <b>-44%</b>            | <b>-32%</b>                  | <b>-6%</b>   | <b>-37%</b> |
|           | 2030_tend/2030_ref         | -40%        | -19%                   | 0%                           | 0%           | -15%        |
|           | 2030_urbs/2030_ref         | -41%        | -22%                   | 0%                           | 0%           | -17%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b> | <b>-41%</b> | <b>-28%</b>            | <b>-1%</b>                   | <b>-6%</b>   | <b>-23%</b> |
| 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%        |
|           | <b>2030_PCAEM/2012</b>     | <b>-44%</b> | <b>-54%</b>            | <b>-49%</b>                  | <b>-24%</b>  | <b>-49%</b> |

|     |                            |             |             |             |             |             |
|-----|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     | <i>2030_tend/2030_ref</i>  | -40%        | -19%        | 0%          | 0%          | -15%        |
|     | <i>2030_urbs/2030_ref</i>  | -41%        | -22%        | 0%          | 0%          | -17%        |
|     | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b> | <b>-41%</b> | <b>-28%</b> | <b>-1%</b>  | <b>-6%</b>  | <b>-23%</b> |
| 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%        |
|     | <b>2030_PCAEM/2012</b>     | <b>-15%</b> | <b>-71%</b> | <b>-76%</b> | <b>-31%</b> | <b>-70%</b> |
|     | <i>2030_tend/2030_ref</i>  | -40%        | -19%        | 0%          | 0%          | -18%        |
|     | <i>2030_urbs/2030_ref</i>  | -41%        | -22%        | 0%          | 0%          | -21%        |
|     | <b>2030_PCAEM/2030_ref</b> | <b>-41%</b> | <b>-28%</b> | <b>-18%</b> | <b>-13%</b> | <b>-27%</b> |



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.

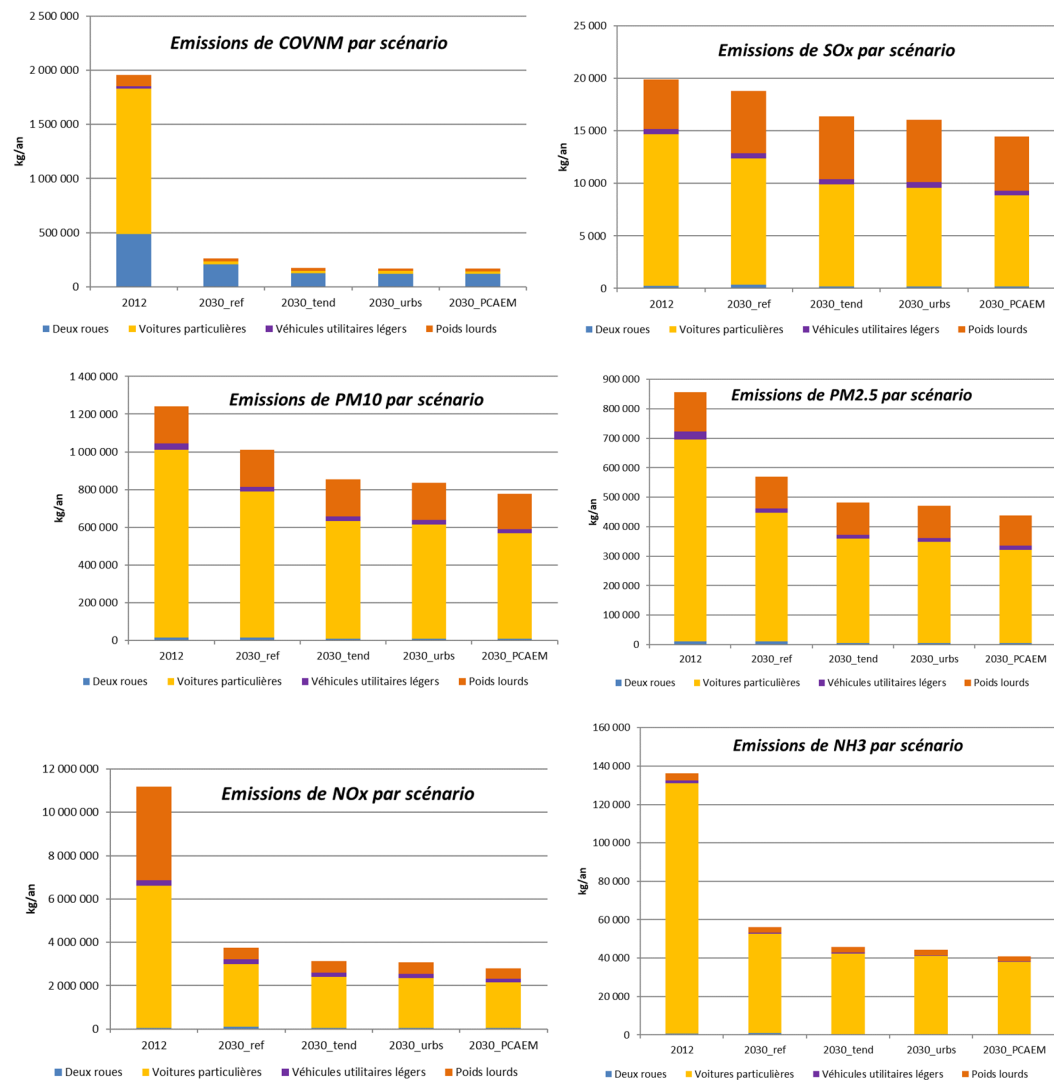
Les gains estimés du scénario 2030\_PCAEM par rapport à 2012 sont :

- 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 <sub>2</sub> )                    | 3 835 300            | 950 401              | 924 612              | 803 282              | 670 104              | 657 200              | 621 204              |
| N2O (kg.eqCO <sub>2</sub> )                    | 19 958 900           | 25 992 309           | 27 240 809           | 23 791 042           | 23 873 634           | 23 455 212           | 21 141 886           |
| CO <sub>2</sub> ,total (kg.eqCO <sub>2</sub> ) | 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        |
| <b>Total GES (kg.eqCO<sub>2</sub>)</b>         | <b>2 935 161 407</b> | <b>2 802 505 937</b> | <b>2 820 088 988</b> | <b>2 559 484 653</b> | <b>2 455 493 084</b> | <b>2 411 215 126</b> | <b>2 173 041 332</b> |
| 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   |
|---|------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| <b>CH4 (kg.eqCO<sub>2</sub>)</b>                  |      | -75.2 %       | -75.9 %       | -79.1 %        | -82.5 %        | -82.9 %        | -83.8 %      |
| <b>N2O (kg.eqCO<sub>2</sub>)</b>                  |      | 30.2 %        | 36.5 %        | 19.2 %         | 19.6 %         | 17.5 %         | 5.9 %        |
| <b>CO<sub>2</sub>.total (kg.eqCO<sub>2</sub>)</b> |      | -4.7 %        | -4.1 %        | -12.9 %        | -16.5 %        | -18 %          | -26.1 %      |
| <b>Total GES (kg.eqCO<sub>2</sub>)</b>            |      | <b>-4.5 %</b> | <b>-3.9 %</b> | <b>-12.8 %</b> | <b>-16.3 %</b> | <b>-17.9 %</b> | <b>-26 %</b> |
| <b>COVNM (kg)</b>                                 |      | -83.6 %       | -86.6 %       | -86.6 %        | -91.1 %        | -91.3 %        | -91.5 %      |
| <b>Sox (kg)</b>                                   |      | -4.1 %        | -5.5 %        | -12.5 %        | -17.8 %        | -19.3 %        | -27.3 %      |
| <b>NOx (kg)</b>                                   |      | -54.8 %       | -66.5 %       | -59.1 %        | -71.9 %        | -72.5 %        | -75 %        |
| <b>PM10 (kg)</b>                                  |      | -19.8 %       | -18.7 %       | -27.4 %        | -31.2 %        | -32.8 %        | -37.5 %      |
| <b>PM2.5 (kg)</b>                                 |      | -32.5 %       | -33.5 %       | -39 %          | -43.8 %        | -45 %          | -48.9 %      |
| <b>NH3 (kg)</b>                                   |      | -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 CO<sub>2</sub> du constructeur entre hybride et essence soit 65 % des facteurs d'émission essence.

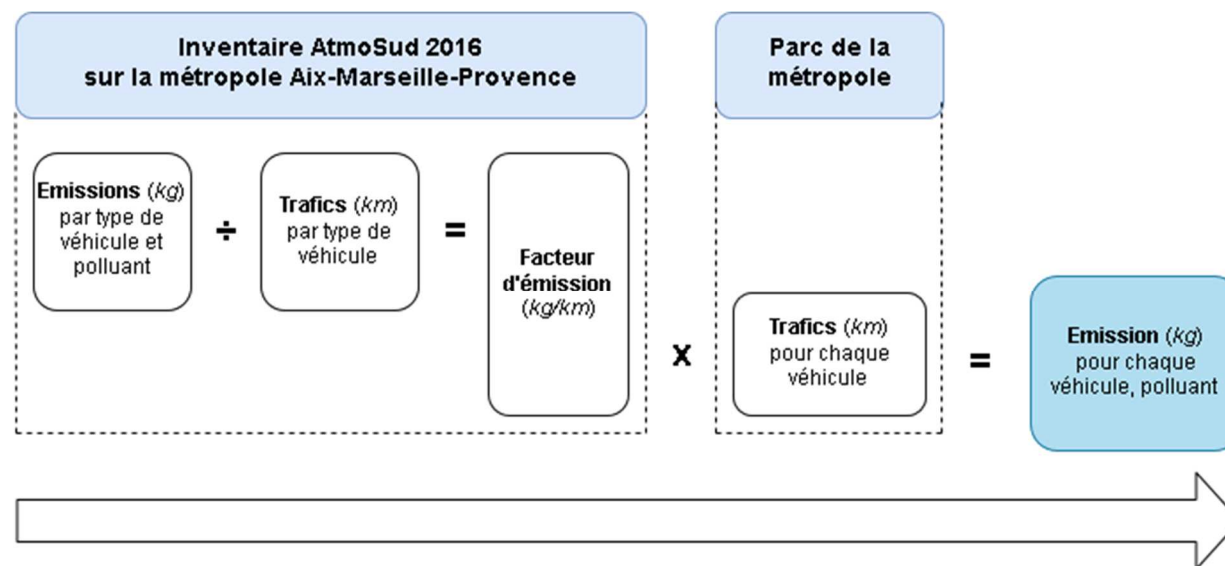


Figure 9 : Méthodologie de calcul des émissions du parc de la métropole

### 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 <sub>x</sub> | PM10 | PM2.5 | COVNM | SO <sub>x</sub> | NH <sub>3</sub> |
|---------------------------------|-----------------|------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| <b>Emissions annuelles (kg)</b> | 4613            | 651  | 380   | 450   | 13              | 5730            |

**Tableau 26 : Emissions annuelles totales de GES du parc**

|                                 | CO <sub>2</sub> .tot | N <sub>2</sub> O | CH <sub>4</sub> | GES total      |
|---------------------------------|----------------------|------------------|-----------------|----------------|
| <b>Emissions annuelles (kg)</b> | 1826521              | 21042            | 3053            | <b>1850616</b> |

### 3.5.3 Analyse par type de véhicule

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

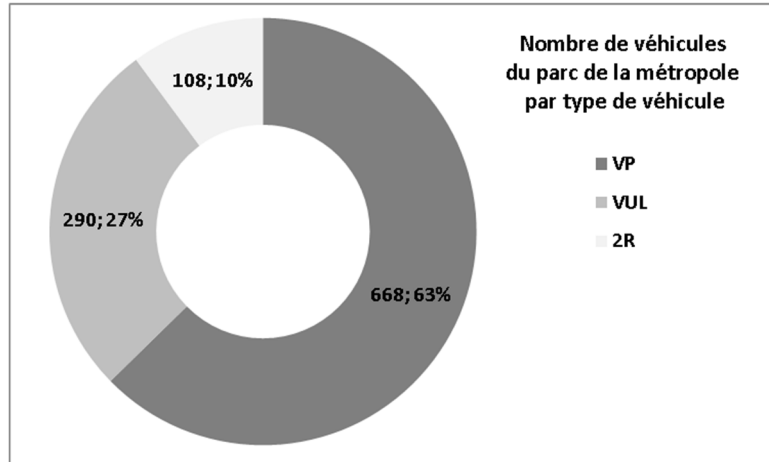


Figure 11 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par type de véhicule

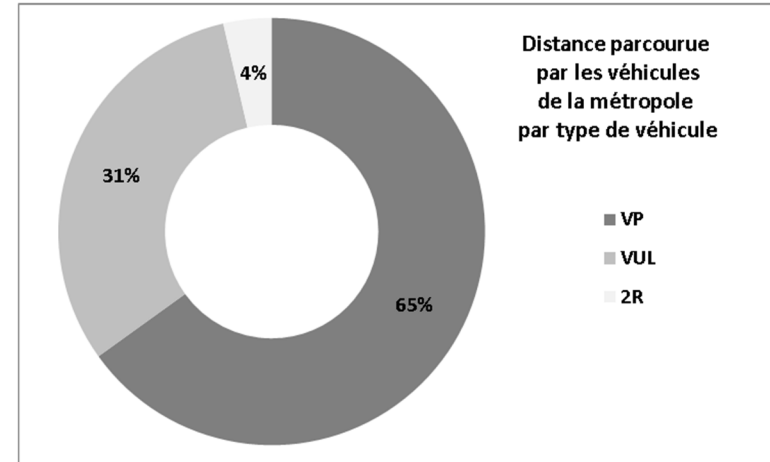


Figure 12 : Répartition des émissions des principaux polluants par type de véhicule

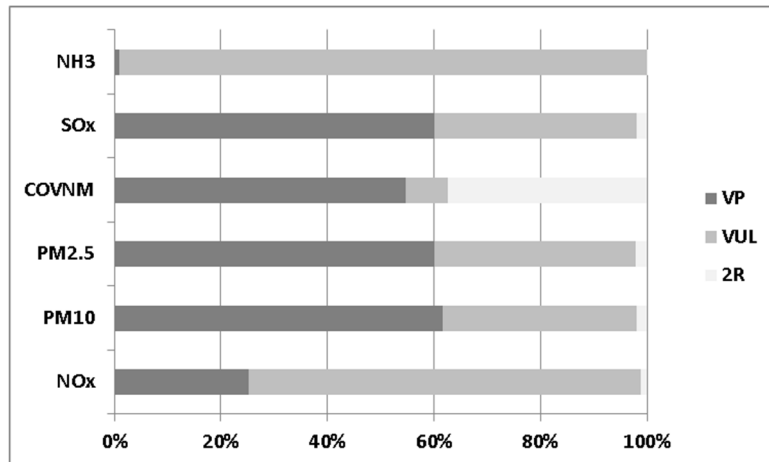
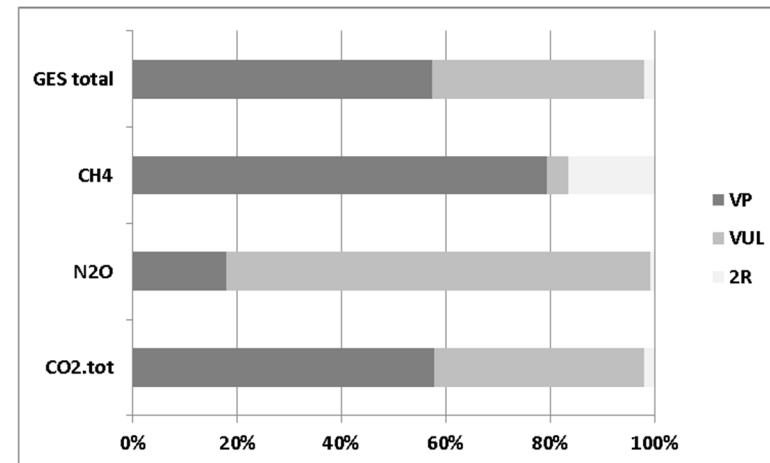


Figure 13 : Répartition des émissions des GES par type de véhicule



### 3.5.4 Analyse par énergie

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

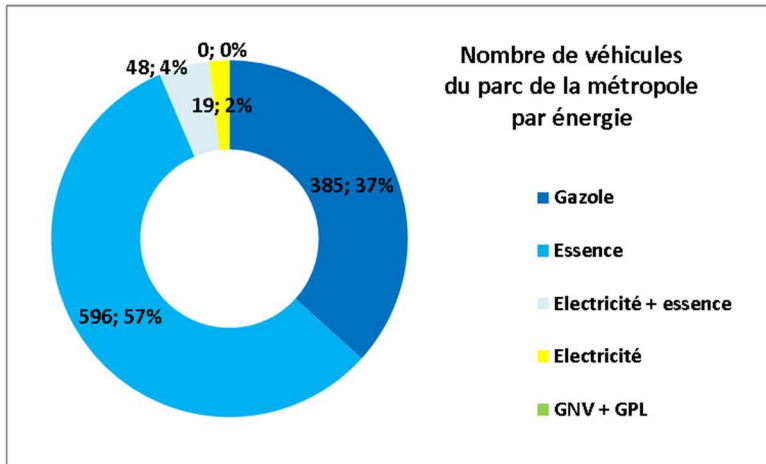


Figure 15 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par énergie

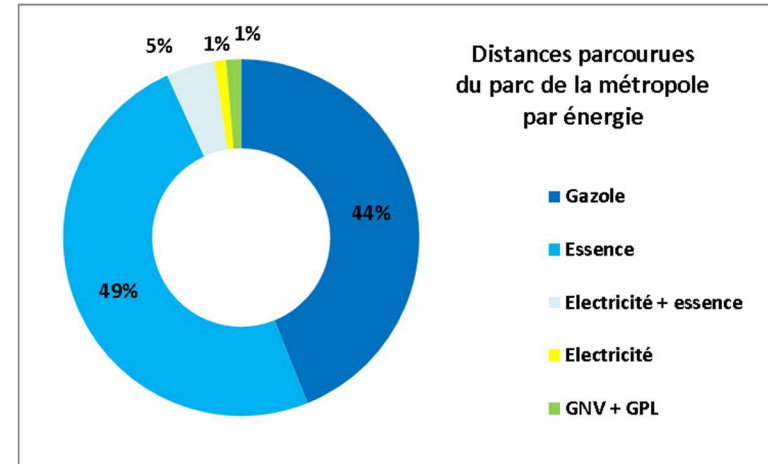


Figure 16 : Répartition des émissions des principaux polluants par énergie

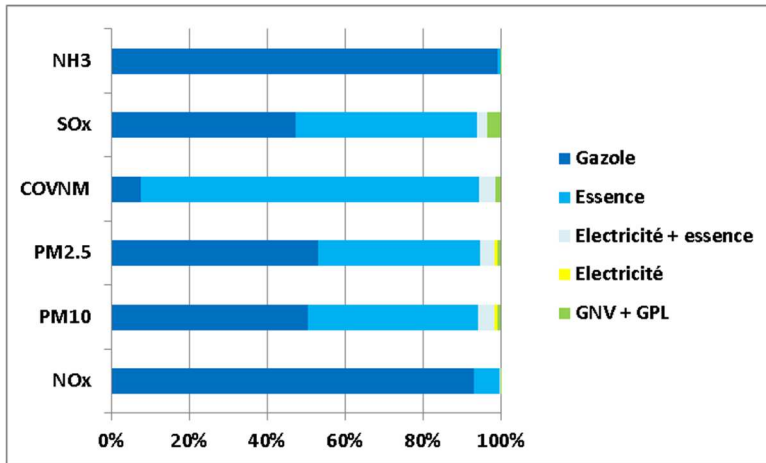
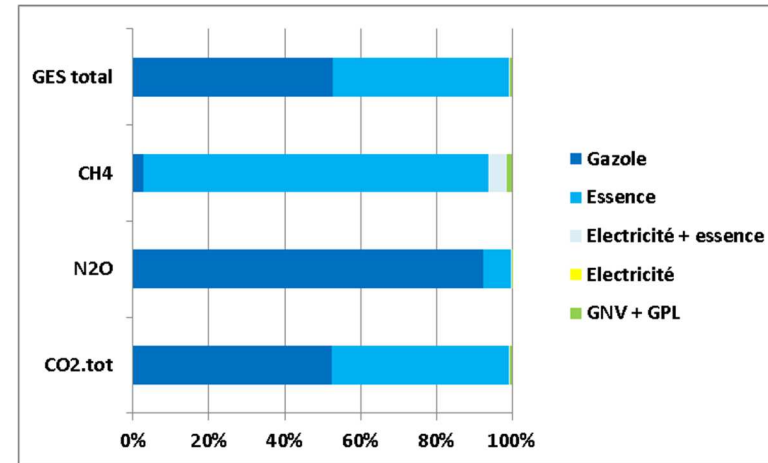


Figure 17 : Répartition des émissions des GES par énergie



### 3.5.5 Analyse par norme EURO

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

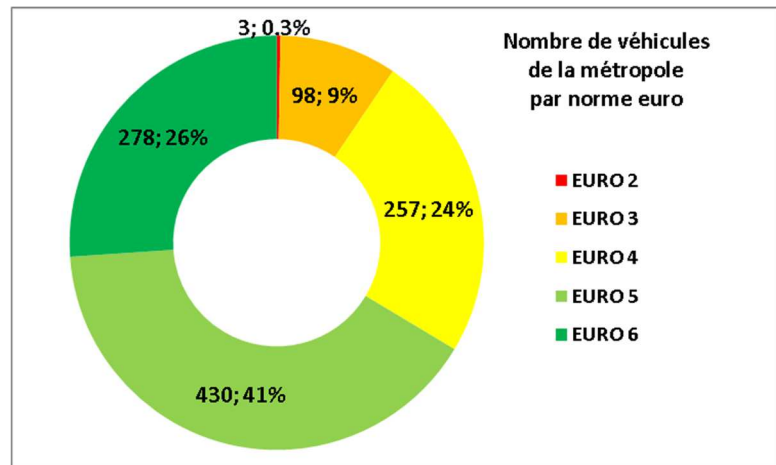


Figure 19 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par norme EURO

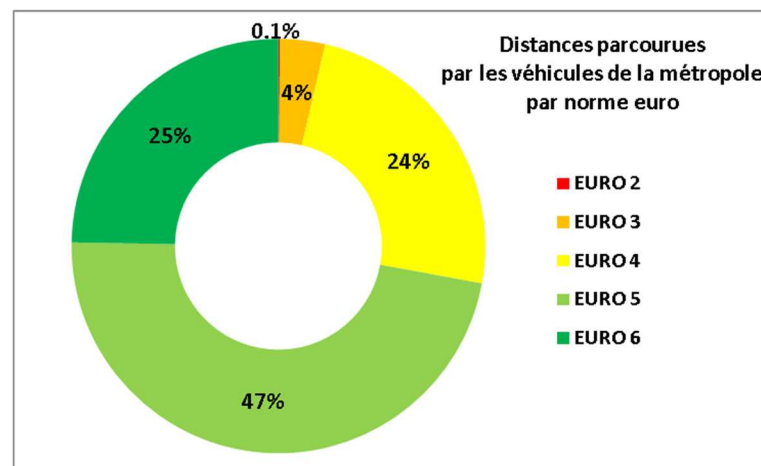


Figure 20 : Répartition des émissions des principaux polluants par norme EURO

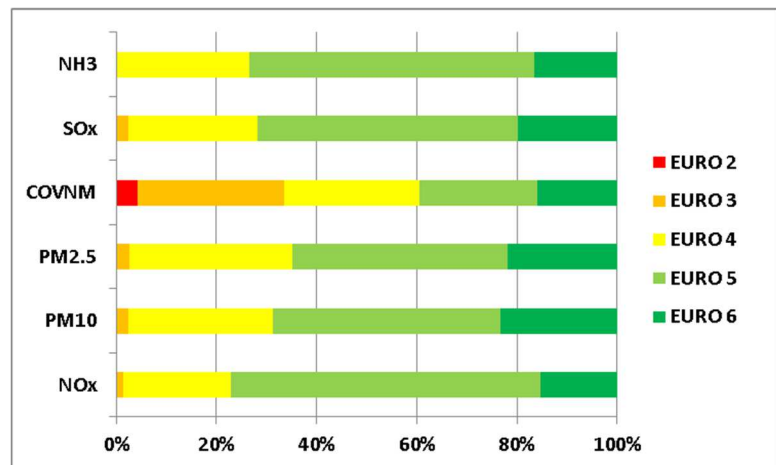
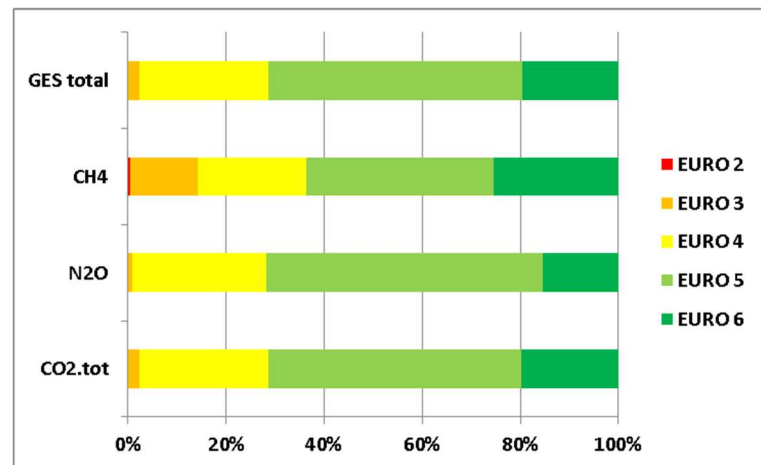


Figure 21 : Répartition des émissions des GES par norme EURO





### 3.5.6 Analyse par date de renouvellement

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

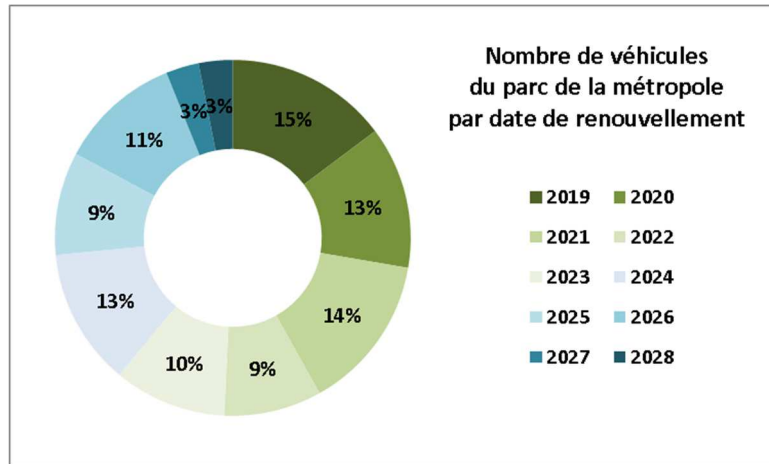


Figure 23 : Répartition des distances parcourues des véhicules du parc de la métropole par date de renouvellement

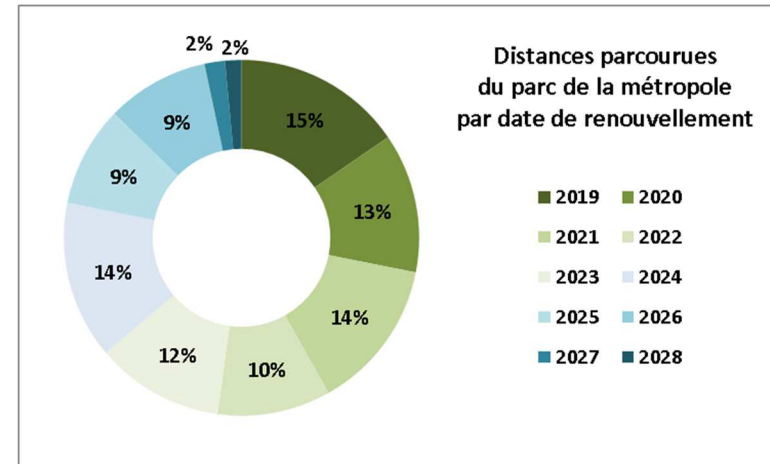


Figure 24 : Répartition des émissions des principaux polluants par date de renouvellement

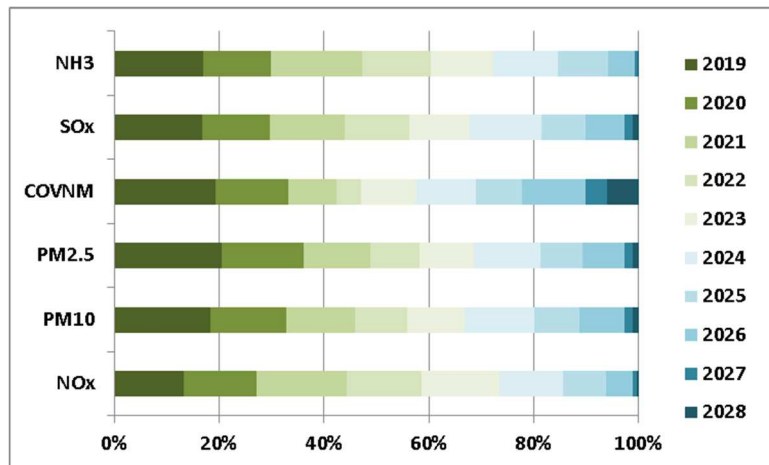


Figure 25 : Répartition des émissions des GES par date de renouvellement

