

Figure 61 : Evolution des concentrations moyennes selon le polluant entre 2010 et 2019 en Gironde - Source : <https://www.atmo-nouvelle-aquitaine.org/actualite/qualite-de-l-air-en-nouvelle-aquitaine-quel-bilan-en-2019>

## NO<sub>2</sub>

Le NO<sub>2</sub> est mesuré dans l'ensemble des stations fixes de la Métropole, qu'elles soient sous influence trafic, industrielle, ou fond. Les niveaux en NO<sub>2</sub> mesurés en proximité trafic restent très proches des valeurs limites (40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) : la concentration moyenne annuelle mesurée en 2019 à Bordeaux boulevard Gautier atteint cette valeur sans la dépasser. Il est probable que cette limite soit dépassée dans les bilans des prochaines années. De plus, des dépassements réglementaires en NO<sub>2</sub> sont mis en évidence à partir des outils de modélisation, le long des principaux axes routiers de l'agglomération bordelaise (rocade, A10, A63) et des axes majeurs du centre-ville de Bordeaux (boulevards, cours, quais) où se concentre la population.

Le secteur des transports représente à lui seul 75% des émissions de NO<sub>2</sub> sur le territoire métropolitain. Le confinement du printemps 2020, lié à la crise sanitaire, a ainsi eu un impact très marqué sur les concentrations de NO<sub>2</sub>.

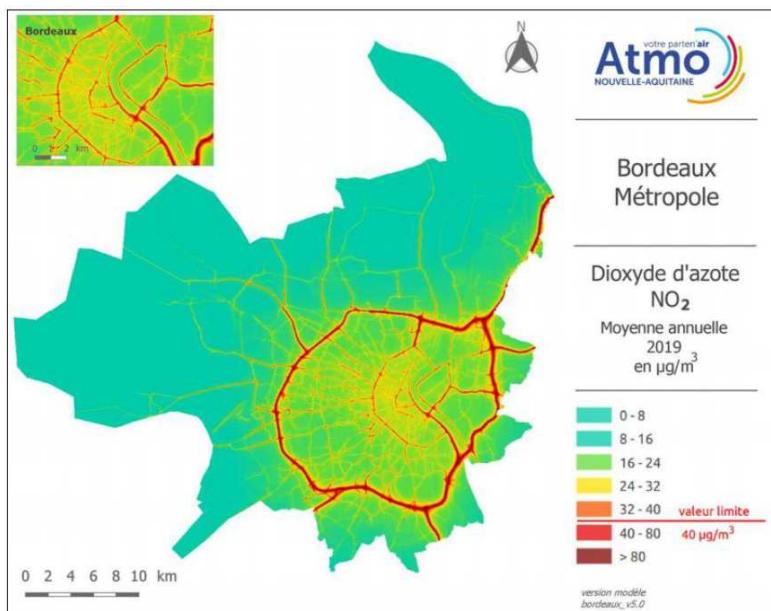


Figure 62 : Carte de pollution du NO<sub>2</sub> en 2019 - Source : ATMO Nouvelle Aquitaine

## Particules

On comprend dans cette appellation les particules en suspension (PM<sub>10</sub>), qui ont un diamètre inférieur à 10 µm et pénètrent dans les poumons, et les particules fines (PM<sub>2.5</sub>), dont le diamètre est intérieur à 2,5 µm, et rentrent dans les alvéoles

pulmonaires. Il existe un enjeu fort sur le territoire métropolitain vis-à-vis de ces polluants, en raison des niveaux de fond élevés, et de la fréquence des épisodes de pollution en période hivernale.

En 2019, les recommandations de l'OMS sur les PM<sub>10</sub> n'ont pas été respectées sur la station de Bordeaux boulevard Gautier, tant pour la pollution de fond que pour la pollution ponctuelle. Pour cette dernière catégorie, deux autres stations atteignent la limite du nombre de jours de dépassement du seuil fixé par l'OMS, et 4 stations ont fait l'objet d'un dépassement du seuil d'information/recommandation et du seuil d'alerte pour la station Bordeaux boulevard Gautier.

De même, pour les PM<sub>2,5</sub>, les recommandations de l'OMS sont largement dépassées. De plus, les modélisations faites par ATMO, permettent d'établir que les valeurs limites, objectifs cibles, objectifs de qualité, ne sont pas respectés le long des grands axes routiers.

Le secteur résidentiel/tertiaire représente 42% des émissions de PM<sub>10</sub>, et 54% des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire métropolitain. En période hivernale, les analyses effectuées au niveau de la station urbaine de fond de Talence révèlent que la contribution du chauffage au bois, lorsqu'il est utilisé dans de mauvaises conditions, est majoritaire dans les émissions de particules fines (86% des émissions de PM<sub>10</sub> et 87% PM<sub>2,5</sub>) de ces deux secteurs. Les transports représentent quant à eux plus d'un tiers des émissions annuelles de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2,5</sub>; l'industrie 20% (PM<sub>10</sub>) et 12% (PM<sub>2,5</sub>).

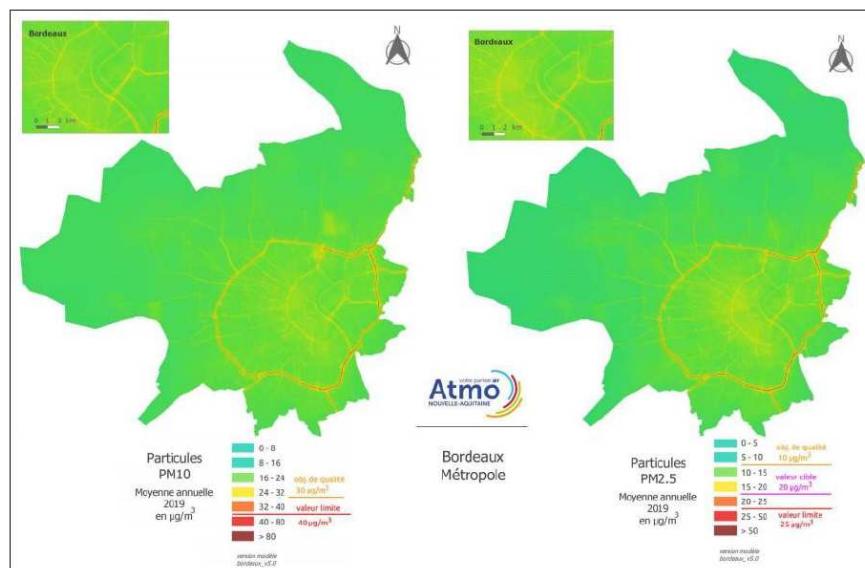


Figure 63 : Carte de pollution des particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> en 2019 - Source : ATMO Nouvelle Aquitaine

#### Indice qualité de l'air

Les indices de qualité de l'air, qui sont diffusés chaque jour et permettent d'indiquer à la population quelle est la qualité de l'air que l'on respire, se dégradent depuis 2017 : passage de 76,7% d'indices "bons à très bons" à 73,1% en 2019, au profit de davantage d'indices "moyens à médiocre".

#### Pesticides

Cette section est extraite du bilan annuel de la qualité de l'air 2019 en Nouvelle Aquitaine – extrait départemental Gironde<sup>12</sup> (janvier 2021).

Les mesures permanentes de pesticides dans l'air sont effectuées au jardin botanique à Bordeaux. Le site de mesure est un site urbain dans un environnement agricole dominé par les grandes cultures et les vignes.

<sup>12</sup> mes\_int\_20\_030\_bilanqa\_2019\_vf2021\_01\_21\_d33 (version rectifiée).pdf

## Bordeaux

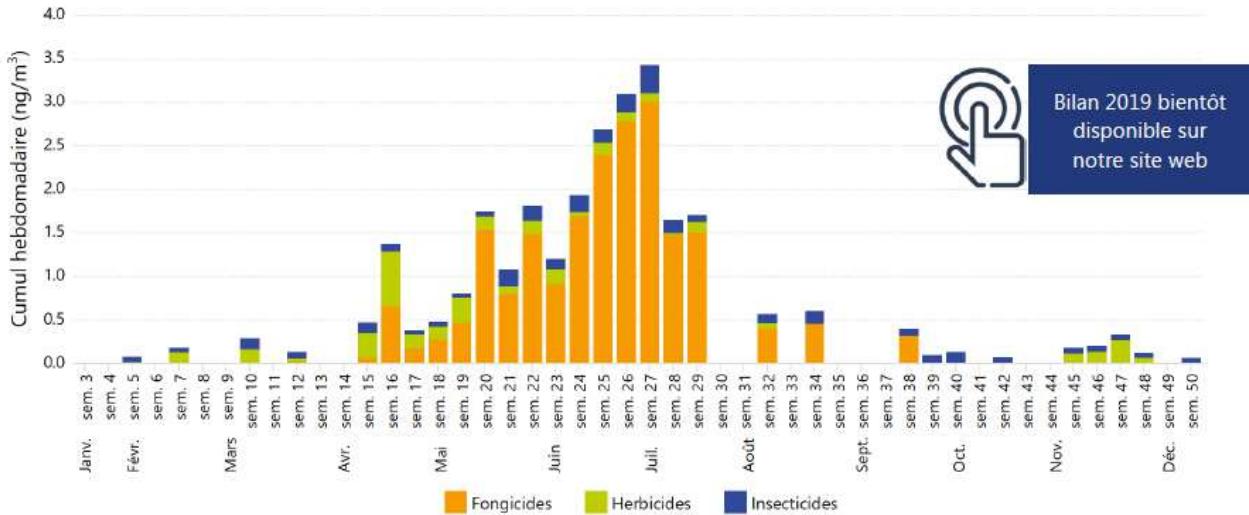


Figure 64 : Carte de pollution des pesticides en 2019 - Source : ATMO Nouvelle Aquitaine - mes\_int\_20\_030\_bilanqa\_2019\_vf2021\_01\_21\_d33 (version rectifiée).pdf

### Répartition des molécules selon les saisons

Les traitements fongicides sur les vignes sont perçus à travers les concentrations mesurées au printemps et l'été. L'influence des grandes cultures est visible sur les traitements herbicides au printemps et sur les céréales en fin d'année (désherbage).

Les concentrations en fongicides et en herbicides sont en baisse en 2019 par rapport à l'année 2018. Deux molécules en particulier ont nettement diminué : le folpel (fungicide de la vigne) et le prosulfocarbe (herbicide principalement utilisé sur les céréales d'hiver).

En complément de la surveillance permanente, une surveillance ponctuelle des pesticides dans l'air est réalisée autour de Parempuyre en 2019.

### Pollens

Cette section est extraite du bilan annuel de la qualité de l'air 2019 en Nouvelle Aquitaine – extrait départemental Gironde<sup>13</sup> (janvier 2021).

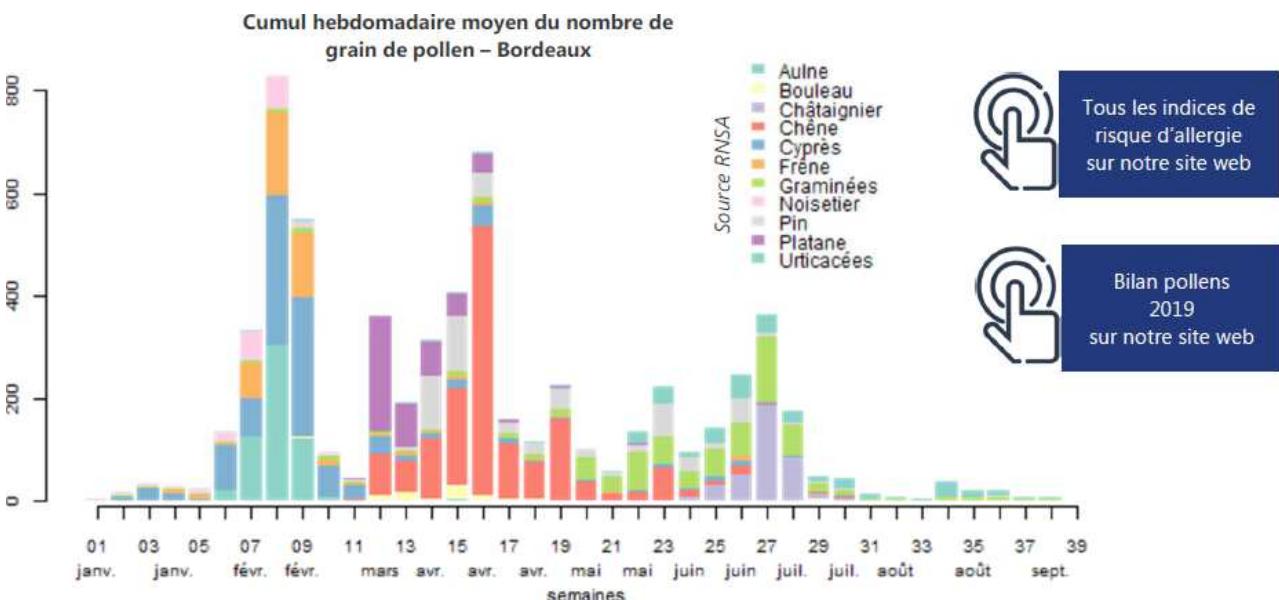


Figure 65 : Carte du cumul hebdomadaire moyen du nombre de grain de pollen à Bordeaux - Source : ATMO Nouvelle Aquitaine - mes\_int\_20\_030\_bilanqa\_2019\_vf2021\_01\_21\_d33 (version rectifiée).pdf

<sup>13</sup> mes\_int\_20\_030\_bilanqa\_2019\_vf2021\_01\_21\_d33 (version rectifiée).pdf

Les principaux pollens dans l'air observés sur le capteur de Bordeaux sont variés. Trois périodes importantes de pollinisation sont visibles.

- **Février et mars** : cyprès, aulne et frêne
- **Avril** : chêne, platane et pin
- **Mai à juillet** : graminées, châtaigner et urticacées

## 4.1.3. Chiffres clés du territoire en termes d'émissions de polluants atmosphériques

### 4.1.3.1. Bilan en 2018

#### Bilan en 2018 - émissions

Les résultats du diagnostic réglementaire sur le territoire de Bordeaux Métropole pour l'année 2018 pour les six polluants atmosphériques sont présentés dans le tableau suivant.

Ces données d'émissions sont fournies par Atmo Nouvelle-Aquitaine et l'exploitation et l'interprétation de ces données relèvent du Bureau d'Etudes NEPSEN.

	Emissions (t) - Bordeaux Métropole - Année 2018					
	PM10 (Particules fines inférieures à 10 µm)	PM2,5 (Particules fines inférieures à 2,5 µm)	NOx (Oxydes d'azote)	SO2 (Dioxyde de soufre)	COVNM (Composés organiques volatils non méthaniques)	NH3 (Ammoniac)
	t	t	t	t	t	t
Résidentiel	379,5	372,0	316,8	27,7	2 483,0	73,0
Tertiaire	24,9	20,2	321,4	17,7	57,1	3,7
Transport routier	303,3	209,2	4 304,2	9,4	368,8	32,6
Autres transports	42,2	28,3	905,2	33,3	37,3	0,0
Agriculture	11,4	3,0	10,4	0,1	4,3	88,4
Déchets	0,1	0,0	30,3	8,5	1,1	35,4
Industrie hors branche énergie	193,7	86,5	893,0	165,8	2 911,2	10,9
Industrie branche énergie	3,8	3,2	172,1	21,9	102,0	3,7
<b>TOTAL</b>	<b>959</b>	<b>722</b>	<b>6 953</b>	<b>284</b>	<b>5 965</b>	<b>248</b>

Tableau 7 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

Dans ce bilan, conformément aux calculs des émissions nationales (protocole de Göteborg), les sources naturelles ne sont pas prises en compte.

## Répartition des émissions sur Bordeaux Métropole par polluant et par secteur en 2018, en %

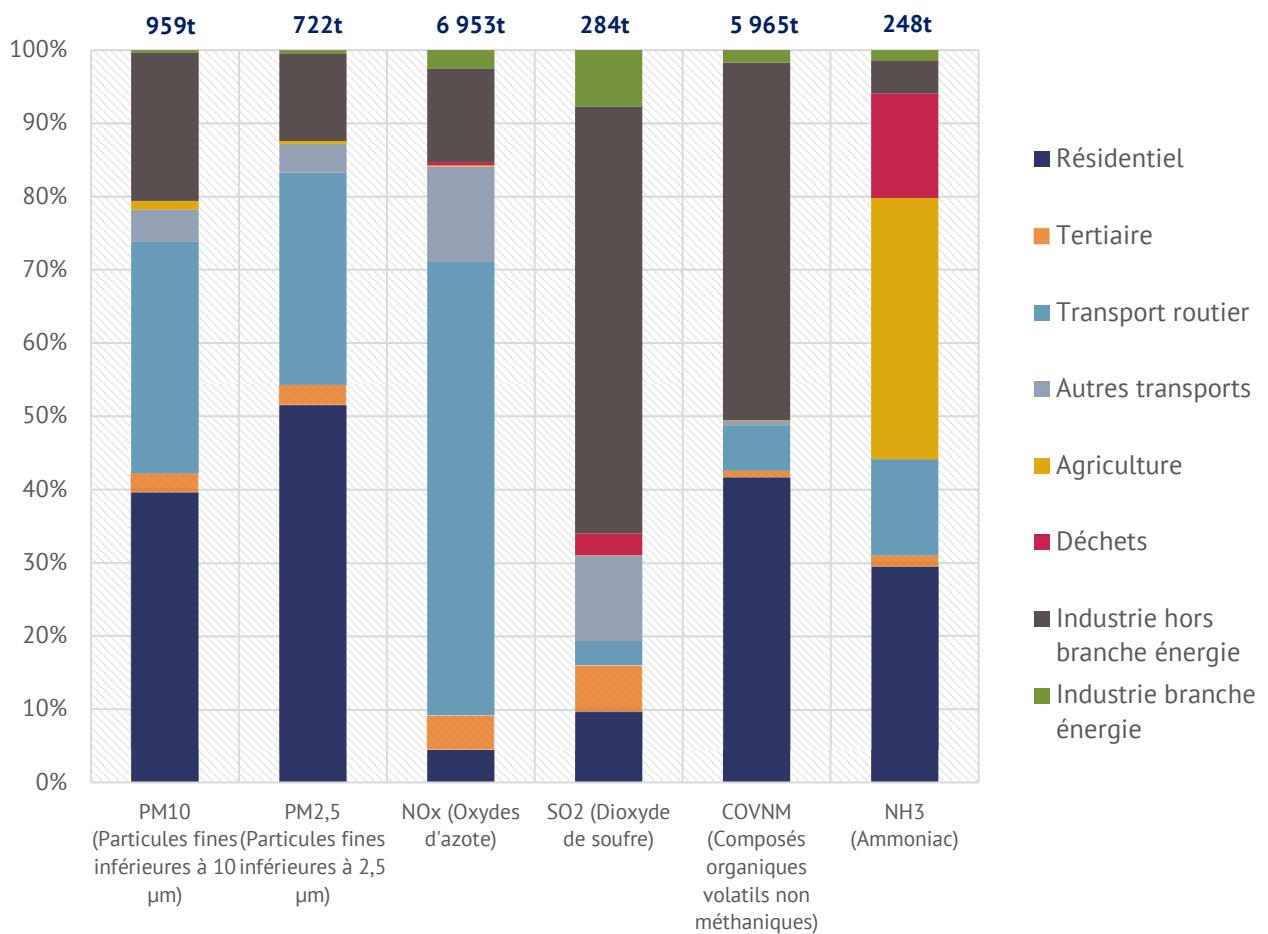


Figure 66 : Répartition des émissions de Bordeaux métropole par polluant atmosphérique en 2018 en % et émissions totales en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

La figure ci-dessus permet ainsi d'illustrer le fait que chaque polluant a un profil d'émissions différent. Il peut être émis par une source principale ou provenir de sources multiples.

Ainsi, on notera que les oxydes d'azote (NOx) proviennent essentiellement du trafic routier. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), ainsi qu'une part majeure des COVNM sont issus de l'industrie. L'ammoniac (NH<sub>3</sub>), d'ordinaire fortement liée au secteur agricole, est émis par les secteurs de l'industrie, des déchets et l'agriculture, du fait d'une activité agricole peu développée sur le territoire, hormis pour la partie viticulture. Les particules sont multi-sources et sont originaires du résidentiel, du transport routier et de l'industrie.

Lorsque les émissions sont rapportées au nombre d'habitants, les poids des secteurs d'activité de l'agglomération peuvent présenter des différences notables avec ceux de la région ou ceux nationaux.

La figure suivante présente les émissions de polluant atmosphérique par habitant en 2018 selon trois échelles : Bordeaux Métropole, la région Nouvelle-Aquitaine et la France métropolitaine.

## Emissions par habitant en 2018 (kg/hb)

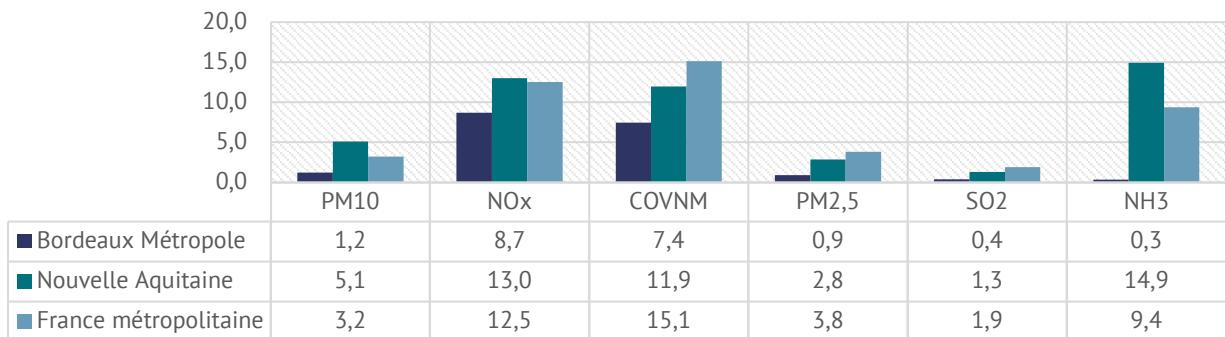


Figure 67 : Emissions par habitant et comparaison régionale et nationale, Source : ATMO Nouvelle Aquitaine, 2018 et CITEPA

La région Nouvelle-Aquitaine est la plus vaste région de France métropolitaine. La région est traversée par de nombreuses autoroutes reliant Bordeaux au reste de la France ou à l'Espagne. Le trafic généré par l'agglomération bordelaise y est très important ainsi que le trafic de transit en direction de l'Espagne. Dans le monde agricole, la viticulture est fortement représentée. Les secteurs prédominants de l'industrie sont l'aéronautique, l'agroalimentaire et l'industrie du papier et l'imprimerie.

Les émissions pour les 6 polluants analysés à savoir les oxydes d'azote, les particules, les composés organiques volatils non méthaniques, le dioxyde de soufre et l'ammoniac par habitant, de Bordeaux Métropole, sont plus faibles que sur la région et la France Métropolitaine. Il est à noter que la densité de population en 2018 est nettement plus élevée sur Bordeaux Métropole (1 385 hab./km<sup>2</sup>) que sur la région (71 hab./km<sup>2</sup>) ou la France métropolitaine (119 hab/km<sup>2</sup>) et contribue à diminuer les émissions par habitant.

Concernant les oxydes d'azote (NOx), les émissions sont principalement dues au transport routier. En effet, Bordeaux Métropole est le carrefour de nombreuses infrastructures routières et génère beaucoup de trafic du fait de son activité économique. L'offre de transport en commun sur le territoire est importante et variée. Elle permet ainsi de limiter les émissions sur l'agglomération. Ainsi, Bordeaux Métropole représente 9% des émissions de la région alors que sa population représente 13,4% de la population régionale et 1,2% de la population nationale. De fait, les émissions par habitant sont plus faibles.

Les particules sont multi-sources et proviennent, pour Bordeaux Métropole, des secteurs résidentiel/tertiaire, transport routier et énergie, industrie et déchets. Les émissions plus faibles par habitant s'expliquent, pour le secteur résidentiel/tertiaire, par une consommation de gaz naturel plus importante que pour le bois. Or, ce dernier est nettement plus émetteur de particules. Pour le secteur routier, il s'agit des mêmes éléments que pour les oxydes d'azote. Pour les secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, Bordeaux Métropole compte moins d'industrie génératrice de particules comme le travail du bois, les carrières ou les chantiers/BTP comparé à la région ou à la France métropolitaine. Les émissions de particules par habitant de Bordeaux Métropole sont donc plus faibles.

Les COVNM sont liés principalement aux secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets et du résidentiel/tertiaire. Le tissu industriel est très dense sur Bordeaux Métropole et il est à l'origine d'une grande part des émissions de la région. De plus, le secteur résidentiel/tertiaire qui, comme pour les oxydes d'azote, voit ses consommations de gaz naturel majoritaires par rapport aux consommations de bois. Encore une fois, le bois est nettement plus émetteur de COVNM que le gaz naturel, ce qui a tendance à limiter les émissions sur le territoire. Ainsi les émissions par habitant sont plus faibles que celles régionales et nationales.

Le SO<sub>2</sub> est majoritairement émis par le secteur de l'industrie. Comme cela a été évoqué précédemment, le tissu industriel est très dense sur Bordeaux Métropole. De plus, le secteur résidentiel/tertiaire de Bordeaux Métropole ne représente que 0,2% des émissions nationales de même secteur.

Enfin, au niveau national, l'ammoniac est émis presque exclusivement par le secteur agricole. Le secteur agricole est moins développé sur Bordeaux Métropole. Aussi, les émissions par habitant sont nettement plus faibles que pour la région ou la France métropolitaine.

#### 4.1.3.2. SO<sub>2</sub>

##### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de SO<sub>2</sub> (dioxyde de soufre) sur le territoire représentent 284 t en 2018, soit 3,7% des émissions de la Nouvelle Aquitaine.

La répartition des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole est présentée sur la figure suivante.

Il en ressort que la principale source d'émission de SO<sub>2</sub> sur Bordeaux Métropole est le secteur industriel (66% des émissions totales). En effet, le tissu industriel est très dense sur Bordeaux Métropole, en particulier l'industrie chimique.

Répartition des émissions SO<sub>2</sub> - Bordeaux Métropole  
- 2018 (%)

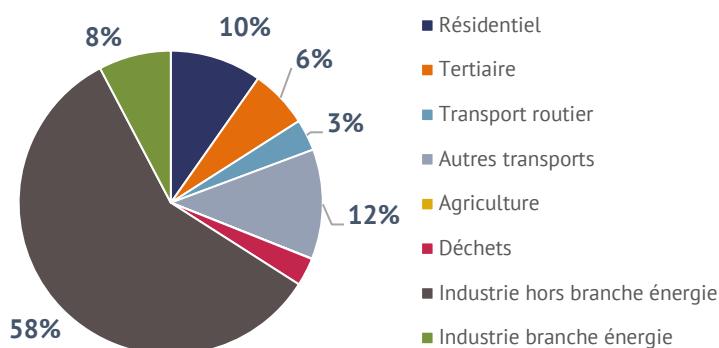


Figure 68 : Répartition par secteur des émissions de SO<sub>2</sub> sur Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

##### Comparaison avec les données régionales et nationales

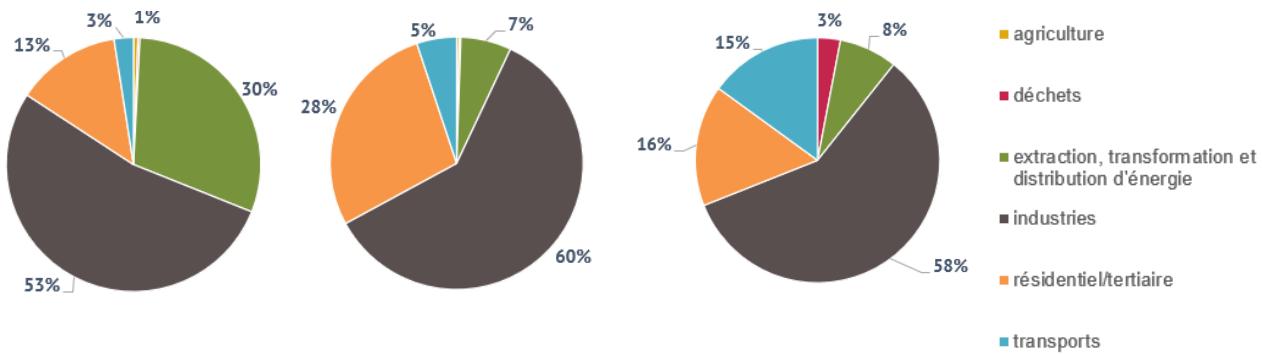


Figure 69 : Comparaison de la répartition des émissions de SO<sub>2</sub> de Bordeaux Métropole avec les données régionales et nationales, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine et CITEPA, 2018

Tout d'abord, en 2018, le niveau des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire représente 3,7% des émissions régionales et 0,2% des émissions nationales du fait de la présence d'industries chimiques sur Bordeaux Métropole.

Les répartitions des différentes sources d'émissions comparées entre Bordeaux Métropole et les données régionales et nationales sont assez différentes même si le poste « industries » reste la 1<sup>ère</sup> source d'émission, du fait, d'une part, d'une industrie chimique bien implantée sur Bordeaux Métropole et d'autre part, d'une consommation plus importante de gaz dans le secteur résidentiel/tertiaire et d'un poste « extraction, transformation et distribution d'énergie » moins présent sur Bordeaux Métropole et la Nouvelle-Aquitaine.

##### Points clés – SO<sub>2</sub>

Le polluant SO<sub>2</sub> est émis sur le territoire principalement par le secteur industriel et en particulier par l'industrie chimique.

#### 4.1.3.3. NOx

##### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de NOx (oxydes d'azote) sur le territoire représentent, en 2018, 6 953 t, soit 8,9% des émissions de Nouvelle-Aquitaine.

La répartition des émissions de NOx sur le territoire de Bordeaux Métropole est présentée sur la figure suivante.

Les émissions de NOx proviennent principalement des phénomènes de combustion. Le transport routier est le premier secteur émetteur de NOx sur le territoire avec 62% des émissions du territoire en particulier du fait des véhicules diesel, en seconde position se trouve le secteur de l'industrie hors branche de l'énergie (13%) ainsi que le secteur des autres transports (13%) qui est dominé par les activités du Grand Port Maritime de Bordeaux et de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.

Répartition des émissions NOx - Bordeaux Métropole - 2018 (%)

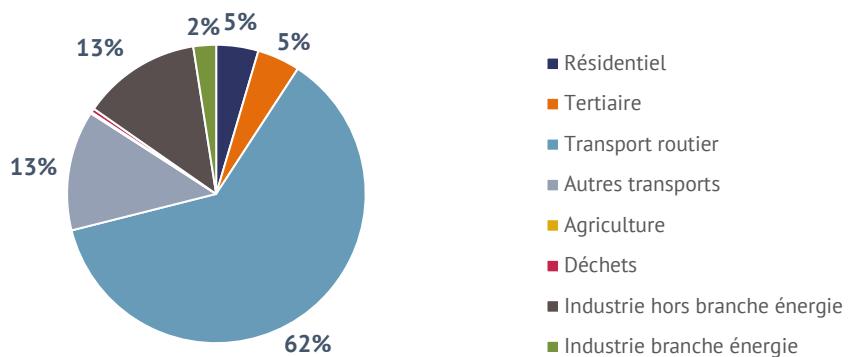


Figure 70 : Répartition par secteur des émissions de NOx sur Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

##### Comparaison avec les données régionales et nationales

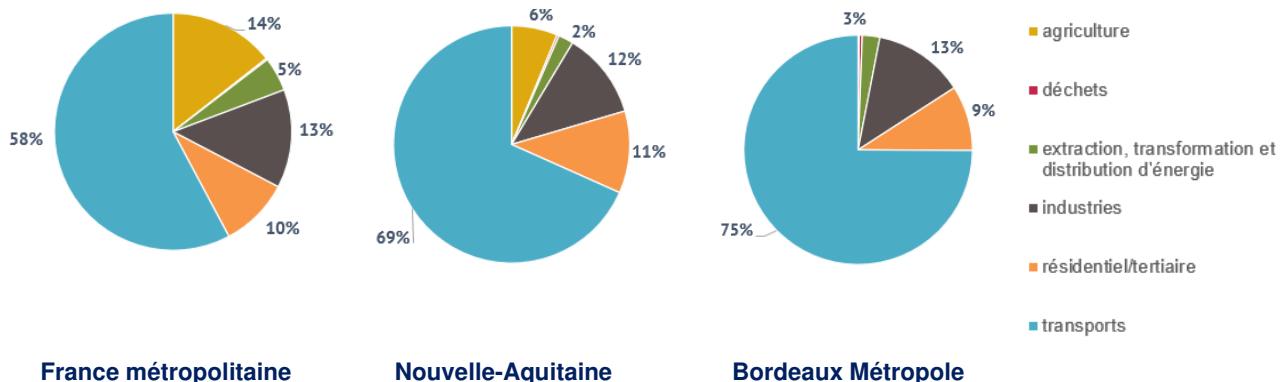


Figure 71 : Comparaison de la répartition des émissions de NOx de Bordeaux Métropole avec les données régionales et nationales, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine et CITEPA, 2018

La répartition des émissions de NOx par secteur d'activité de Bordeaux Métropole est différente de celle observée au niveau de la Nouvelle-Aquitaine et de la France métropolitaine. En effet, sur Bordeaux Métropole, même si les transports représentent aussi une part importante, l'agriculture est très peu présente.

##### Points clés – NOx

Le polluant NOx est émis très majoritairement sur le territoire par le transport routier, par le secteur industriel et par le secteur des autres transports (Grand Port Maritime de Bordeaux et aéroport de Bordeaux-Mérignac).

#### 4.1.3.4. COVNM

##### Bilan des émissions sur le territoire

Le niveau des émissions de COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques) sur le territoire est, en 2018, de 5 965 t, soit 8,4% des émissions de Nouvelle-Aquitaine.

La répartition des émissions de COVNM sur le territoire de Bordeaux Métropole est présentée sur la figure suivante.

Le secteur industriel (hors branche énergie) est le premier secteur émetteur de COVNM sur le territoire avec 49% des émissions du territoire. Les émissions sont principalement induites par l'industrie chimique, l'industrie agroalimentaire et l'industrie de la construction (production et utilisation de peinture/solvant notamment).

En seconde position se trouve le secteur résidentiel (42% des émissions du territoire). Ces émissions proviennent, d'une part, des émissions induites par l'utilisation de biomasse dans les équipements domestiques (chaudières, inserts, etc.), d'autre part, des émissions issues de l'utilisation des produits solvants (colle, peinture, solvant, etc.) et enfin des engins de jardinage.

Répartition des émissions COVNM - Bordeaux Métropole - 2018 (%)

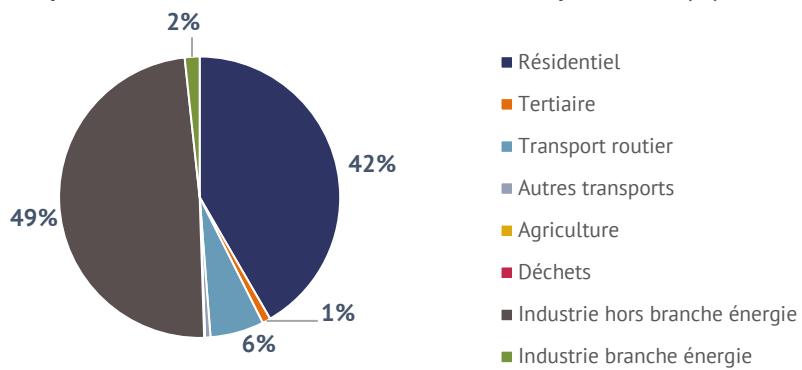


Figure 72 : Répartition par secteur des émissions de COVNM sur Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

##### Comparaison avec les données régionales et nationales

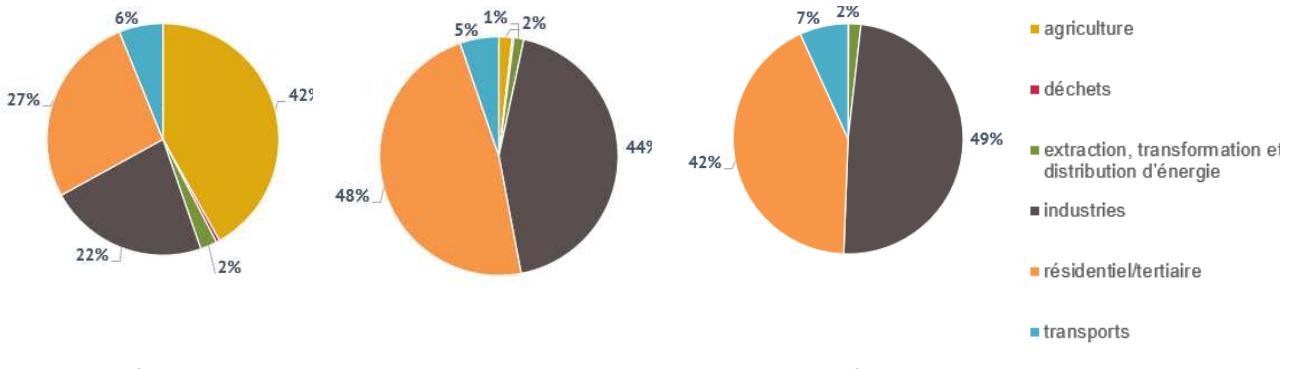


Figure 73 : Comparaison de la répartition des émissions de COVNM de Bordeaux Métropole avec les données régionales et nationales, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine et CITEPA, 2018

L'agriculture étant très peu présente sur le territoire, la répartition des émissions de COVNM sur Bordeaux Métropole est donc différente de celle observée au niveau national. De plus, la répartition entre gaz et bois du secteur résidentiel/tertiaire étant différente entre la Nouvelle Aquitaine et Bordeaux Métropole, la répartition des émissions de COVNM entre ces deux entités diffère un peu.

Le niveau des émissions de COVNM sur le territoire représente 8,4% des émissions de Nouvelle-Aquitaine et 0,6% des émissions de la France métropolitaine.

## Points clés - COVNM

**Le polluant COVNM est émis majoritairement sur le territoire par le secteur industriel (hors branche de l'énergie) du fait d'activités industrielles bien particulières (industrie chimique, agro-alimentaire et construction) et par le secteur résidentiel (consommation de biomasse dans des équipements domestiques, utilisation de produits solvants et engins de jardinage).**

### 4.1.3.5. NH<sub>3</sub>

#### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de NH<sub>3</sub> (ammoniac) sur le territoire représentent, en 2018, 248 t, soit seulement 0,3% des émissions de Nouvelle-Aquitaine et 0,04% des émissions en France métropolitaine.

La répartition des émissions de NH<sub>3</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole est présentée sur la figure suivante. Celle-ci montre une répartition multi-sectorielle en l'absence d'un secteur agricole dominant. Les émissions de NH<sub>3</sub> proviennent quand même principalement de l'agriculture (36% des émissions totales du territoire) puis du secteur résidentiel (30%), du secteur des déchets (14%), du transport routier (13%) et du secteur industriel (6%). Les autres secteurs ont une contribution inférieure à 2%.

Répartition des émissions NH<sub>3</sub> - Bordeaux Métropole - 2018 (%)

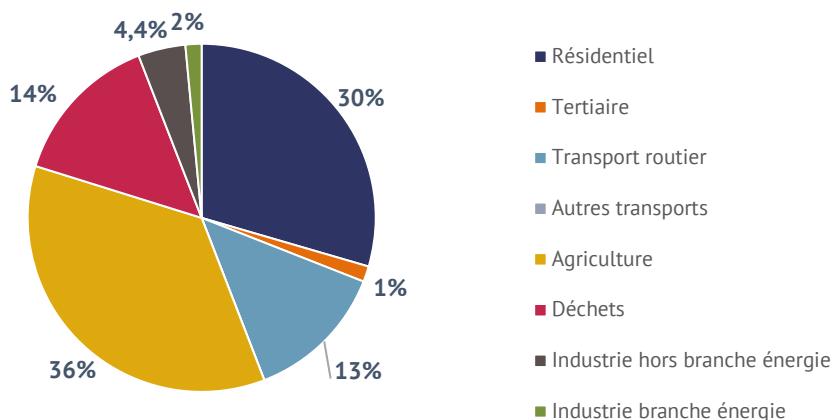


Figure 74 : Répartition par secteur des émissions de NH<sub>3</sub> sur Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

#### Comparaison avec les données régionales et nationales

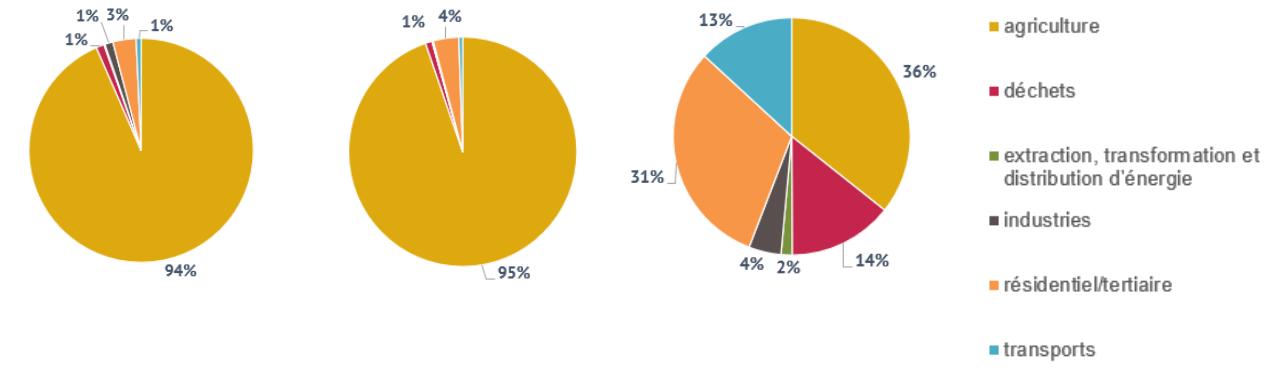


Figure 75 : Comparaison de la répartition des émissions de NH<sub>3</sub> de Bordeaux Métropole avec les données régionales et nationales, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine et CITEPA, 2018

La répartition des émissions de NH<sub>3</sub> du territoire est très différente de celle observée aux niveaux régional et national du fait d'un secteur agricole peu présent sur le territoire de Bordeaux Métropole. Les émissions de NH<sub>3</sub> par habitant sont donc faibles sur Bordeaux Métropole (0,3 kg/hab) au regard du niveau national (9,6 kg/hab).

### Points clés - NH<sub>3</sub>

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont multi-sectorielles sur le territoire avec le secteur agricole comme premier émetteur puis le secteur résidentiel/tertiaire, les déchets, les transports et le secteur de l'industrie hors branche énergie. Les autres secteurs représentent moins de 2% des émissions.

#### 4.1.3.6. PM<sub>10</sub>

##### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de PM<sub>10</sub> (particule de diamètre inférieur à 10 microns) sur le territoire sont, en 2018, de 959 t, soit 3,2% des émissions de Nouvelle-Aquitaine et 0,5% des émissions de la France métropolitaine.

La répartition des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole est présentée sur la figure suivante.

Les émissions de PM<sub>10</sub> sont principalement induites par le secteur résidentiel (40% des émissions totales du territoire) du fait de la combustion de la biomasse et en particulier dans des équipements peu performants. En seconde position se trouve le secteur du transport routier (32%) dont les émissions, proviennent, d'une part, de l'échappement et, d'autre part, de l'usure des routes et de certains organes des véhicules. Le troisième secteur concerne le secteur de l'industrie (hors branche énergie) avec 20% dont les émissions sont essentiellement induites par les carrières et les chantiers/BTP. Le secteur agricole peu présent sur le territoire génère peu d'émissions de particules PM<sub>10</sub>.

Répartition des émissions PM<sub>10</sub> - Bordeaux Métropole - 2018 (%)

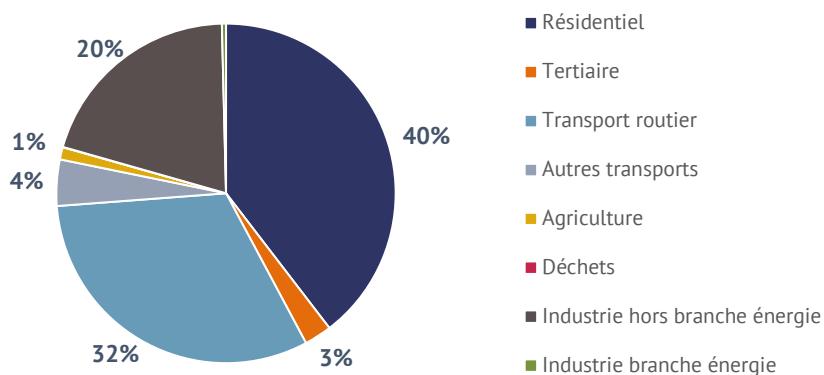


Figure 76 : Répartition par secteur des émissions de PM<sub>10</sub> sur Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

##### Comparaison avec les données régionales et nationales

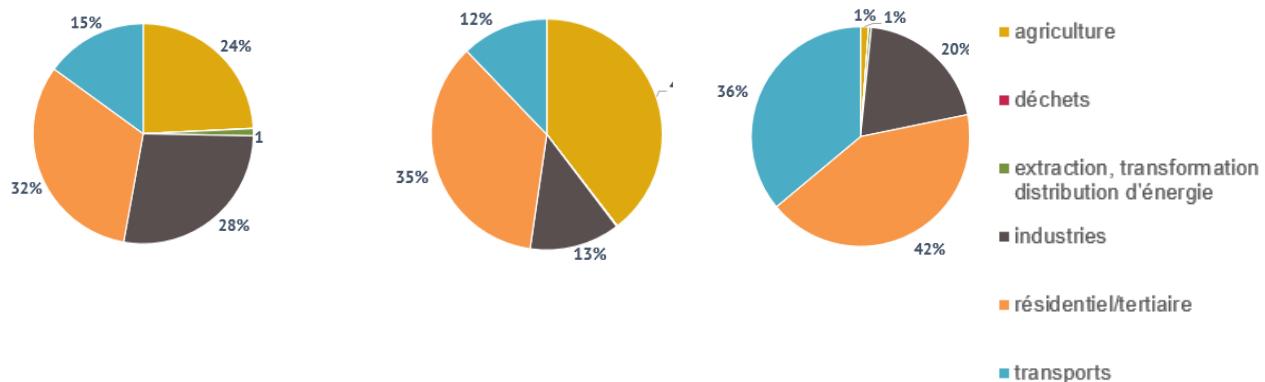


Figure 77 : Comparaison de la répartition des émissions de PM<sub>10</sub> de Bordeaux Métropole avec les données régionales et nationales, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine et CITEPA, 2018

La répartition des sources d'émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole est différente de celle observée pour la région Nouvelle-Aquitaine et pour la France métropolitaine dans la mesure où le territoire est très peu agricole : on retrouve donc une part très faible pour ce secteur au niveau du territoire.

### Points clés - PM<sub>10</sub>

**Les émissions de PM<sub>10</sub> proviennent principalement du secteur résidentiel/tertiaire (principalement combustion biomasse), du secteur transports (échappement et abrasion/usure) puis du secteur industriel.**

#### 4.1.3.7. PM<sub>2,5</sub>

##### Bilan des émissions sur le territoire

Les émissions de PM<sub>2,5</sub> (particule de diamètre inférieur à 2,5 microns) sur le territoire représentent, en 2018, de 722 t, soit 4,3% des émissions de Nouvelle-Aquitaine et 0,3% des émissions de la France métropolitaine.

La répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole est présentée sur la figure suivante.

Le secteur résidentiel est la première source d'émission de PM<sub>2,5</sub> avec 52% des émissions du territoire. La principale source d'émission est la combustion de la biomasse dans les équipements domestiques. Les autres sources sont le brûlage des déchets verts. La seconde source d'émission avec 29% est le secteur du transport routier dont les émissions, proviennent, d'une part, de l'échappement et, d'autre part, de l'usure des routes et de certains organes des véhicules.

Répartition des émissions PM<sub>2,5</sub> - Bordeaux Métropole - 2018 (%)

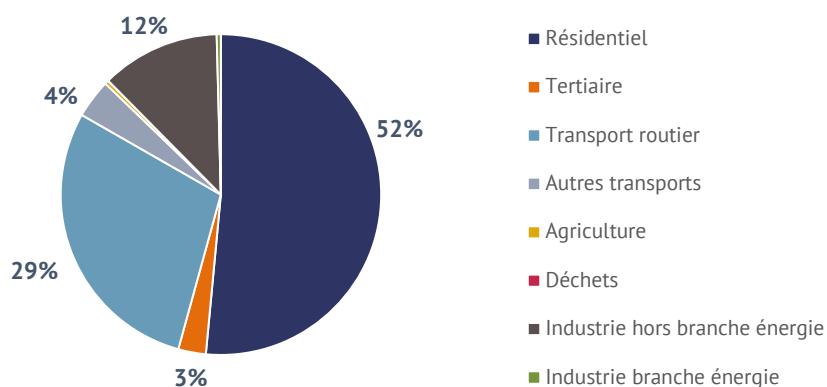


Figure 78 : Répartition par secteur des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur Bordeaux Métropole, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

##### Comparaison avec les données régionales et nationales

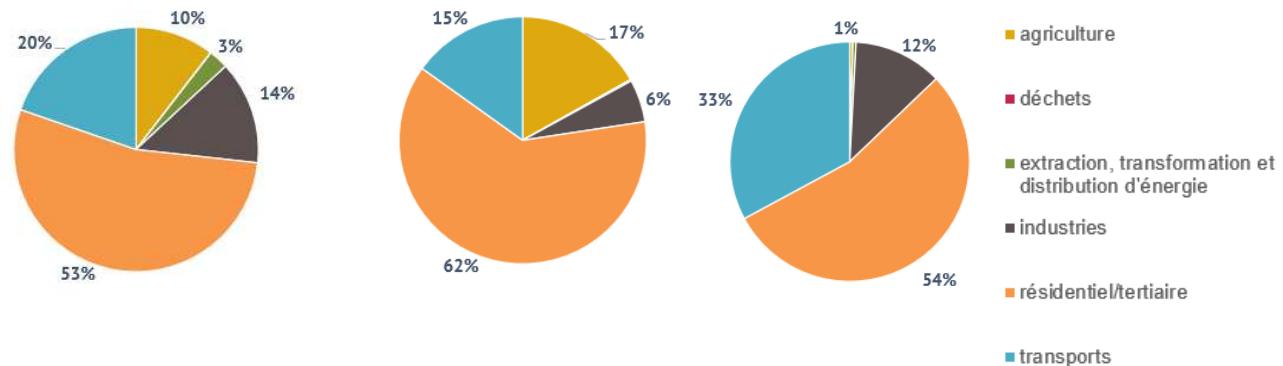


Figure 79 : Comparaison de la répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> de Bordeaux Métropole avec les données régionales et nationales, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine et CITEPA, 2018

Le profil des sources d'émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole est différent de celui de Nouvelle-Aquitaine et de la France métropolitaine dans la mesure où le territoire est très peu agricole. On retrouve donc une part plus faible d'émissions pour ce secteur par rapport à d'autres territoires de la région Nouvelle-Aquitaine.

#### Points clés - PM<sub>2,5</sub>

Concernant les émissions de PM<sub>2,5</sub>, elles proviennent principalement du secteur résidentiel/tertiaire (principalement combustion biomasse dans de mauvaises conditions), du secteur transports (échappement et abrasion/usure) puis du secteur industriel.

#### 4.1.3.1. Evolution des émissions depuis 2010

Sur la base du dernier inventaire disponible d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, les données antérieures à 2018 ont également été mises à jour et elles annulent et remplacent les données précédentes en particulier les données fournies dans l'ancien diagnostic du PCAET. Les données transmises concernent les années 2010, 2014 et 2016 (ainsi que 2018).

Les graphiques et les tableaux suivants présentent les évolutions des émissions dans le temps par polluant. L'exploitation et l'interprétation de ces données relèvent du Bureau d'Etudes NEPSEN.

Evolution dans le temps des émissions de Bordeaux Métropole (t)

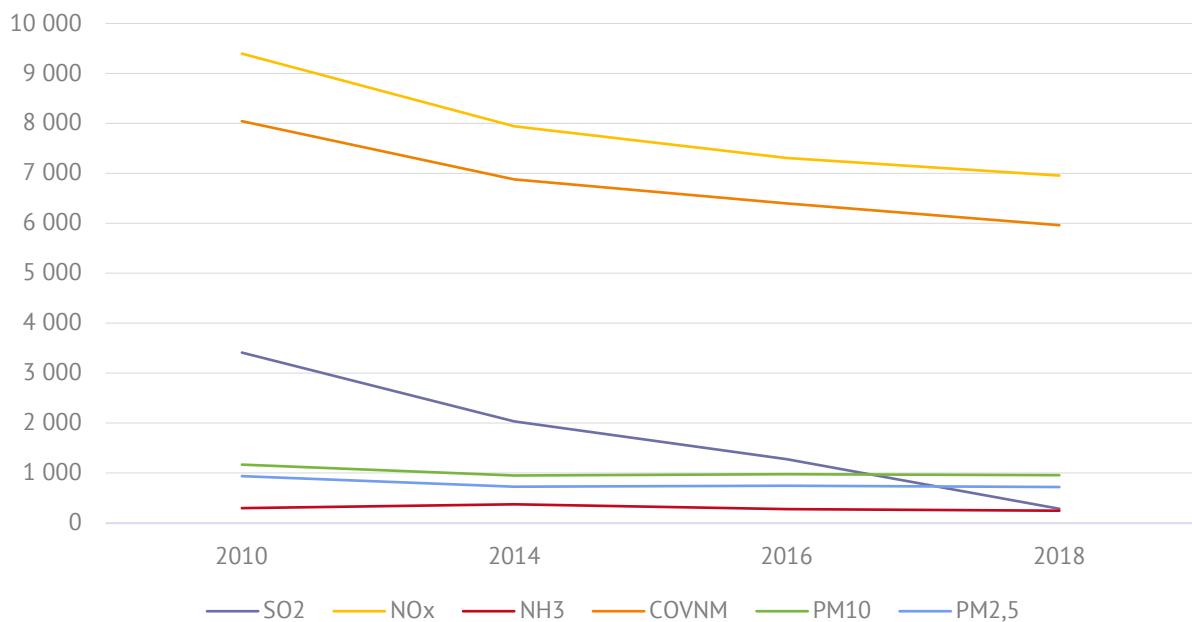


Figure 80 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2018 - Bordeaux Métropole »

Pour l'ensemble des 6 polluants étudiés dans le PCAET, les émissions depuis 2010 de Bordeaux Métropole sont orientées à la baisse avec cependant de légères fluctuations à la hausse certaines années comme par exemple pour le NH<sub>3</sub> en 2014. Une baisse des émissions de SO<sub>2</sub> est très marquée entre 2014 et 2018 (-86%).

## SO<sub>2</sub>

SO <sub>2</sub>	2010	2014	2016	2018
Résidentiel	36	28	27	28
Tertiaire	23	19	17	18
Routier	10	8	8	9
Autres Transports	30	31	33	33
Agriculture	1	0	0	0
Déchets	1	2	3	9
Industriel	3302	1927	1166	166
Energie	11	20	20	22
<b>TOTAL</b>	<b>3 414t</b>	<b>2 035t</b>	<b>1 274t</b>	<b>284t</b>

Tableau 8 : Bilan des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole depuis 2010 en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

## Evolution des émissions de SO<sub>2</sub> de Bordeaux Métropole (t)

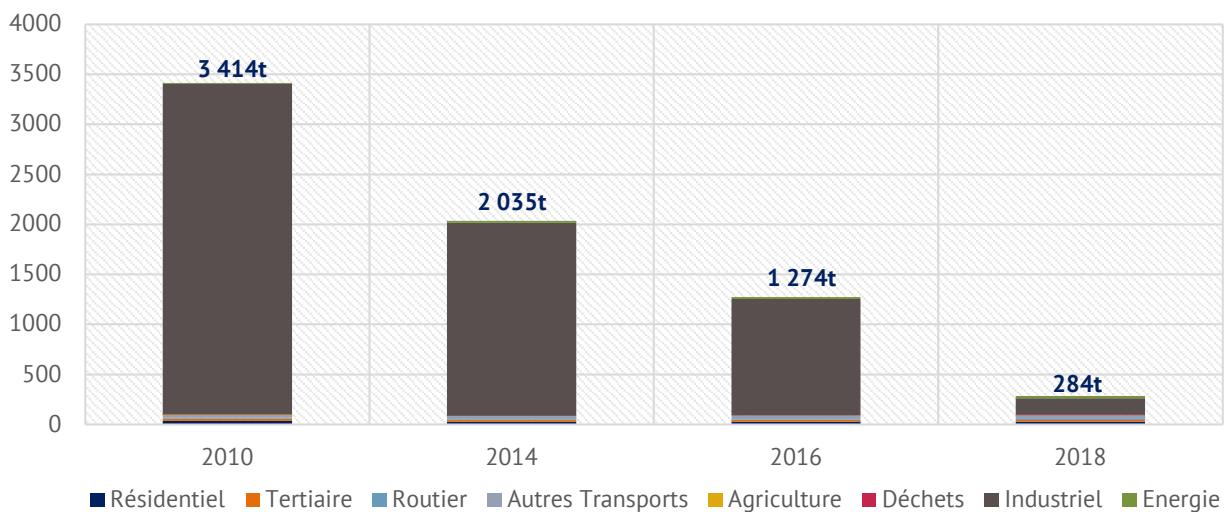


Figure 81 : Evolution des émissions de SO<sub>2</sub> de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Années 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

Les émissions de SO<sub>2</sub> ont baissé de 91% entre 2014 et 2018 (-3 129 t). La très forte baisse des émissions de SO<sub>2</sub> est observée dans le secteur industriel (-95%, soit -3 136 t).

## NOx

NOx	2010	2014	2016	2018
Résidentiel	471	323	335	317
Tertiaire	372	299	315	321
Routier	6167	4894	4275	4304
Autres Transports	911	897	945	905
Agriculture	26	17	13	10
Déchets	12	18	30	30
Industriel	1240	1329	1222	893
Energie	201	161	173	172
<b>TOTAL</b>	<b>9 400t</b>	<b>7 938t</b>	<b>7 307t</b>	<b>6 953t</b>

Tableau 9 : Bilan des émissions de NOx sur le territoire de Bordeaux Métropole depuis 2010 en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

### Evolution des émissions de NOx de Bordeaux Métropole (t)

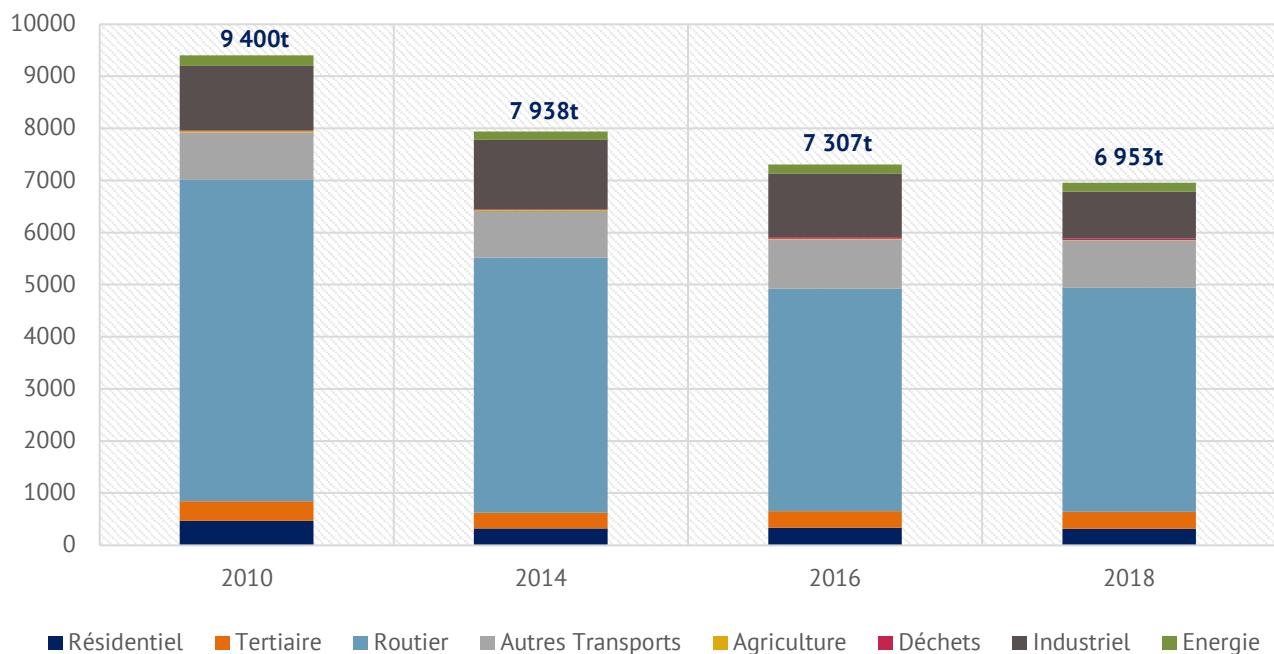


Figure 82 : Evolution des émissions de NOx de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Années 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

Les émissions de NOx sur le territoire de Bordeaux Métropole ont baissé de 26% entre 2010 et 2016, soit une réduction de 2 446 t. La baisse des émissions de NOx la plus marquée concerne le transport routier (-30% ; soit -1 863 t) et le secteur industriel (-28%, -347 t).

#### **COVNM**

COVNM	2010	2014	2016	2018
Résidentiel	2765	2489	2410	2483
Tertiaire	92	43	57	57
Routier	1179	375	354	369
Autres Transports	38	36	38	37
Agriculture	10	6	5	4
Déchets	1	1	1	1
Industriel	3806	3811	3415	2911
Energie	154	118	117	102
<b>TOTAL</b>	<b>8 046t</b>	<b>6 879t</b>	<b>6 397t</b>	<b>5 965t</b>

Tableau 10 : Bilan des émissions de COVNM sur le territoire de Bordeaux Métropole depuis 2010 en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

### Evolution des émissions de COVNM de Bordeaux Métropole (t)

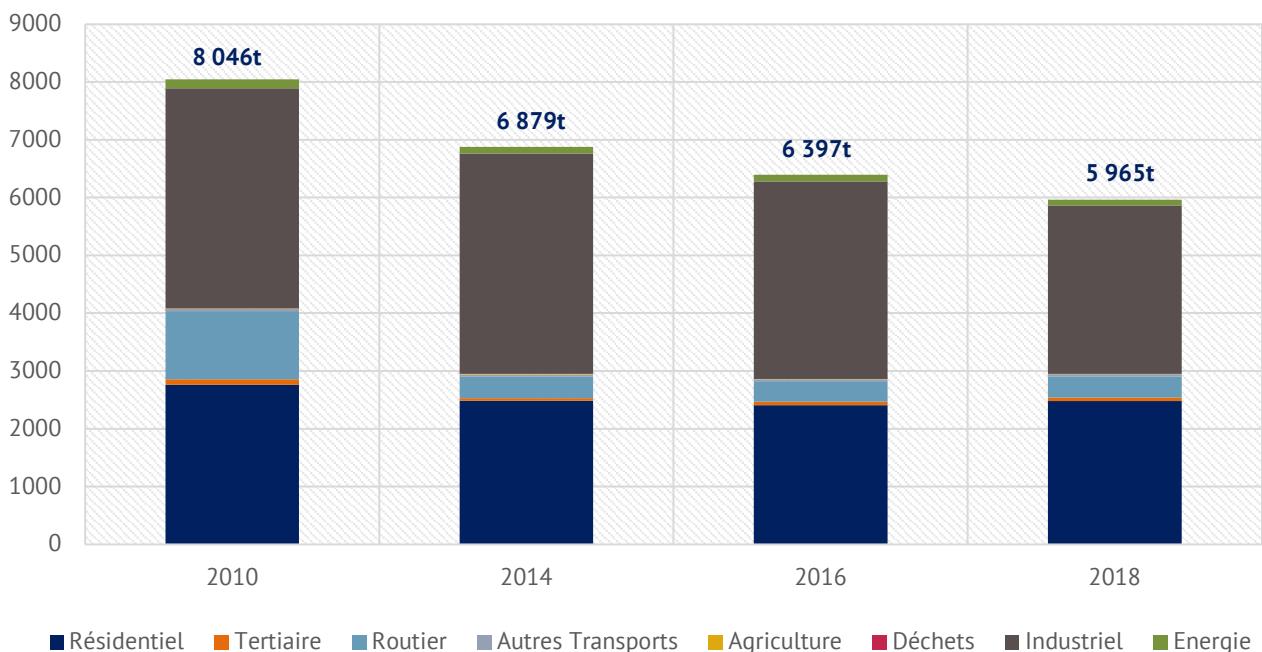


Figure 83 : Evolution des émissions de COVNM de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Années 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

Depuis 2010, les émissions de COVNM sont orientées à la baisse passant de 8 046 t en 2010 à 5 965 t en 2018, soit une baisse de 26% environ (-2 081 t). La baisse la plus importante en valeur absolue est observée pour le secteur industriel (-895 t, soit -23,5%). Le transport routier a également réduit ses émissions de COVNM de 69% (-810 t) et le secteur résidentiel de 10% (-282 t).

### $NH_3$

$NH_3$	2010	2014	2016	2018
Résidentiel	87	67	75	73
Tertiaire	2	4	5	4
Routier	64	37	30	33
Autres Transports	0	0	0	0
Agriculture	82	87	95	88
Déchets	17	28	33	35
Industriel	41	149	33	11
Energie	1	1	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>294t</b>	<b>374t</b>	<b>275t</b>	<b>248t</b>

Tableau 11 : Bilan des émissions de  $NH_3$  sur le territoire de Bordeaux Métropole depuis 2010 en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

### Evolution des émissions de NH<sub>3</sub> de Bordeaux Métropole (t)

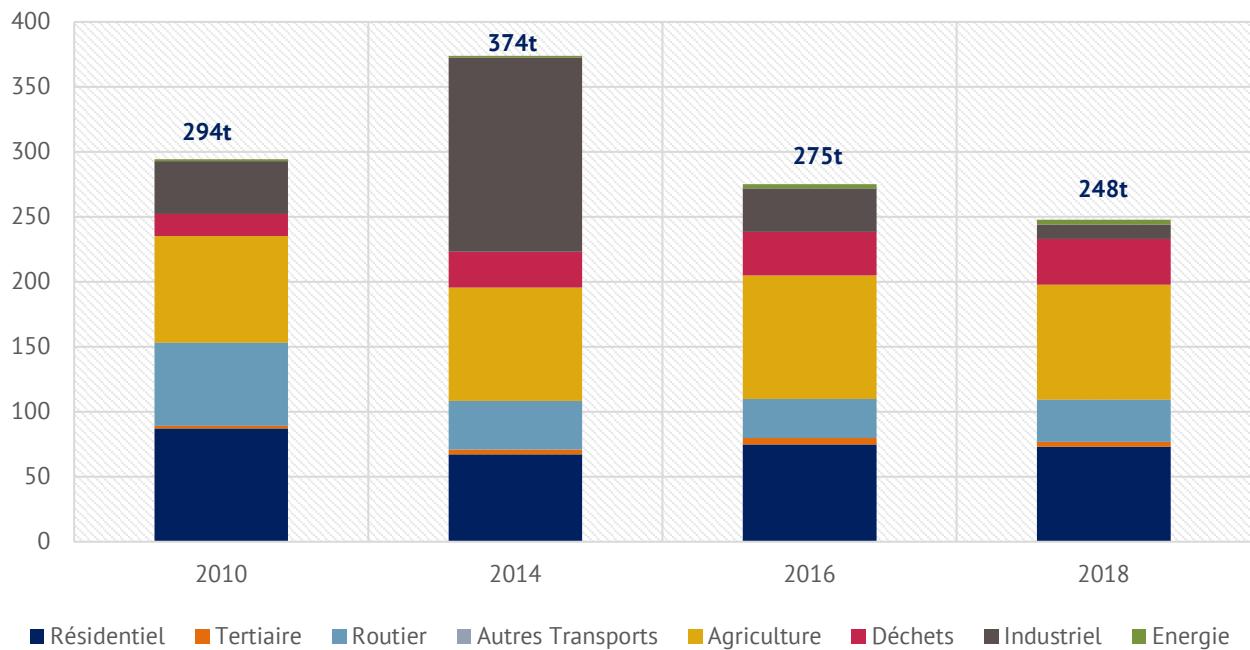


Figure 84 : Evolution des émissions de NH<sub>3</sub> de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine – ICARE 3.2.3 – Années 2010, 2014, 2016 et 2018 – Bordeaux Métropole »

Les émissions de NH<sub>3</sub> de Bordeaux Métropole ont diminué de 16% environ entre 2010 et 2018 passant de 294 t à 248 t, soit une réduction de 47 t. La réduction la plus marquée en valeur absolue concerne deux secteurs : le transport routier avec -32 t et le secteur industriel avec -30 t. Le secteur des déchets a quant à lui vu ses émissions augmenter de 18 t.

### PM10

PM10	2010	2014	2016	2018
Résidentiel	448	350	386	380
Tertiaire	24	26	28	25
Routier	472	305	284	303
Autres Transports	37	40	41	42
Agriculture	13	13	12	11
Déchets	1	1	1	0
Industriel	175	215	222	194
Energie	1	3	5	4
<b>TOTAL</b>	<b>1 171t</b>	<b>952t</b>	<b>978t</b>	<b>959t</b>

Tableau 12 : Bilan des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole depuis 2010 en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine – ICARE 3.2.3 – Année 2010, 2014, 2016 et 2018 – Bordeaux Métropole »

### Evolution des émissions de PM<sub>10</sub> de Bordeaux Métropole (t)

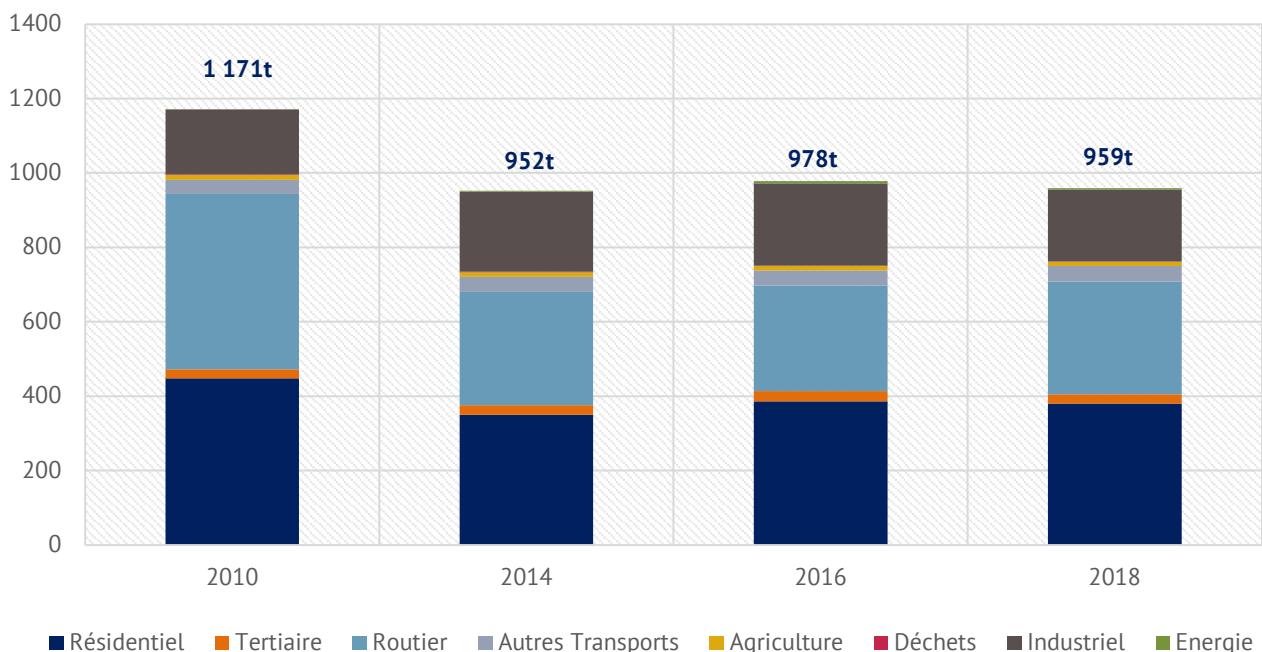


Figure 85 : Evolution des émissions de PM<sub>10</sub> de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Années 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

Sur la période 2010-2014, les émissions de PM<sub>10</sub> de Bordeaux Métropole ont été réduites de 212 t, soit une baisse de 18%. La baisse la plus marquée en valeur absolue concerne le secteur du transport routier (-169 t, soit -36%). Le secteur résidentiel a quant à lui réduit ses émissions de 15% (-68 t). Par contre, les émissions du secteur industriel ont augmenté de 19 t, soit une hausse de 10%.

### PM<sub>2,5</sub>

PM <sub>2,5</sub>	2010	2014	2016	2018
Résidentiel	439	343	378	372
Tertiaire	20	21	23	20
Routier	378	228	204	209
Autres Transports	26	27	28	28
Agriculture	5	4	3	3
Déchets	1	1	0	0
Industriel	74	102	106	86
Energie	0	2	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>942t</b>	<b>728t</b>	<b>747t</b>	<b>722t</b>

Tableau 13 : Bilan des émissions de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire de Bordeaux Métropole depuis 2010 en tonne, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Année 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

### Evolution des émissions de PM<sub>2,5</sub> de Bordeaux Métropole (t)

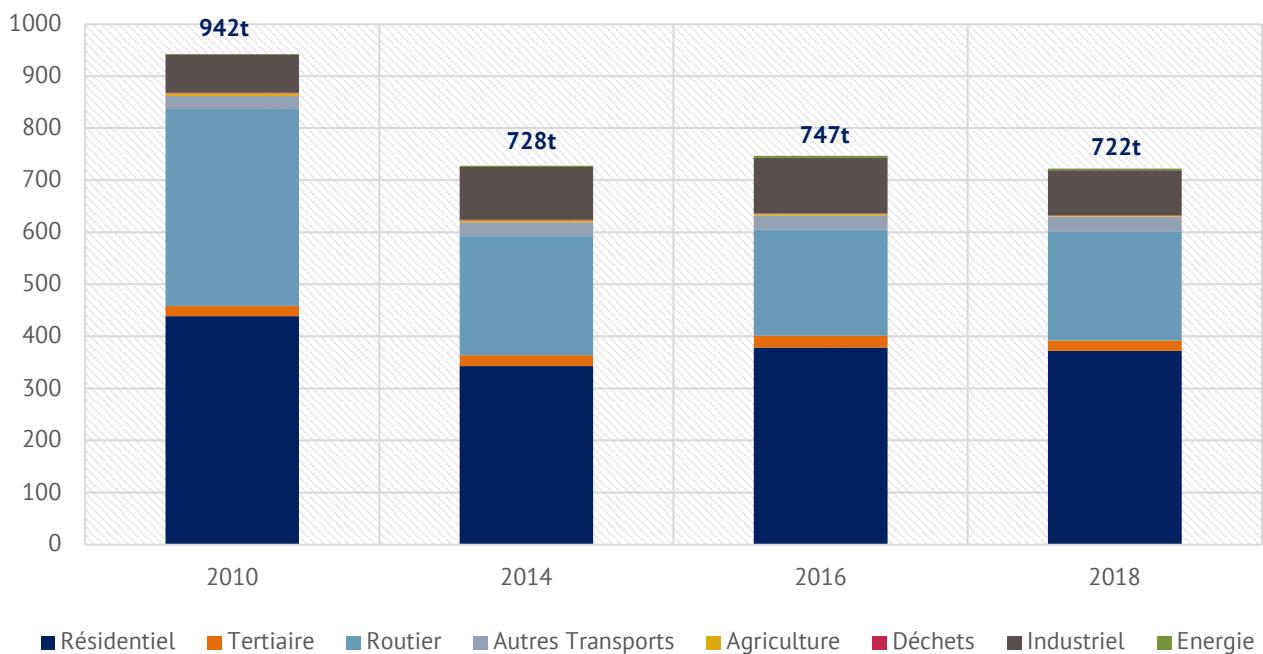


Figure 86 : Evolution des émissions de PM<sub>2,5</sub> de Bordeaux Métropole, tous secteurs d'activité confondus pour les années 2010, 2014, 2016 et 2018, Source : « Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.3 - Années 2010, 2014, 2016 et 2018 - Bordeaux Métropole »

Les émissions de PM<sub>2,5</sub> ont diminué de 23% entre 2010 et 2018, soit une réduction de 220 t. Sur cette même période, le transport routier a réduit ses émissions de 45%, soit une baisse de 169 t. Quant au secteur résidentiel, celui-ci a diminué ses émissions de 15% (-67 t). Par contre, les émissions du secteur industriel ont augmenté de 13 t, soit une hausse de 17%.

#### 4.1.4. Impact de la pollution atmosphérique sur la santé des habitants de Bordeaux Métropole

Les analyses et chiffres présentées dans cette section sont issus d'une étude quantitative d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique réalisée par l'Observatoire Régional de la Santé de Nouvelle-Aquitaine en mars 2021<sup>14</sup>. Cette étude repose sur des données de qualité de l'air et de santé des années 2013 à 2015.

Comme cela a déjà été montré dans plusieurs études, la majeure partie des impacts de la pollution atmosphérique sur la santé résulte surtout d'une exposition au jour le jour, à long terme même en dessous des seuils réglementaires. C'est donc sur la mortalité de la population âgée de 30 ans ou plus (impact à long terme) que les effets observés de la pollution sont les plus importants.

Pour le scénario « sans pollution induite par l'activité humaine », **il est estimé que 600 décès seraient liés chaque année à l'exposition chronique aux particules fines PM<sub>2,5</sub> au sein de Bordeaux Métropole**. On peut considérer ce chiffre comme un ordre de grandeur du poids que les particules fines d'origine anthropique font peser sur la santé. Il correspond à 11,2% de la mortalité totale des plus de 30 ans au sein de la Métropole. **Pour la ville de Bordeaux, le fardeau de la pollution atmosphérique liée aux particules fines PM<sub>2,5</sub> est estimé à environ 200 décès par an, soit 11,5% de la mortalité totale des plus de 30 ans.**

Par ailleurs, si l'estimation du fardeau de la pollution atmosphérique est importante pour quantifier l'impact de la qualité de l'air sur la santé, il est difficilement possible pour une zone urbaine, notamment une Métropole, d'avoir une concentration annuelle moyenne de polluants aussi faible qu'une zone rurale, peu habitée. Ainsi, un scénario plus réaliste consiste à estimer les impacts de la pollution si les niveaux moyens annuels de particules fines PM<sub>2,5</sub> de la Métropole étaient ramenés à la valeur guide préconisée par l'OMS pour protéger la santé (soit 10 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub>). Sur la période 2013-2015, la concentration annuelle moyenne en PM<sub>2,5</sub> était de 13,4 µg/m<sup>3</sup> sur le territoire de Bordeaux Métropole.

<sup>14</sup> Impact de la pollution atmosphérique sur la santé des habitants de Bordeaux Métropole – Mars 2021 – Observatoire Régional de la Santé de Nouvelle-Aquitaine (ORS\_NA\_Synthese\_AirQ+\_Bordeaux\_Metropole\_VF\_2021.pdf)

**En prenant en compte ce scénario pour les impacts à long terme, il est estimé que ce sont environ 250 décès qui pourraient être évités chaque année sur le territoire de Bordeaux Métropole.** Cela représente 4,6% de la mortalité totale des plus de 30 ans. En comparaison à d'autres motifs de décès évitables, le tabac apparaît certes comme la principale cause de décès évitables avec 770 décès annuels mais la pollution atmosphérique est en seconde place et bien au-dessus du nombre de décès potentiellement liés à l'alcool ou du nombre de décès par suicides ou accidents de la circulation.

D'autres scénarios ont été testés pour les effets à long terme de la pollution aux PM<sub>2,5</sub>, notamment des scénarios de baisse de 30% et 45% de la concentration annuelle moyenne observée sur la période 2013-2015. Il est ainsi estimé que ce sont respectivement 300 décès et 440 décès par an qui pourraient être évités si la concentration annuelle moyenne en PM<sub>2,5</sub> était ramenée à 9,4 µg/m<sup>3</sup> ou 7,3 µg/m<sup>3</sup> sur le territoire métropolitain. Pour information en 2019, la concentration annuelle moyenne de PM<sub>2,5</sub> sur la Métropole est de 9,5 µg/m<sup>3</sup> (donc proche du scénario d'une baisse de 30% de la valeur 2013-2015).

Pour la ville de Bordeaux, ce sont environ 90 décès qui pourraient être évités chaque année si la concentration annuelle moyenne en PM<sub>2,5</sub> était ramenée à la valeur guide préconisée par l'OMS.

Enfin, les impacts sanitaires à court terme liés à la pollution atmosphérique par les particules fines PM<sub>2,5</sub> ont été estimés pour les décès non accidentels, les hospitalisations pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (tous âges pour ces trois indicateurs) et les passages aux urgences pour asthme pour les jeunes de moins de 18 ans.

Comme attendu, les effets à court terme sont relativement faibles et représentent moins de 15 décès évitables par an sur la Métropole et environ 50 hospitalisations pour chaque cause quel que soit le scénario étudié (respect des valeurs guides OMS ou baisse de 30 % des concentrations annuelles moyennes observées en 2013-2015). La part attribuable liée à la pollution aux PM<sub>2,5</sub> la plus importante est celle relative aux passages aux urgences pour asthme (3 % de l'ensemble de ces passages avec le scénario de respect de la valeur guide OMS).

Concernant les impacts à court terme de la pollution aux PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub>, on estime à environ une dizaine les décès non accidentels qui pourraient être évités chaque année sur la Métropole pour chaque situation selon le scénario d'une baisse de 30 % des concentrations annuelles moyennes observées sur la période 2013-2015.

Enfin, pour les impacts à long terme concernant le NO<sub>2</sub> (mortalité totale des 30 ans ou plus), près de 40 décès annuels pourraient être évités (0,7% des décès) si la concentration annuelle moyenne de NO<sub>2</sub> était 30 % plus faible que celle observée en 2013-2015 (soit 11,0 µg/m<sup>3</sup> versus les 14,7 µg/m<sup>3</sup> mesurés sur la période 2013-2015). Cet impact est beaucoup plus faible que celui observé pour les PM<sub>2,5</sub> mais n'est cependant pas négligeable.

### Chiffres clés (2013 à 2015)

- **600 décès annuels** : Fardeau de la pollution par les particules fines PM<sub>2,5</sub> sur Bordeaux Métropole
- **250 décès évitables chaque année** : Scénario de respect des seuils OMS pour les PM<sub>2,5</sub> (10 µg/m<sup>3</sup>)

## 4.1.5. Exposition des établissements sensibles à la pollution de l'air sur Bordeaux Métropole

Les analyses et chiffres présentés dans cette section sont extraits d'un rapport réalisé par ATMO Nouvelle Aquitaine en Février 2021 et relatif à l'année 2019 intitulé « Exposition des établissements sensibles à la pollution de l'air sur Bordeaux Métropole ».

L'objectif de cette étude est de mettre à jour l'étude réalisée en 2013 sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère sur Bordeaux en l'adaptant au territoire de Bordeaux Métropole avec une base de données des établissement sensibles plus récente sur la métropole et en se concentrant uniquement sur le croisement de ces établissements sensibles avec les modélisations des concentrations en polluants de l'année 2019.

Les polluants pris en compte sont les particules fines : PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ainsi que les NOx.

Cette étude montre que sur les 1 618 établissements sensibles considérés sur le territoire de Bordeaux Métropole, **31 établissements au maximum sont exposés à des niveaux supérieurs aux valeurs limites en 2019**, ce qui représente seulement 2% des établissements sensibles considérés sur la métropole et environ 4 500 personnes concernées soit 3% de la population totale estimée. L'ensemble de ces 31 établissements est exposé à des dépassements de la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle (VL40) pour le NO<sub>2</sub> uniquement sans qu'aucun d'entre eux ne soit exposé à des dépassements des valeurs limites pour les particules PM<sub>10</sub> (VL40) et PM<sub>2,5</sub> (VL25).

En analysant les résultats par type d'établissements, on remarque que les terrains de sport représentent la moitié des cas en situation de dépassement soit 15 au total. Les établissements concernant la petite enfance et les écoles primaires/secondaires représentent la quasi-totalité de l'autre moitié soit 13 au total.

Contrairement aux résultats précédents sur les valeurs limites, on observe des établissements sensibles en dépassements des objectifs de qualité, valeurs cibles et valeurs guides pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.

Pour les particules PM<sub>10</sub>, **seul un terrain de sport est en dépassement de l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> (OQ30) représentant ainsi moins de 1% des établissements**, aucun autre type d'établissement n'étant en dépassement de cet objectif par ailleurs. En revanche, **41 établissements sont en dépassement de la valeur guide fixée à 20 µg/m<sup>3</sup> (VG20 OMS) pour ces mêmes particules, soit environ 3% du total des établissements sensibles**, dont plus de la moitié sont des établissements liés à la petite enfance et aux écoles primaires/secondaires et environ un tiers sont des terrains de sport. Cela représente environ 8 500 personnes potentiellement exposées à un dépassement de cette valeur guide, soit 5% de la population estimée.

En ce qui concerne les particules PM<sub>2,5</sub>, de la même manière que pour l'OQ30 sur les particules PM<sub>10</sub>, **seul un terrain de sport est en dépassement de la valeur cible fixée à 20 µg/m<sup>3</sup> (VC20) représentant ainsi moins de 1% des établissements**, aucun autre type d'établissement n'étant en dépassement de cet objectif par ailleurs. **La plus forte exposition concerne les établissements en dépassement de l'objectif de qualité (OQ10) ou valeur guide OMS (VG10 OMS), valeur fixée à 10 µg/m<sup>3</sup> où 672 établissements sont concernés** soit presque la moitié de l'ensemble des établissements sensibles (42%). En termes de répartition par type d'établissement, les deux tiers de ces 672 établissements sont des établissements liés à la petite enfance et aux écoles et un peu moins d'un quart sont des terrains de sport. En analysant les résultats au sein même de chaque type d'établissement, on note que les trois quarts des établissements de santé, plus de la moitié des établissements de la petite enfance, des écoles primaires/secondaires et des établissements accueillant des personnes âgées ainsi que plus du tiers des établissements accueillant des enfants et adultes handicapés sont en dépassement de cet objectif de 10 µg/m<sup>3</sup>. Au global, **96 400 personnes sont en dépassement de cet objectif de qualité sur les particules PM<sub>2,5</sub> soit 56% de la population estimée**.

A titre de comparaison avec l'étude RESPIR'Bordeaux, on observe une **baisse relative du nombre d'établissements en dépassement de ces objectifs de qualité, valeurs cibles et valeurs guides entre 2013 et 2019**, résultats logiques étant donné qu'une baisse des concentrations moyennes en situation de fond et en situation de proximité automobile a été observée sur cette période pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.

## Chiffres clés

- **En 2019, plus de 98% des établissements sensibles considérés de Bordeaux Métropole se situent dans des zones respectant les valeurs limites en moyenne annuelle ;**
- **41 établissements sont en dépassement de la valeur guide fixée à 20 µg/m<sup>3</sup> (VG20 OMS) pour les PM<sub>10</sub>, soit environ 3% du total des établissements sensibles**, dont plus de la moitié sont des établissements liés à la petite enfance et aux écoles primaires/secondaires et environ un tiers sont des terrains de sport ;
- **La plus forte exposition concerne les établissements en dépassement de la valeur guide OMS (VG10 OMS), valeur fixée à 10 µg/m<sup>3</sup> où 672 établissements sont concernés** soit presque la moitié de l'ensemble des établissements sensibles (42%)

## 4.1.6. Potentiel maximal théorique de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Dans un premier temps, les choix faits pour déterminer le potentiel maximal théorique de réduction de la consommation énergétique du territoire (cf section 3.1.3) et des émissions de gaz à effet de serre (cf section 5.1.3) ont une répercussion sur les émissions de polluants atmosphériques. En effet, la réduction des consommations et le développement d'énergies renouvelables en remplacement du fioul ou du gaz naturel permettent de réduire les émissions de polluants atmosphériques.

Le potentiel de réduction associé aux choix énergétiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre est présenté dans le tableau suivant :

Unité = tonne	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Potentiel associé aux actions de réduction des consommations énergétique	353	291	2 597	86	1 385	44
Potentiel associé aux actions de réduction des émissions de GES – substitution d'énergies fossiles par des énergies moins carbonées	18	15	1 764	8	0	7

Tableau 14 : Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques du territoire associé aux actions de réduction énergétiques et de gaz à effet de serre

A cela s'ajoutent des actions supplémentaires sur les secteurs dont les émissions sont principalement non énergétiques, à savoir l'agriculture, ainsi que sur l'amélioration des performances des chaudières à bois et sur les émissions de COVNM induites par l'utilisation de produits solvants.

Le choix qui a été fait est de calculer un potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire, sans réduction de l'activité agricole et viticole.

Les actions complémentaires sont les suivantes :

### *Augmentation du temps passé au pâturage*

Cette action, décrite dans le PREPA, vise à prolonger le temps de pâturage de 20 jours pour les bovins. Cette technique permet de soustraire une partie des excréptions azotées du continuum bâtiment-stockage-épandage présentant des émissions plus fortes qu'au pâturage. Cette mesure permet de réduire sur le territoire les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole de 2,8% en 2030. La réduction maximale attendue sur le territoire est **de 3 t NH<sub>3</sub>**.

### *Incorporation post-épandage des lisiers et/ou fumiers immédiate*

La présente mesure proposée dans le PREPA vise au déploiement de l'épandage par incorporation immédiate (i.e. dans les 6h). L'incorporation consiste à introduire le lisier ou le fumier dans le sol, au moyen d'une seconde opération, annexe à l'épandage. La technique consiste à faire entrer dans le sol, le plus rapidement possible après l'épandage, le fumier ou le lisier répandu sur la surface, afin de réduire le temps de contact entre l'air et le produit. Plus l'incorporation est réalisée rapidement après l'épandage, plus la réduction des émissions d'ammoniac est importante. Cette mesure permet de réduire les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole de 13,1% en 2030. Cette mesure correspond à une réduction maximale des émissions de NH<sub>3</sub> de **12 t NH<sub>3</sub>** sur le territoire.

### *Réduire les émissions de particules de l'élevage*

D'après une étude de l'ADEME<sup>15</sup>, la majorité des particules primaires et près de la moitié des émissions d'ammoniac des élevages porcins, bovins et de volailles sont produites au bâtiment. Plusieurs facteurs en sont responsables : l'activité et l'alimentation des animaux, la litière, la gestion et la composition des effluents ainsi que les caractéristiques des bâtiments (taille, type de sol, gestion de l'ambiance).

En considérant qu'en 2050 tous les élevages seront équipés de système de lavage de l'air, la réduction maximale des émissions de cette mesure est de **5 t PM<sub>10</sub> et de 1 t PM<sub>2,5</sub>** sur le territoire.

<sup>15</sup> ADEME - Les émissions agricoles de particules dans l'air état des lieux et leviers d'action

### *Renouvellement du parc des engins agricoles/sylvicoles*

Le renouvellement du parc des engins agricoles/sylvicoles va permettre de réduire les émissions de particules. On suppose que la réduction des émissions de particules associées est de 50%. La réduction maximale de cette mesure est de **0,5 t PM<sub>10</sub> et 0,4 t PM<sub>2,5</sub>**.

Par ailleurs, concernant les émissions de COVNM, celles-ci proviennent en partie de l'utilisation de produits solvantés dans les secteurs de l'industrie et du résidentiel essentiellement.

### *Utilisation de produits contenant moins de solvants*

En considérant qu'à l'horizon 2050 30% les produits solvantés seront réduits, cela représente une réduction de 30% des émissions de COVNM de ce poste. La réduction maximale de cette mesure (industrie et résidentiel) correspond ainsi à **910 t COVNM**.

Enfin, d'autres actions sont également envisagées :

### *Amélioration des performances des chaudières bois*

Il est envisagé que les chaudières au bois seront, en 2050, toutes de niveau flamme verte 7 étoiles donc avec une moindre émission de particules et de COVNM. La réduction maximale de cette mesure est de **320 t COVNM, 159 t PM<sub>10</sub> et 155 t PM<sub>2,5</sub>**.

### *Passage à des véhicules plus performants*

Via le renouvellement du parc automobile à l'horizon 2050, les véhicules seront plutôt des véhicules de norme Euro 6 avec un niveau de NOx moindre. La réduction maximale de cette mesure est de **183 t NOx**.

### *Bilan*

Unité en tonne	2018	Potentiel maximal de réduction	Emissions en 2050 avec potentiel
SO <sub>2</sub>	284	-95 t / - 33%	190
NOx	6 953	-4 544 t / - 65%	2 409
COVNM	5 964	-2 612 t / - 44%	3 351
NH <sub>3</sub>	248	- 65 t / - 26%	182
PM <sub>10</sub>	959	-535 t / - 56%	423
PM <sub>2,5</sub>	722	-461 t / - 64%	261

Tableau 15 : Bilan du potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques

#### 4.1.7. Enjeux mis en évidence par l'étude

<p><b>Atouts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse des émissions de polluants entre 2010 et 2018 avec cependant quelques pics observés certaines années et pour certains polluants</li> <li>• Territoire peu agricole donc un niveau de NH<sub>3</sub> associé à ce secteur faible</li> <li>• Pas de fortes concentrations en pesticide sur le site de Bordeaux mais l'influence d'environnements viticoles et de grandes cultures à proximité est visible via la présence de certains pesticides spécifiques</li> <li>• Plus de 98% des établissements sensibles en 2019 de Bordeaux Métropole se situent dans des zones respectant les valeurs limites en moyenne annuelle</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation des indices de qualité de l'air depuis 2017</li> <li>• Trafic routier relativement dense (point de départ A10, A63, A62, A65, N89 et A89 et point de passage pour le trafic de transit vers l'Espagne) donc des niveaux de NO<sub>2</sub> mesurés à proximité du trafic très proches de la valeur limite en moyenne annuelle (valeur 40 µg/m<sup>3</sup>)</li> <li>• En termes de particules fines, enjeu fort sur le territoire métropolitain en raison des niveaux de fond élevés et de la fréquence des épisodes de pollution en période hivernale essentiellement induites par l'utilisation du chauffage au bois</li> <li>• Trafic maritime et aérien important avec le Grand Port Maritime de Bordeaux et l'aéroport de Bordeaux Mérignac</li> <li>• Une industrie bien implantée en particulier l'industrie chimique, agro-alimentaire, construction (niveau assez élevé de SO<sub>2</sub> et de COVNM)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des actions de maîtrise de l'énergie, de développement des énergies renouvelables, de changement de pratique sur le territoire permettraient de poursuivre la réduction des émissions de polluants atmosphériques.</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 600 décès annuels sur le territoire liés à la pollution aux PM<sub>2,5</sub></li> </ul>

# CLIMAT

<b>5.1. Bilan Carbone, émissions de gaz à effet de serre et potentiels de réduction</b>	<b>96</b>
5.1.1. Contexte méthodologique .....	96
5.1.2. Bilan Carbone du territoire.....	97
5.1.3. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre .....	108
5.1.4. Enjeux mis en évidence par l'étude.....	108
<b>5.2. Séquestration de carbone du territoire .....</b>	<b>109</b>
5.2.1. Contexte méthodologique.....	109
5.2.2. Bilan du stock carbone du territoire et de son évolution.....	110
5.2.3. Les potentiels d'augmentation du stock carbone.....	115
5.2.4. Enjeux mis en évidence par l'étude .....	116
<b>5.3. Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique .....</b>	<b>117</b>

# 5. CLIMAT

## 5.1. BILAN CARBONE, EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET POTENTIELS DE REDUCTION

### 5.1.1. Contexte méthodologique

#### 5.1.1.1. Le périmètre de l'étude

Conformément au décret, un Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) a été réalisé par l'ALEC sur l'ensemble du territoire pour les postes cités : Industrie, Résidentiel, Tertiaire, Agriculture, Transport routier, Transport non routier et Déchets. Afin de mettre en évidence de nouveaux enjeux liés aux activités du territoire, ce bilan a été complété en réalisant le Bilan Carbone® du territoire. Celui-ci inclut également les émissions de GES réalisées à l'extérieur du territoire pour permettre le fonctionnement de celui-ci.

#### 5.1.1.2. Notions clés

Le diagnostic de gaz à effet de serre (GES) porte sur l'estimation des émissions de GES de l'ensemble des activités du territoire. Il permet :

- de situer la responsabilité du territoire vis-à-vis des enjeux énergie-climat ;
- de révéler ses leviers d'actions pour l'atténuation et la maîtrise de l'énergie ;
- de comprendre les déterminants de ses émissions et de hiérarchiser les enjeux selon les différents secteurs ou postes d'émissions.

L'année de référence du diagnostic est l'année 2019. Il est réalisé en parallèle du bilan des consommations et des productions d'énergie. Les données d'entrée et hypothèses sont identiques.

#### A savoir

"Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et ainsi contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs majeurs à l'origine du réchauffement climatique."

## 5.1.2. Bilan Carbone du territoire

### 5.1.2.1. Les résultats globaux

Les émissions de Gaz à Effet de Serre du territoire sont réparties de la manière suivante par secteur d'activité :

Bilan carbone du territoire de Bordeaux Métropole, émissions territoriales et hors territoire, 2019

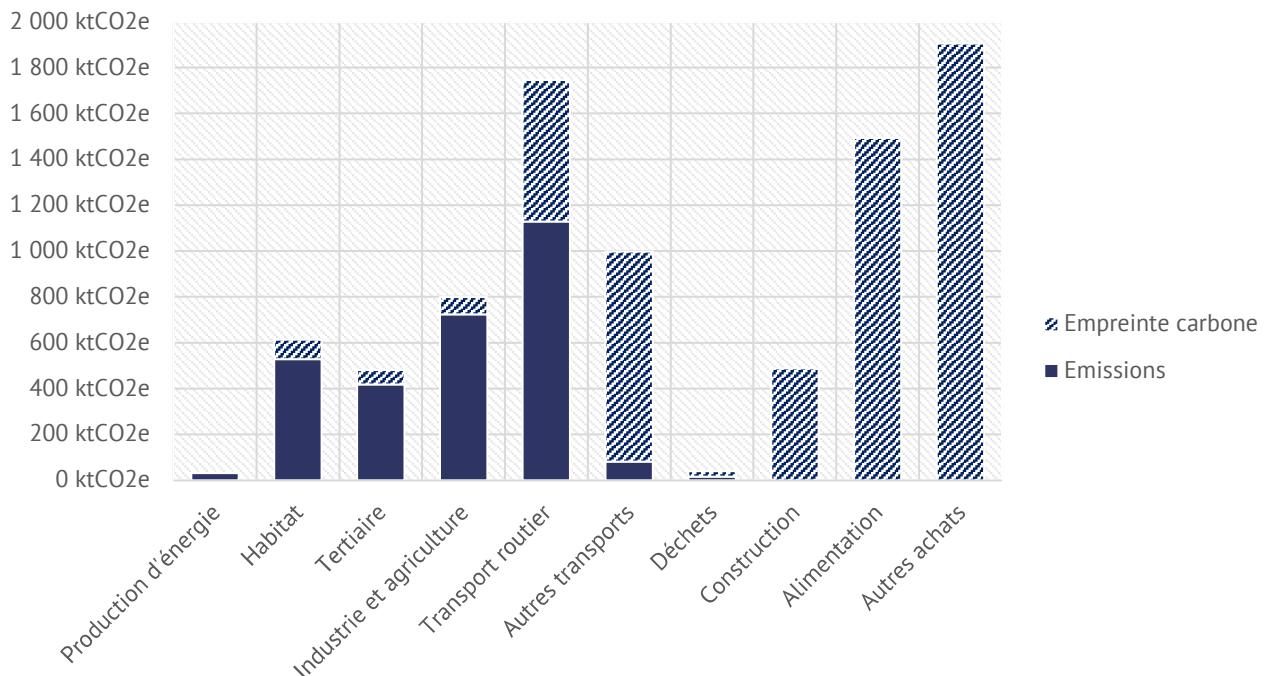


Figure 87 : Bilan carbone de Bordeaux Métropole, 2019

Le Bilan Carbone de Bordeaux Métropole est organisé autour des 10 postes de la méthode :

- **Transport (routier et non routier)** : on retrouve dans cette partie les émissions de gaz à effet de serre directes et indirectes liées aux déplacements de personnes sur le territoire, à l'importation et à l'exportation de biens ainsi que la venue des touristes sur le territoire ;
- **Habitat, activité économiques (Tertiaire, Industrie, Agriculture) et construction** : cette partie intègre les émissions de gaz à effet de serre des secteurs Résidentiel, tertiaire, industrie et agriculture (associées aux consommations d'énergie, aux fuites de fluides frigorigènes et aux gaz de process) ainsi que celles associées aux nouvelles constructions ;
- **Consommation et gestion des déchets** : cette partie prend en compte les émissions de gaz à effet de serre indirectes associées à la production des biens alimentaires et de consommations consommés sur le territoire (mais produits en dehors) ainsi que la gestion des déchets locaux.

Le territoire est à l'origine de **8 561 ktCO<sub>2</sub>e** émises annuellement, soit 10 tCO<sub>2</sub>e par habitant. La consommation de bien et l'alimentation est à l'origine de la majorité des émissions de gaz à effet de serre du territoire (42%), suivi par le secteur des transports (32%).

Parmi cette empreinte, **2926 ktCO<sub>2</sub>e** sont émises directement sur le territoire ou associées à ses consommations d'électricité, soit **34%** de l'empreinte carbone.

La répartition par poste est la suivante :

### Répartiton par poste du Bilan Carbone, Bordeaux Métropole, 2019, E6

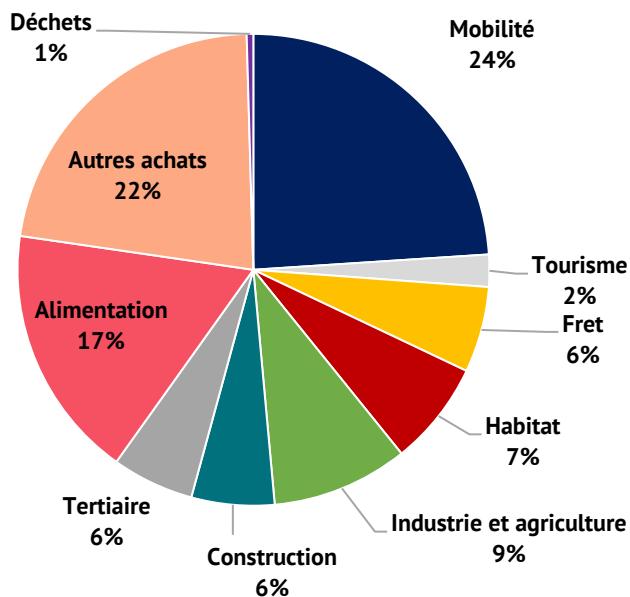


Figure 88 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire de Bordeaux Métropole, à partir de la méthode de BCO2, Sources multiples, 2019

#### 5.1.2.2. Consommation et gestion des déchets

Le graphique suivant présente les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation par les habitants de Bordeaux Métropole. Seule la production des biens alimentaires et de consommation ainsi que leur élimination en fin de vie sont prises en compte ici. L'impact associé au transport de ces produits a été déduit pour éviter tout double compte :

### Bilan Carbone du territoire - poste consommation, 2019

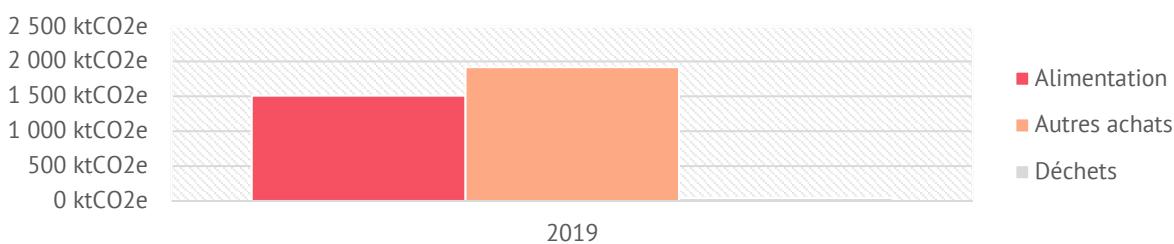


Figure 89 : Bilan Carbone du territoire - poste consommation, 2019

L'empreinte carbone associée à l'**achat de biens** des habitants du territoire est de **1 900 ktCO2e**, soit **22%** du bilan global et 55% du poste consommation. Les émissions associées à la **production de bien alimentaires** sont de **1500 ktCO2e**, soit **17%** du bilan global et 44% du poste consommation. Enfin, les émissions associées à la **gestion des déchets produits** sont, quant à elle, relativement faibles (**39 ktCO2e**, soit **0,4%** des émissions totales et 1% des émissions du poste consommation).

La quasi-totalité de l'empreinte carbone du poste est délocalisée, c'est-à-dire associée à des émissions ayant lieu en dehors du territoire :

### Bilan carbone du territoire - poste consommation, émissions territoriales et hors territoire, 2019

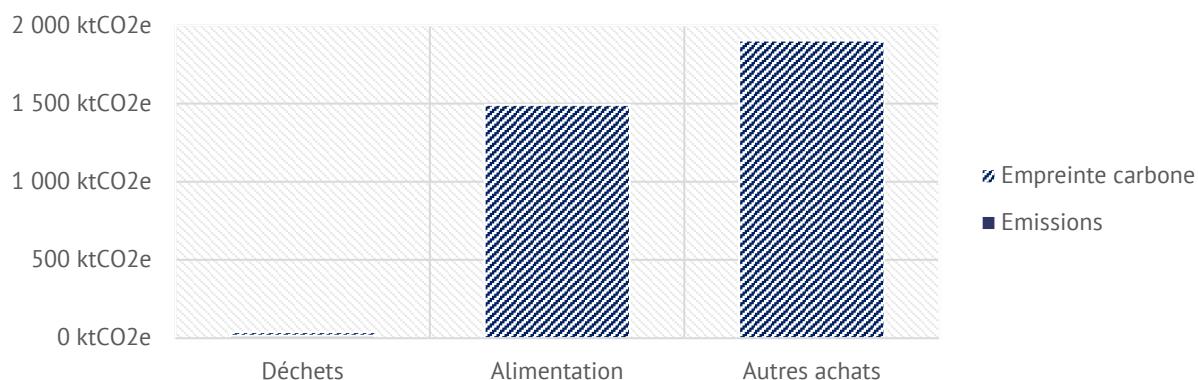


Figure 90 : Bilan Carbone du territoire - poste consommation, émissions territoriales et hors territoire, 2019

Depuis 2007 (date de réalisation du premier Bilan Carbone à l'échelle de la métropole), l'empreinte carbone liée à la consommation a évolué de la manière suivante :

### Evolution du Bilan Carbone du territoire - poste consommation



Figure 91 : Evolution du Bilan Carbone du territoire - poste consommation, Source : BCO2 et E6

Entre 2016 et 2019, l'impact carbone de l'alimentation a augmenté de 4% et celui des achats de biens matériels de 7%. Cela est essentiellement dû à la croissance démographique du territoire et à une croissance de l'empreinte carbone moyenne des produits. Les émissions associées à la gestion des déchets ont augmenté de 2% : la quantité totale de déchets générés par le territoire augmente, mais la quantité d'ordures ménagères par habitant est, quant à elle, en baisse, passant de 249 kg en 2016 à 243 en 2019.

## Alimentation :

En janvier 2019, une enquête a été menée car le CEFIL (Centre de Formation de l'Insee à Libourne) auprès de 3500 bordelais afin de connaître leurs habitudes alimentaires et dans quelle mesure celles-ci s'inscrivent dans une démarche susceptible d'être qualifiée de «durable». Ainsi, la majorité des répondants s'alimentent dans les grandes surfaces :

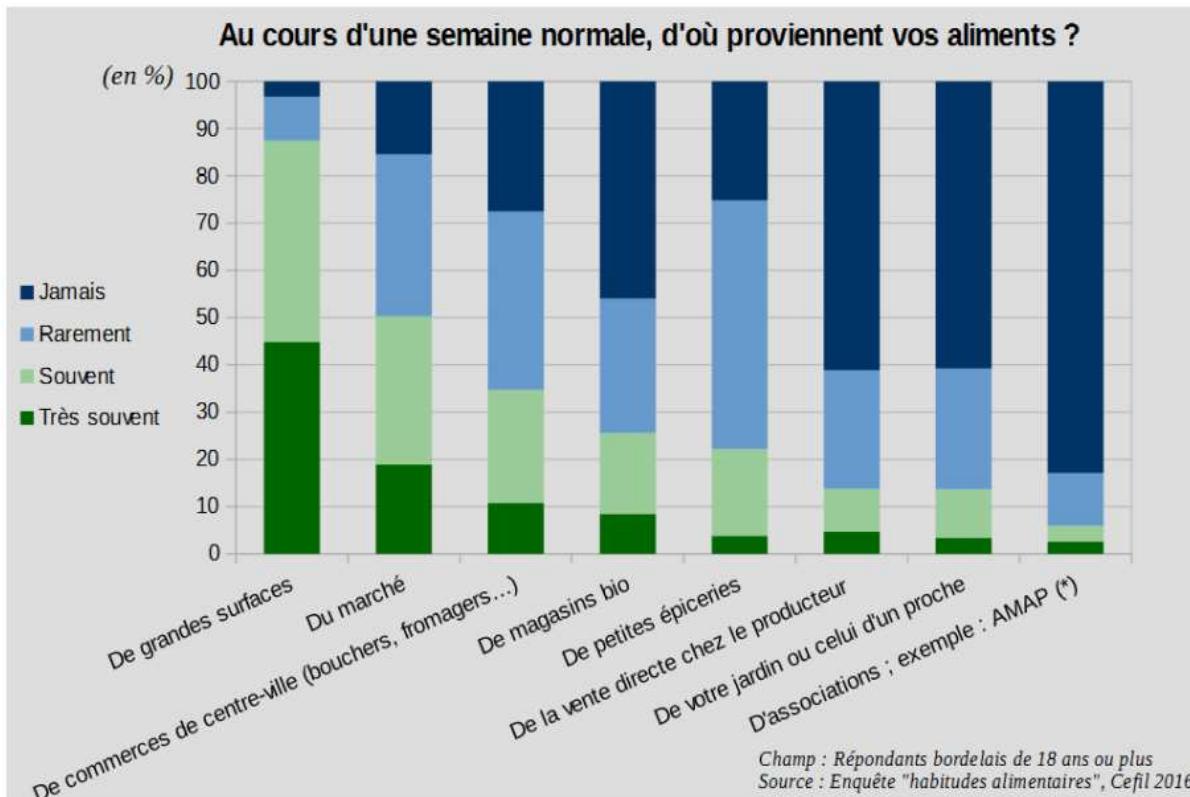


Figure 92 : Au cours d'une semaine normale, d'où proviennent les aliments des Bordelais ? Enquête "habitudes alimentaires", Cefil 2016

Bien que cela ne soit pas, en 2016, entré dans les habitudes, les habitants se disent favorable à une promotion et à un développement des produits locaux et de saison : « Les répondants souhaitent mettre en avant les produits locaux : quand 86 % souhaitent les promouvoir, 63 % estiment qu'il faudrait en faire autant pour les produits biologiques et 27 % seulement pour ceux issus du commerce équitable. Les répondants sont également sensibles à la saisonnalité : 84 % d'entre eux sont favorables à la valorisation des produits de saison. De la même manière, 85 % seraient prêts à ne plus consommer en hiver que des fruits et légumes de saison.»

En réponse, en 2018, un diagnostic de l'agriculture sur le territoire a été réalisé par Bordeaux Métropole afin d'identifier les enjeux locaux et les pistes de développement de l'agriculture locale et de la vente de proximité. Cette étude a abouti en l'élaboration d'un plan d'action organisé autour de 2 orientations stratégiques : soutenir une production agricole diversifiée, multifonctionnelle et respectueuse de l'environnement et soutenir une offre agricole et alimentaire de qualité, de proximité et pour tous.

En complément, la consommation de produits moins carnés (non pris en compte dans l'étude) permettrait de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre du poste.

Le graphique suivant représente les émissions de gaz à effet de serre générées par la production et le transport de la nourriture de chaque type de repas :

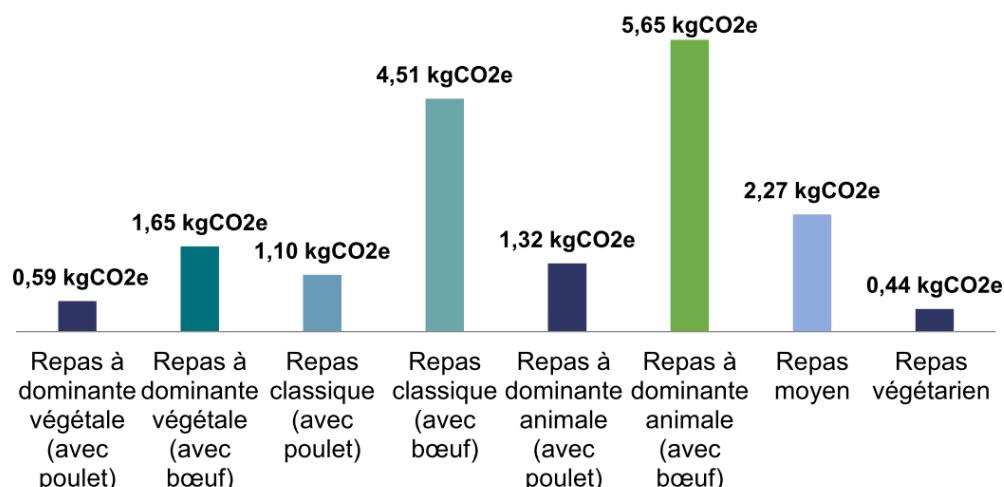


Figure 93 : Impact carbone pour un repas selon les différents types de repas, Source : Bilan Carbone, facteurs d'émissions

Ainsi, la consommation de poulet est beaucoup moins impactante que la consommation de bœuf.

### 5.1.2.1. Transport

Le graphique suivant présente les émissions de gaz à effet de serre liées au transport de personnes et de marchandises sur le territoire, mais également la venue (aller et retour) des touristes :

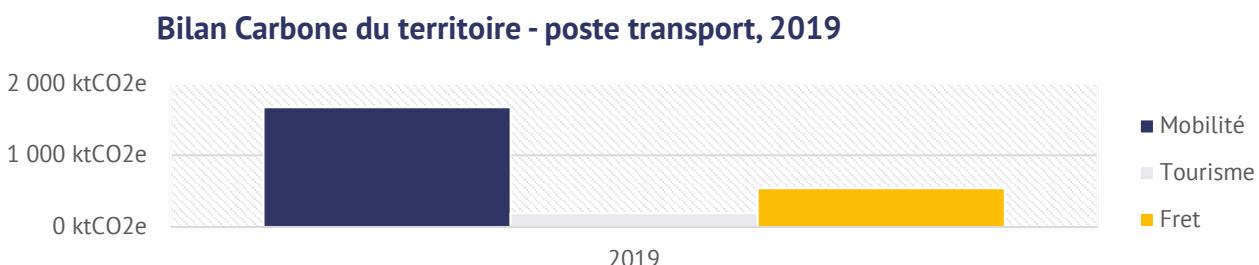


Figure 94 : Bilan Carbone du territoire - poste transport, 2019

L'empreinte carbone associée aux **déplacements de personnes** est de **2100 ktCO2e**, soit **24%** du bilan global et **75%** du poste transport. Les émissions associées au **transport de marchandises** sont de **500 ktCO2e**, soit **6%** du bilan global et **18%** du poste transport. Enfin, les émissions associées à la **venue des touristes** sont de **190 ktCO2e** (soit **2%** des émissions totales et **7%** des émissions du poste transport).

Une partie importante de l'empreinte du poste est effectuée en dehors du territoire (56%). Cela intègre principalement les déplacements des habitants et visiteurs en avion, seul le décollage et l'atterrissage ayant lieu sur le territoire de la Métropole :

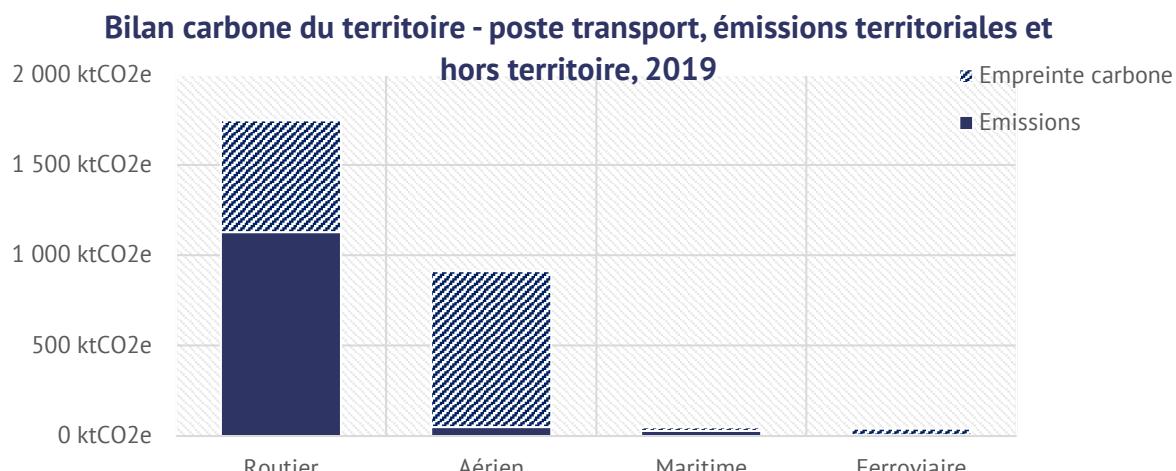


Figure 95 : Bilan Carbone du territoire - poste transport, émissions territoriales et hors territoire, 2019

Depuis 2007 l'empreinte carbone du poste transport a évolué de la manière suivante :

### Evolution du Bilan Carbone du territoire - poste transport

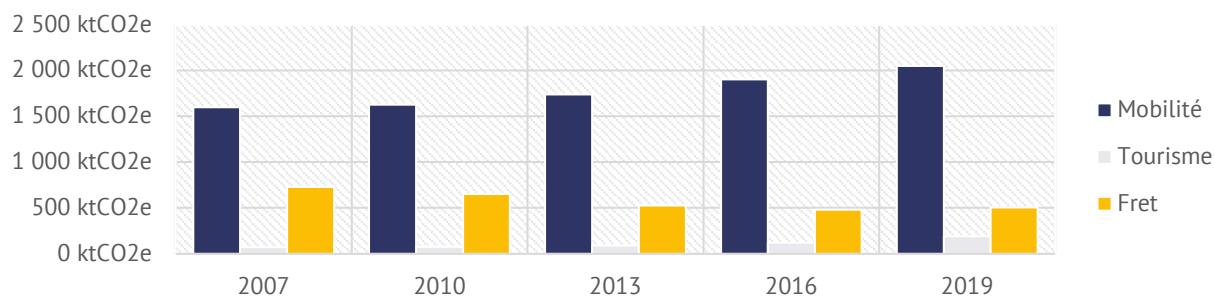


Figure 96 : Evolution du Bilan Carbone du territoire - poste transport, Source : BCO2 et E6

Entre 2016 et 2019, l'impact carbone des déplacements de personnes a augmenté de 9% et celui du transport de marchandise a augmenté de 5%.

L'empreinte carbone associée aux déplacements des touristes a également augmenté (+56%). L'accès à une données plus fine, issue des données de Gironde Tourisme et de la Mission Tourisme de Bordeaux Métropole ont été utilisées, ce qui explique cet écart.

### Les déplacements des habitants :

Les déplacements des habitants de la Métropole, calculés à partir des données de l'INSEE et de CERTA (Cellule Economique Régionale des Transports en Aquitaine) puis de l'ORT (Observatoire Régional des Transports à l'échelle de la Région Nouvelle Aquitaine) démontre une évolution sur les modes de déplacements des habitants :

### Evolution de l'empreinte carbone associée aux déplacements des habitants de la Métropole

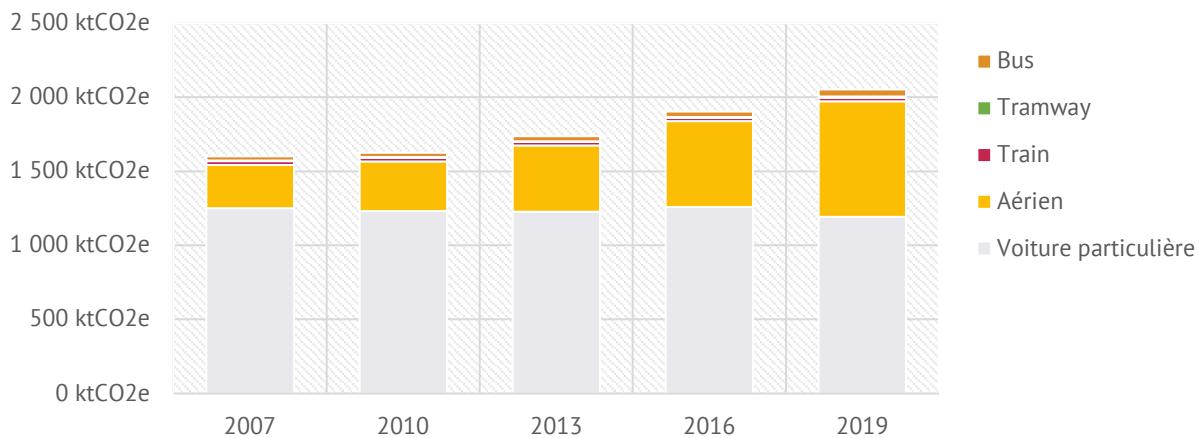


Figure 97 : Evolution de l'empreinte carbone associée aux déplacements des habitants de la Métropole

Les habitants ont de plus en plus recours à l'avion (+134% entre 2010 et 2019 au global et +108% par habitant) et aux transports en commun métropolitains (+60% entre 2010 et 2019 au global et + 40% par habitant) et délaissent progressivement la voiture (-3% entre 2010 et 2019 au global et -14% par habitant).

### Les déplacements des touristes :

En 2019, 5 226 786 nuitées ont été déclarée sur la métropole de Bordeaux, d'après les Chiffres clef 2019, Taxe de séjour Recettes et Nuitées de la Mission Tourisme, soit une hausse de 3% par rapport à 2018 (nb : le nombre de nuitée a baissé d'environ 50% entre 2019 et 2020 des suites de la crise sanitaire). Les communes les plus attractives sont Bordeaux (58% des nuitées) et Mérignac (17% des nuitées). Parmi ces visiteurs, 19% proviennent de l'étranger, 81% de France et 24% de la Région Nouvelle-Aquitaine (à partir des données de La fréquentation touristique en Gironde (33) 2019-2020). Les étrangers restent en moyenne 7,2 jours consécutifs sur le territoire, contre 5 pour les Français. Ainsi, le graphique suivant représente l'origine des différents visiteurs du département :

### L'origine de la clientèle en séjour

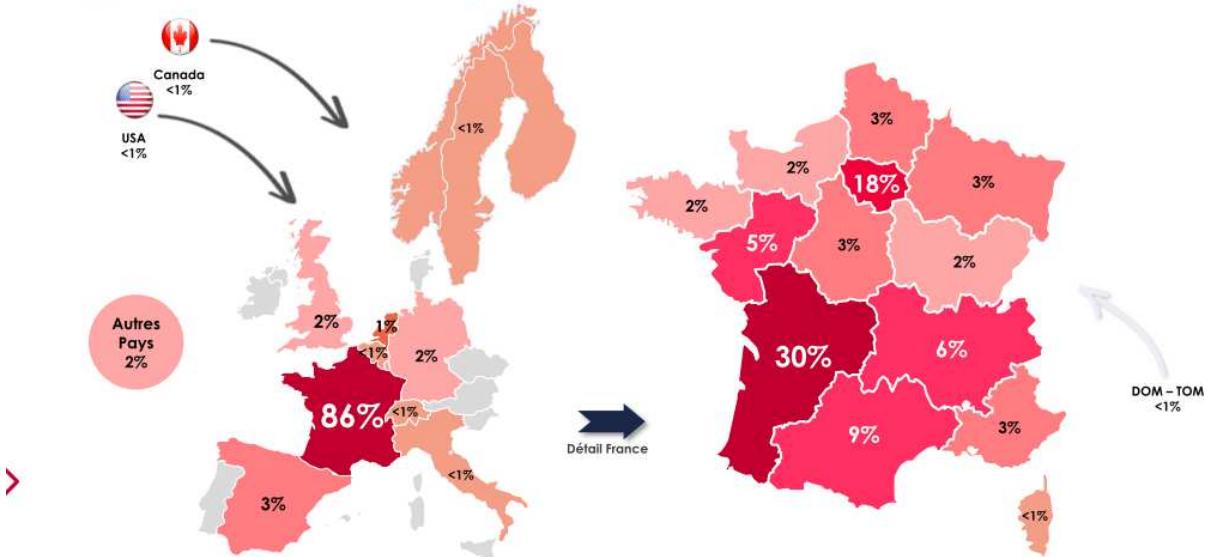


Figure 98 : Origine des touristes venant en Gironde, saison 2019 - 2020, source : Fréquentation touristique en Gironde – 2019/2020

Le graphique suivant représente les modes de transport utilisés par les visiteurs de la Gironde, et plus précisément de Bordeaux et son unité urbaine :

**La voiture, 1er mode de transport pour quitter la région, suivi par le train et l'avion. Ce dernier beaucoup plus utilisé par les touristes du 33 vs la région (12% vs 6% à l'échelle de la région).**

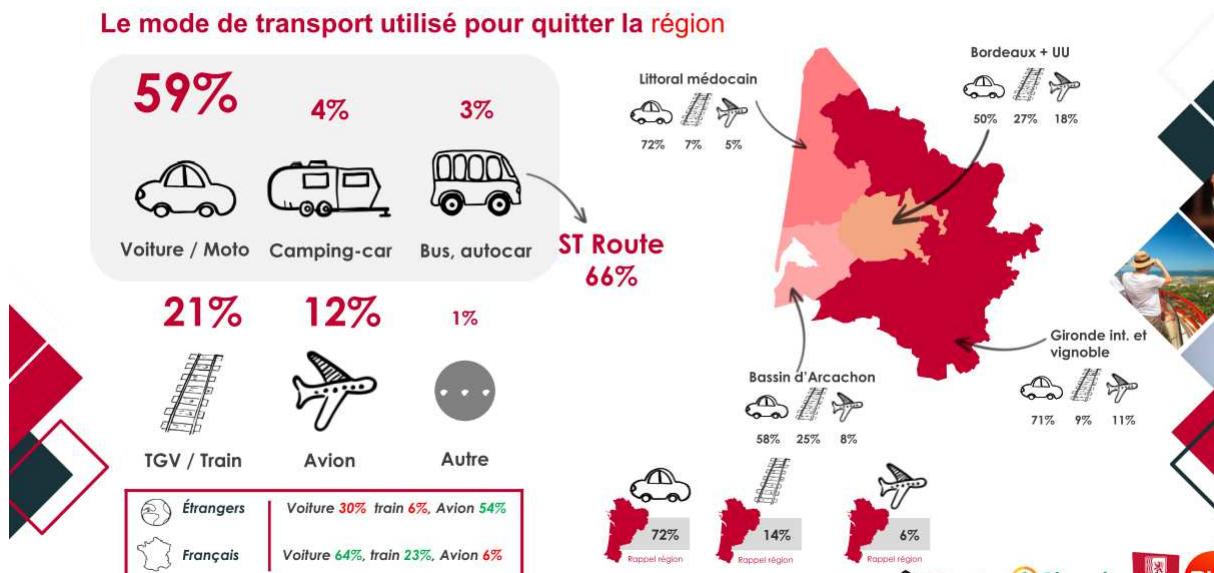


Figure 99 : Mode de déplacement utilisés par les touristes pour rejoindre et quitter la Gironde, saison 2019 - 2020, source : Fréquentation touristique en Gironde – 2019/2020

Ainsi, malgré un nombre important de touristes provenant de France (30% de Nouvelle Aquitaine, 18% d'Île de France et 9% d'Occitanie, deux régions facilement accessibles en train), seulement 27% d'entre eux utilisent un mode de transport ferroviaire. 18% des touristes se rendent sur le territoire (Bordeaux et son unité urbaine) en avion et 50% en voiture. Ce sont des deux modes de transport les plus émetteurs de gaz à effet de serre :

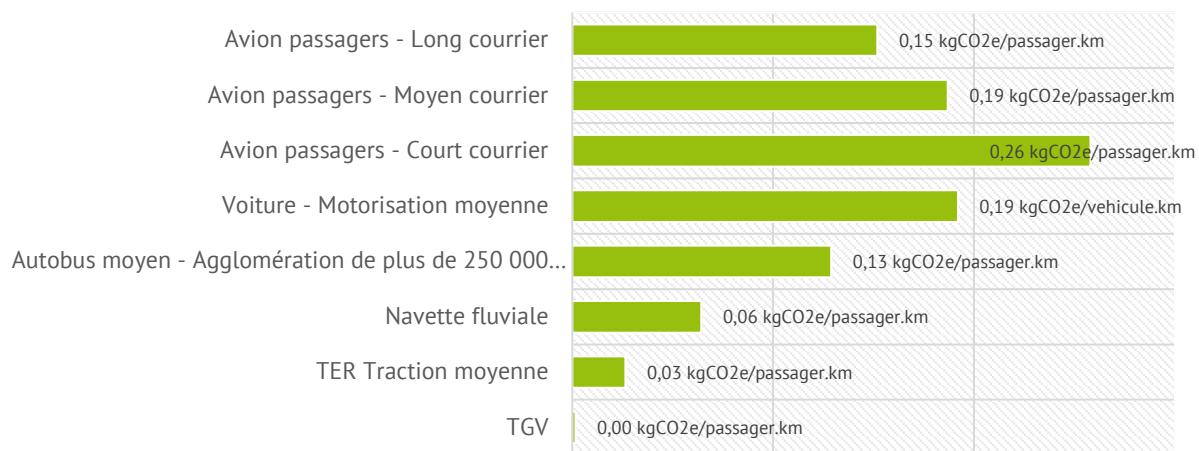


Figure 100 : Emissions de gaz à effet de serre de différents modes de transport, Source : Base carbone de l'Ademe