

# PCAET CA Pau Béarn Pyrénées

(Pyrénées-Atlantiques, 64)

Diagnostic qualité de l'air : mesures/émissions



**Référence :** PLAN\_EXT\_19\_212

**Version finale du :** 03/04/2020, annule et remplace la version finale du 28/10/2019





Auteur : Louise Declerck  
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine  
E-mail : [contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)  
Tél. : 09 84 200 100

**Titre** : PCAET CA Pau Béarn Pyrénées (Pyrénées-Atlantiques, 64) - Diagnostic qualité de l'air : mesures/émissions

**Reference** : PLAN\_EXT\_19\_212

**Version finale du** : 03/04/2020, annule et remplace la version finale du 28/10/2019

**Nombre de pages** : 66

	Rédaction	Vérification		Approbation
Nom	L. Declerck	R. Bunales	A. Hulin	R. Feuillade
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable inventaire, statistiques, odeurs	Responsable études, modélisation, amélioration des connaissances	Directeur délégué production et exploitation
Visa				

## Conditions d'utilisation

**Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.**

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (<http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org>)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.


Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : [contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)
- par téléphone : 09 84 200 100

# Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Santé et qualité de l'air.....</b>	<b>9</b>
2.1. L'exposition.....	9
2.1.1. Les pics de pollution.....	9
2.1.2. La pollution de fond.....	9
2.1.3. Les inégalités d'exposition.....	9
2.2. La sensibilité individuelle.....	10
2.3. Quelques chiffres.....	10
<b>3. Description de la surveillance de la qualité de l'air.....</b>	<b>11</b>
3.1. Polluants suivis et méthodes de mesure.....	11
3.2. Classification des sites de mesure.....	11
3.3. Environnement d'implantation relatif à la station.....	12
3.4. Type d'influence prédominante relatif au polluant.....	12
<b>4. Bilan de la surveillance de la qualité de l'air.....</b>	<b>14</b>
4.1. Indices de qualité de l'air.....	14
4.2. Respect des valeurs réglementaires.....	15
4.2.1. Mesure de dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ].....	16
4.2.2. Mesure de particules < 10 µm [PM10].....	17
4.2.3. Mesure de particules < 2,5 µm [PM2,5].....	18
4.2.4. Mesures d'ozone O <sub>3</sub> .....	20
4.2.5. Mesures de dioxyde de soufre SO <sub>2</sub> .....	21
4.3. Episodes de pollution.....	22
4.4. Les communes sensibles.....	22
4.4.1. Polluants pris en compte.....	23
4.4.2. Identification des communes sensibles.....	23
<b>5. Les activités impactant la qualité de l'air.....</b>	<b>25</b>
5.1. L'inventaire des émissions : identifier les sources.....	25
5.2. Les postes d'émissions à enjeux.....	26
5.3. Emissions d'oxydes d'azote [NO <sub>x</sub> ].....	30
5.3.1. Comparaison des émissions entre les territoires.....	31
5.3.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	31
5.3.3. Emissions du secteur des transports.....	32
5.3.4. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	33
5.4. Emissions de particules [PM10 et PM2,5].....	34
5.4.1. Comparaison des émissions entre les territoires.....	35
5.4.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	36
5.4.3. Emissions du secteur des transports.....	37
5.4.4. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	40
5.5. Emissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM].....	41
5.5.1. Comparaison des émissions entre les territoires.....	42
5.5.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	42
5.5.3. Emissions des secteurs industrie, déchets et énergie.....	43
5.5.4. Emissions du secteur des transports.....	44
5.6. Emissions de dioxyde de soufre [SO <sub>2</sub> ].....	45
5.6.1. Comparaison des émissions entre les territoires.....	45

	5.6.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	46
	5.6.3. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	47
	5.7. Emissions d'ammoniac [NH <sub>3</sub> ] .....	49
	5.7.1. Comparaison des émissions entre les territoires .....	49
	5.7.2. Emissions du secteur agricole.....	51
	5.7.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	51
	5.8. Synthèse.....	52
	<b>6. Cartographie de la pollution urbaine .....</b>	<b>53</b>
	6.1. Le dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ] .....	53
	6.2. Particules en suspension [PM10] et particules fines [PM2,5].....	54

## Annexes

<b>Annexe 1 : Santé - définitions.....</b>	<b>57</b>
<b>Annexe 2 : Les polluants.....</b>	<b>58</b>
<b>Annexe 3 : Les secteurs d'activités .....</b>	<b>60</b>
<b>Annexe 4 : Nomenclature PCAET.....</b>	<b>61</b>
<b>Annexe 5 : Contribution des secteurs d'activités aux émissions.....</b>	<b>63</b>
<b>Annexe 6 : Emissions territoriales.....</b>	<b>65</b>

### Polluants

- B(a)P benzo(a)pyrène
- BTEX benzène, toluène, éthyl-benzène, xylènes
- C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> benzène
- CO monoxyde de carbone
- COV composés organiques volatils
- HAP hydrocarbure aromatique polycyclique
- NO monoxyde d'azote
- NO<sub>2</sub> dioxyde d'azote
- NO<sub>x</sub> oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
- O<sub>3</sub> ozone
- PM particules en suspension (particulate matter)
- PM10 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
- PM2,5 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
- SO<sub>2</sub> dioxyde de soufre

### Unités de mesure

- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10<sup>-6</sup> g)
- mg milligramme (= 1 millième de gramme = 10<sup>-3</sup> g)
- ng nanogramme (= 1 milliardième de gramme = 10<sup>-9</sup> g)

### Abréviations

- Aasqa association agréée de surveillance de la qualité de l'air
- Afnor agence française de normalisation
- Anses agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- AOT40 accumulated exposure over threshold 40
- Circ centre international de recherche contre le cancer
- CNRS centre national de la recherche scientifique
- FDMS filter dynamics measurement system
- GMT Greenwich mean time
- HCSP haut conseil de la santé publique
- IEM indicateur d'exposition moyenne (cf. autres définitions)
- LCSQA laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
- OMS organisation mondiale de la santé
- PDU plan de déplacements urbains
- PPA plan de protection de l'atmosphère
- PRSQA programme régional de surveillance de la qualité de l'air
- SIG système d'information géographique
- SRCAE schéma régional climat, air, énergie
- TEOM tapered element oscillating microbalance
- TU temps universel

## Seuils de qualité de l'air

- AOT40 : indicateur spécifique à l'ozone, exprimé en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{heure}$ , calculé en effectuant la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et le seuil de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures (pour l'ozone : 40 ppb ou partie par milliard= $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- indicateur d'exposition moyenne (IEM) : concentration moyenne à laquelle est exposée la population et qui est calculée pour une année donnée à partir des mesures effectuées sur trois années civiles consécutives dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine répartis sur l'ensemble du territoire
- marge de dépassement : excédent admis par rapport à la valeur limite
- niveau critique ou valeur critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains
- objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble
- objectif de réduction de l'exposition : pourcentage de réduction de l'indicateur d'exposition moyenne de la population, fixé pour l'année de référence, dans le but de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, et devant être atteint dans la mesure du possible sur une période donnée
- obligation en matière de concentration relative à l'exposition : niveau fixé sur la base de l'indicateur d'exposition moyenne et devant être atteint dans un délai donné, afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine
- seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence
- seuil d'information et de recommandations : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions
- valeur cible (en air extérieur) : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble
- valeur critique : cf. niveau critique
- valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble

## Autres définitions

- année civile : période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre inclus
- centile (ou percentile) : cet indicateur (horaire ou journalier) statistique renvoie à une notion de valeur de pointe. Ainsi le percentile 98 horaire caractérise une valeur horaire dépassée par seulement 2% des valeurs observées sur la période de mesure

# 1. Introduction

## ✧ Contexte

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) renforce le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique. Les objectifs nationaux inscrits dans la LTECV, à l'horizon 2030, sont :

- Une réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport à 1990
- Une réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012
- Une part d'énergie renouvelable de 32% dans la consommation finale d'énergie

Le plan climat-air-énergie territorial est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Le PCAET est un projet territorial de développement durable. Il est mis en place pour une durée de 6 ans.

**Plan :** Le PCAET est une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle. Il concerne tous les secteurs d'activités. Il a vocation à mobiliser tous les acteurs économiques, sociaux et environnementaux.

**Climat :** Le PCAET a pour objectifs :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre du territoire
- D'adapter le territoire aux effets du changement climatique afin d'en diminuer la vulnérabilité

**Air :** Les sources de polluants atmosphériques sont, pour partie, semblables à celles qui génèrent les émissions de gaz à effet de serre, en particulier les transports, l'agriculture, l'industrie, le résidentiel et le tertiaire. Dans le cas des GES, les impacts sont dits globaux, tandis que pour les polluants atmosphériques ils sont dits locaux.

**Energie :** L'énergie est le principal levier d'action dans la lutte contre le changement climatique et la pollution atmosphérique, avec 3 axes de travail :

- La sobriété énergétique
- L'amélioration de l'efficacité énergétique
- Le développement des énergies renouvelables

**Territorial :** Le PCAET s'applique à l'échelle du territoire. Il ne s'agit pas d'un échelon administratif mais d'un périmètre géographique donné sur lequel tous les acteurs sont mobilisés et impliqués.

## ✧ Présentation de l'étude

L'impact sanitaire prépondérant de la pollution atmosphérique est dû à l'exposition à des niveaux moyens tout au long de l'année, et non aux pics ponctuels pourtant davantage médiatisés. Le PCAET doit prioritairement inscrire des mesures de lutte contre la pollution atmosphérique de fond.

**Les polluants :** Le PCAET doit présenter le bilan des émissions de polluants atmosphériques. La liste de polluants est fixée par l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Les polluants à prendre en compte sont les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les particules PM10 et PM2,5, les composés organiques volatils (COV)<sup>1</sup>, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>).

**Les secteurs :** Les secteurs d'activités, cités dans l'arrêté, sont les suivants : le résidentiel, le tertiaire, le transport routier, les autres transports, l'agriculture, les déchets, l'industrie hors branche énergie et la branche énergie.

**Le territoire :** la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées comporte 31 communes, pour une population d'environ 162 000 habitants. L'autoroute A64, reliant Bayonne à Toulouse, traverse le territoire.

---

<sup>1</sup> Les composés organiques volatils (COV) correspondent au méthane (CH<sub>4</sub>) et aux composés organiques volatils organiques non méthaniques (COVNM). Le méthane n'est pas un polluant atmosphérique mais un gaz à effet de serre. Le diagnostic Air présentera donc les émissions de COVNM.



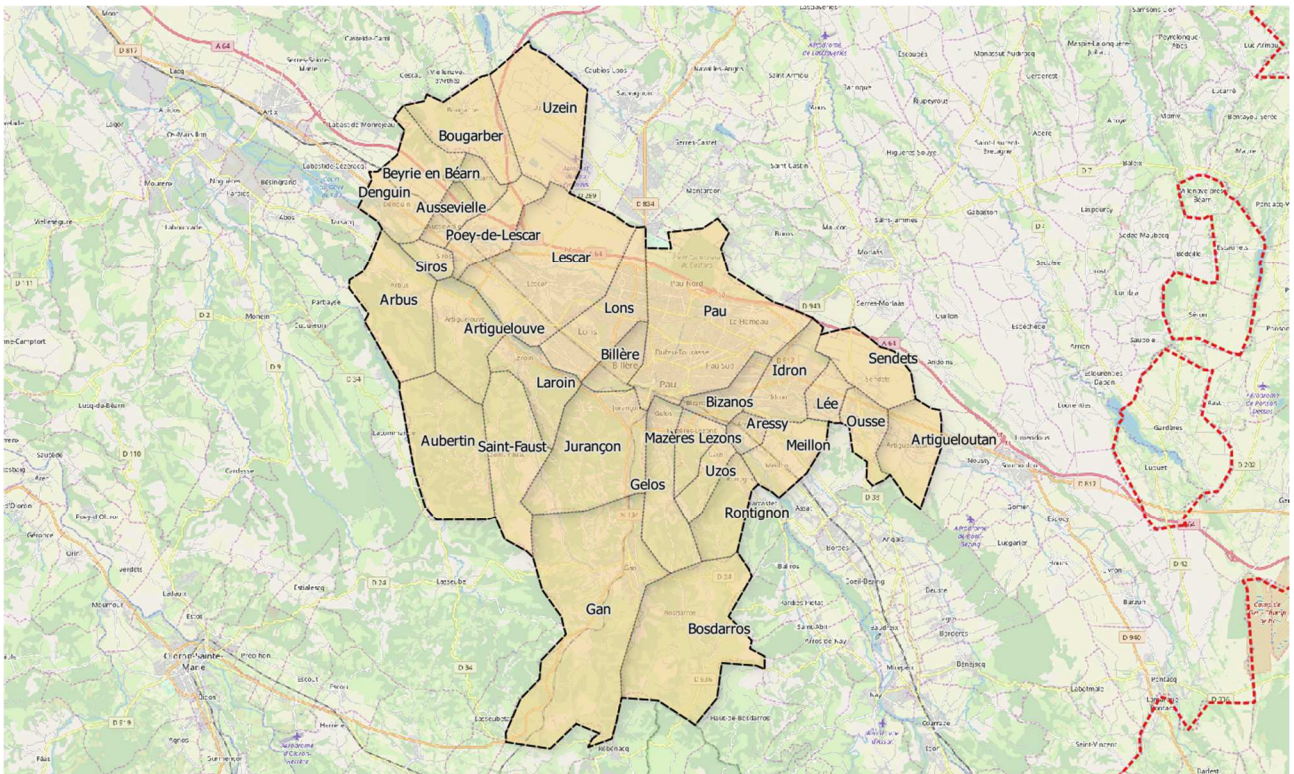


Figure 1 | Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées - Les 31 communes

Ce document présente :

- ➔ Les relations entre santé et pollution atmosphérique
- ➔ Le bilan des mesures réalisées sur le territoire de l'agglomération
- ➔ Les cartographies de pollution sur l'agglomération à partir de modélisations
- ➔ Le diagnostic des émissions pour les polluants atmosphériques
  - L'analyse détaillée des émissions par sous-secteur, avec identification des points de vigilance
  - La comparaison des émissions du territoire d'étude avec celles du département et de la région



## 2. Santé et qualité de l'air

Chaque jour, un adulte inhale 10 000 à 20 000 litres d'air en fonction de sa morphologie et de ses activités. Outre l'oxygène et l'azote, représentant 99% de sa composition, l'air peut également contenir des substances polluantes ayant des conséquences préjudiciables pour notre santé. Les activités quotidiennes génèrent des émissions de divers polluants, très variées, qui se retrouveront dans l'atmosphère. La pollution de l'air aura donc des effets multiples sur notre santé. En premier lieu, il est important de savoir ce qui est rejeté dans l'air. Connaître la nature et la quantité d'émissions polluantes permet d'identifier les pathologies qu'elles peuvent entraîner.

Les paragraphes suivants sont une synthèse du document « Questions/réponses, Air extérieur et santé », publié en avril 2016 par la Direction générale de la Santé, Ministère des affaires sociales et de la santé.

### 2.1. L'exposition

Elle est hétérogène dans le temps et dans l'espace. Elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies.

#### 2.1.1. Les pics de pollution

Ils sont exceptionnels par leur durée et par leur ampleur. On parle d'exposition aiguë. Ces pics peuvent provoquer des effets immédiats et à court terme sur la santé. Durant les épisodes de pollution atmosphérique, et les quelques jours qui suivent, on constate :

- une augmentation des taux d'hospitalisation, de mortalité, de crises cardiaques et de troubles pulmonaires
- une aggravation des maladies chroniques existantes : cardiaques (arythmie, angine, infarctus, insuffisance cardiaque) ou respiratoires (maladie pulmonaire obstructive chronique, infection respiratoire, crise d'asthme)
- l'apparition d'irritations oculaires et d'inflammation des muqueuses des voies respiratoires et des bronches

#### 2.1.2. La pollution de fond

La pollution chronique a également des conséquences sanitaires. Il s'agit d'expositions répétées ou continues, survenant durant plusieurs années ou tout au long de la vie. L'exposition chronique peut contribuer à l'apparition et à l'aggravation de nombreuses affections :

- symptômes allergiques, irritation de la gorge, des yeux et du nez, de la toux, de l'essoufflement
- maladies pulmonaires comme l'asthme et la bronchite chronique
- maladies cardiovasculaires, infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux, angine de poitrine...
- nombreux cancers, en particulier des poumons et de la vessie
- développement déficient des poumons des enfants

C'est l'exposition tout au long de l'année aux niveaux moyens de pollution qui conduit aux effets les plus importants sur la santé, non les pics de pollution.

#### 2.1.3. Les inégalités d'exposition

Les cartographies de polluants mettent en évidence des variations de concentrations atmosphériques sur les territoires. Ces variations sont liées à la proximité routière ou industrielle. Certaines parties du territoire

concentrent plus de sources de pollution et de nuisances que d'autres. Ces inégalités d'exposition, liées à la pollution atmosphérique, se cumulent fréquemment à d'autres inégalités d'exposition telles que le bruit. De plus, s'ajoutent également des inégalités socio-économiques.

Ainsi, les populations défavorisées sont exposées à un plus grand nombre de nuisances et/ou à des niveaux d'exposition plus élevés. Les actions d'amélioration de la qualité de l'air doivent donc viser à réduire ces inégalités d'exposition aux polluants de l'air.

## 2.2. La sensibilité individuelle

Certaines personnes sont plus fragiles que d'autres à la pollution de l'air, du fait de leur capital santé ou de leur âge. Par rapport à la population générale, les personnes vulnérables ou sensibles à la pollution atmosphérique vont présenter plus rapidement ou plus fortement des symptômes, que ce soit à court terme ou à long terme.

Les populations les plus exposées ne sont pas forcément les personnes dites sensibles.

- **Population vulnérable** : Femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, personnes de plus de 65 ans, personnes souffrant de pathologies cardio-vasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, personnes asthmatiques.
- **Population sensible** : Personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics. Par exemple : personnes diabétiques, personnes immunodéprimées, personnes souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux.

Les conséquences de la pollution atmosphérique sont multiples : maladies respiratoires, maladies cardio-vasculaires, infertilité, cancer, morbidité, effets reprotoxiques et neurologiques, autres pathologies.

## 2.3. Quelques chiffres

- ★ **2000 - Etude CAFE<sup>2</sup>** : 350 000 décès prématurés/an dans les états membres de l'Europe, dont 42 000 en France seraient liés à l'exposition chronique aux PM<sub>2,5</sub>
- ★ **2002 - Etude ACS<sup>3</sup> (USA)** : Augmentation de 6% du risque de décès toutes causes lorsque les niveaux de PM<sub>2,5</sub> augmentent de 10 µg/m<sup>3</sup> (+ 9% pour cause cardio-pulmonaires, + 14% par cancer du poumon)
- ★ **2008–2011 – Etude APHEKOM** : 3 000 décès prématurés/an dans 25 villes de France, dont Bordeaux, liés à l'exposition chronique aux PM<sub>2,5</sub>. 19 000 décès prématurés en Europe dont 4/5 pour cause cardio-vasculaires
- ★ **2010** : L'OMS attribue 1,3 million de décès par an à la pollution urbaine (50% dans les pays en voie de développement)
- ★ **2012 – CIRC** : Les gaz d'échappements et les particules fines sont classés comme « cancérigènes certains pour l'Homme »
- ★ **2013 – CIRC** : La pollution de l'air extérieur est classée comme « cancérigène certain pour l'Homme »
- ★ **2014** : L'OMS estime à 7 millions le nombre de décès prématurés du fait de la pollution de l'air intérieur et extérieur en 2012

---

<sup>2</sup> CAFE : Clean Air For Europe

<sup>3</sup> ACS : American Cancer Society

# 3. Description de la surveillance de la qualité de l'air

## 3.1. Polluants suivis et méthodes de mesure


Caractéristique mesurée	Matériel	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Concentration en oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	Analyseurs automatiques	Dosage du dioxyde d'azote et du monoxyde d'azote par chimiluminescence	NF EN 14211	
Concentration en ozone (O <sub>3</sub> )		Dosage de l'ozone par photométrie UV	NF EN 14625	
Concentration en dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )		Dosage du dioxyde de soufre par fluorescence UV	NF EN 14212	
Concentration en particules		Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2,5)	NF EN 16450	Pas d'accréditation

Tableau 1 | Matériel et méthodes de mesure

\* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : « Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) ».

## 3.2. Classification des sites de mesure

L'ensemble des stations fixes du dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Nouvelle-Aquitaine est classifié selon les recommandations décrites dans un guide rédigé par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA). Révisé en février 2017, ce guide tient compte de l'évolution du contexte législatif et normatif afin de disposer d'un référentiel national sur la macro et la micro-implantation des points de mesure qui soit conforme aux exigences et aux recommandations des textes européens en vigueur ainsi qu'aux contraintes techniques issues des normes émises par le Comité Européen de Normalisation (CEN). En particulier, ce guide définit des critères de classification pour chaque polluant mesuré, selon deux paramètres :

- l'environnement d'implantation de la station
- le type d'influence prédominante du polluant en question

L'agglomération de Pau héberge trois stations de mesure. La Figure 2 précise la localisation et la typologie (environnement d'implantation de la station) de chacune d'entre elles. En complément, le Tableau 2 indique les polluants mesurés et l'influence à laquelle chaque station est soumise.

### 3.3. Environnement d'implantation relatif à la station

Chaque station de mesure peut prendre les caractéristiques suivantes selon son environnement d'implantation :

- station urbaine
- station périurbaine
- station rurale :
  - proche de zone urbaine
  - régionale
  - nationale

Cette classification tient compte notamment des éléments suivants : population environnante, typologie des bâtiments alentours, occupation du sol.

Une station appartiendra obligatoirement à un et à un seul type d'environnement d'implantation.

### 3.4. Type d'influence prédominante relatif au polluant

Au sein de chaque station, l'ensemble des mesures est ensuite classé selon l'influence prédominante concernant ce polluant :

- mesure sous influence industrielle
- mesure sous influence du trafic
- mesure sous influence de fond

L'influence d'un polluant tient compte, quant à elle, des sources d'émissions à proximité de la station : types de sources, composés émis, quantités, distance à la station, ...

Une station de mesures disposant de plusieurs polluants pourra donc cumuler plusieurs types d'influence.

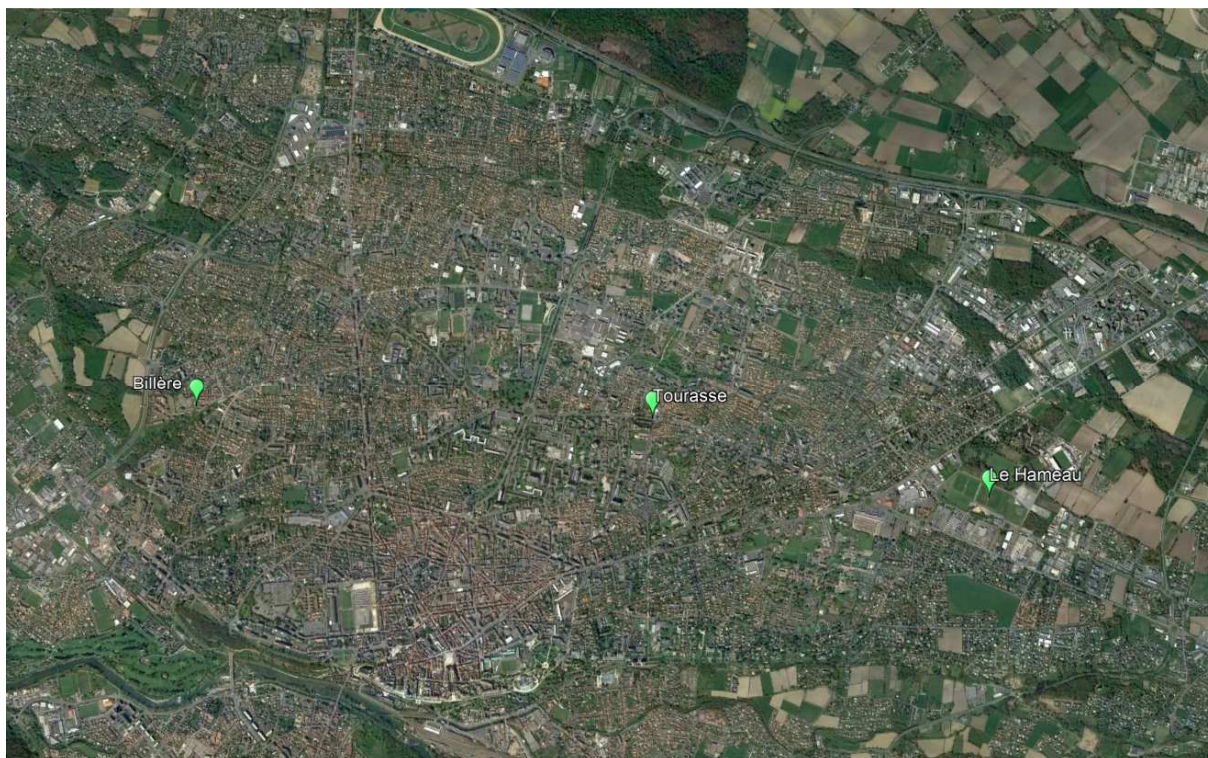


Figure 2 | Localisation des stations de mesure fixes de l'agglomération de Pau en 2018

Dépt	Nom station	Coordonnées (Lambert 93)		Implantation	Polluants mesurés et influence (F = Fond, T = Trafic)				
		X	Y		NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
64	Pau – Billère	424772	6251649	Urbaine	F	F	F	F	F
	Pau – Le Hameau	430300	6250989	Urbaine	F	F		F	
	Pau – Tourasse	427971	6251545	Urbaine	T	T			

Tableau 2 | CA Pau Béarn Pyrénées - Stations de mesure de qualité de l'air sur le territoire

Les mesures de fond ne sont pas influencées de manière significative par une source particulière (émetteur industriel, voirie, etc) mais plutôt par la contribution intégrée de multiples sources. Elles permettent le suivi de l'exposition moyenne de la population et des écosystèmes aux phénomènes de pollution atmosphérique qui affectent la zone de surveillance sur de larges distances (plusieurs kilomètres voire plusieurs dizaines ou centaines de kilomètres).

Les mesures sous influence trafic sont principalement déterminées par les émissions du trafic routier sur un ou plusieurs grands axes routiers situés à proximité immédiate. Elles permettent de fournir des informations sur les concentrations les plus élevées auxquelles la population réside près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

# 4. Bilan de la surveillance de la qualité de l'air

## 4.1. Indices de qualité de l'air

L'indice de qualité de l'air est un chiffre allant de 1 à 10, associé à un qualificatif (de très bon à très mauvais). Cet indice est déterminé à partir des niveaux de pollution mesurés au cours de la journée par les stations de fond, caractéristiques de la pollution générale de l'agglomération. Il ne prend pas en compte les stations de mesure le long du trafic. Il intègre les principaux polluants atmosphériques, traceurs des activités de transport, urbaines et industrielles :

- les poussières PM10, liées au transport, au chauffage et aux activités industrielles, mais aussi aux réactions chimiques dans l'atmosphère et aux transferts de pollution sur de grandes distances
- le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, lié aux transports, aux activités de combustion et de chauffage
- l'ozone O<sub>3</sub>, polluant secondaire issu principalement des transports et de l'utilisation de solvants et des hydrocarbures
- le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, d'origine industrielle majoritairement

Pour chaque polluant un sous-indice est calculé. Les sous-indices NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> sont calculés à partir des maximaux horaires de la journée. Le sous-indice des particules en suspension PM10 est quant à lui calculé à partir de la concentration moyenne journalière. C'est le sous-indice le plus fort qui est choisi comme indice final caractérisant la qualité de l'air globale de la journée considérée.

Du fait de sa qualification de station urbaine sous influence trafic, la station fixe de Pau - Tourasse ne participe au calcul de l'indice de qualité de l'air. En effet, seules les stations sous influence de fond sont prises en compte car elles permettent de quantifier les niveaux d'exposition de la majorité de la population du territoire aux phénomènes de pollution atmosphérique des centres urbains.

Dept	Zone	Répartition des indices de qualité de l'air en 2018		
		Très bons à bons (1-4)	Moyens à médiocres (5-7)	Mauvais à très mauvais (8-10)
64	Pau	87,9%	12,1%	0%

Tableau 3 | Répartition des indices de qualité de l'air sur l'agglomération de Pau en 2018



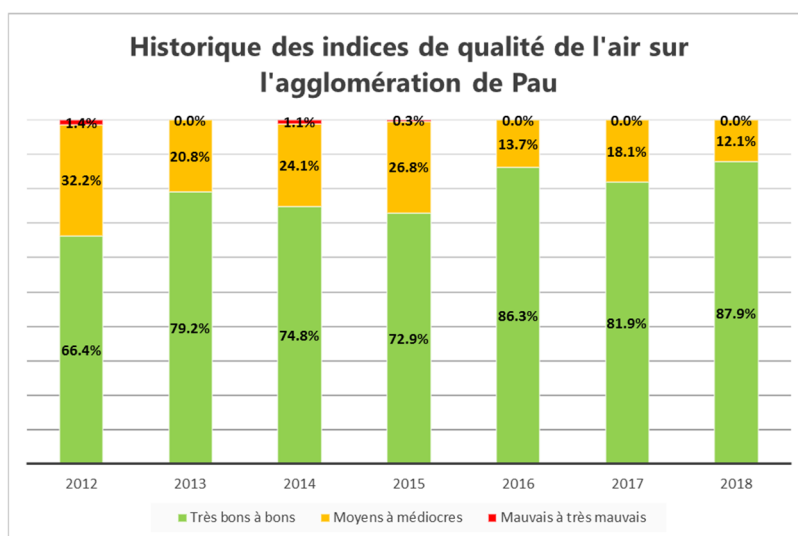


Figure 3 | Historique des indices de qualité de l'air sur l'agglomération de Pau depuis 2012

En 2018, le nombre de jours présentant un indice « très bon » à « bon » est de 321 à Pau, il est de 44 jours pour les indices « moyens » à « médiocres ».

Aucun indice « mauvais » à « très mauvais » (indices compris entre 8 et 10) est apparu en 2018 sur Pau.

La comparaison globale des indices avec ceux des années antérieures montre que le bilan 2018 est plus satisfaisant que les années passées en raison d'une proportion de jours « bons » à « très bons » plus importante. L'année 2018 est l'année présentant les meilleurs indices de qualité de l'air depuis 2012.

## 4.2. Respect des valeurs réglementaires

Les polluants NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub> sont soumis à différentes valeurs réglementaires d'après le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 :

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

Ces valeurs réglementaires, calculées sur une échelle annuelle, ont pour but de caractériser l'exposition chronique de la population (à long terme).

Elles sont à dissocier des seuils réglementaires d'information et de recommandations et d'alerte caractérisant l'exposition aigüe de la population :

- **Seuil d'information et de recommandations** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- **Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

## 4.2.1. Mesure de dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>]

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	NO <sub>2</sub> - moy. annuelle	NO <sub>2</sub> - max. horaire	NO <sub>2</sub> - Nb. heures > 200 µg/m <sup>3</sup>
64	44313	Pau – Billère	Fond	Urbaine	13	88	0
	44314	Pau – Le Hameau	Fond	Urbaine	12	73	0
	44339	Pau – Tourasse	Trafic	Urbaine	26	128	0
<b>Valeurs réglementaires</b>					<b>Valeur limite :</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	18 heures max
					<b>Seuil d'information/recommandations :</b>	200 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Seuil d'alerte :</b>	400 µg/m <sup>3</sup> sur 3 h	

Tableau 4 | Bilan réglementaire des mesures en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

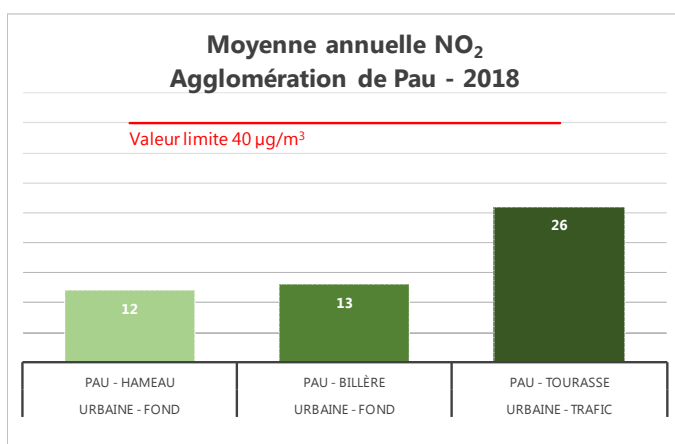


Figure 4 | Moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

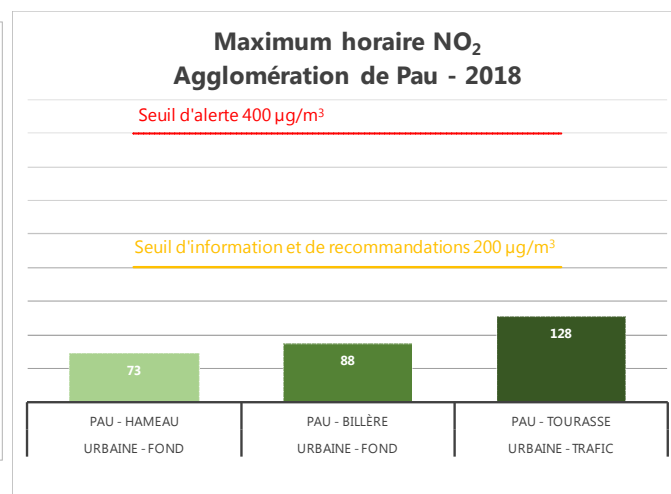


Figure 5 | Maximaux horaires en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

En 2018, les valeurs limites relatives au dioxyde d'azote sont respectées pour l'ensemble des stations de mesure fixe de Pau :

- ✦ les moyennes annuelles mesurées ne dépassent pas 26 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 40 µg/m<sup>3</sup>)
- ✦ les stations ne dépassent pas le seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 18 heures de dépassement maximum)

En ce qui concerne l'exposition aiguë, les seuils d'information/recommandations (200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) et d'alerte (400 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'ont pas été dépassés.

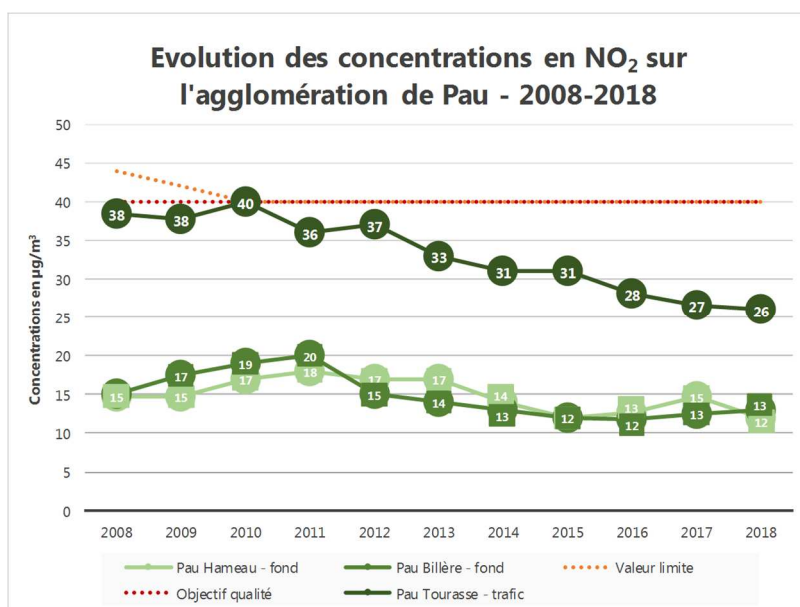


Figure 6 | Evolution des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Pau depuis 2008

Depuis 2008, la valeur limite (qui a été revue à la baisse à partir de 2010) n'a été dépassée sur aucune des trois stations de mesures fixes du territoire de l'agglomération de Pau. Par ailleurs, les niveaux mesurés par la station urbaine sous influence trafic montrent une tendance à la baisse, notamment depuis 2012. Les niveaux observés par les stations de fond affichent un maintien de leurs niveaux depuis 2012, entre 12 et 17 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

#### 4.2.2. Mesure de particules < 10 µm [PM10]

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	PM10-moy. annuelle	PM10 - max. journalier	PM10 - Nb. jours > 50 µg/m <sup>3</sup>
64	44313	Pau – Billère	Fond	Urbaine	13	41	0
	44314	Pau – Le Hameau	Fond	Urbaine	12	46	0
	44339	Pau - Tourasse	Trafic	Urbain	16	46	0
<b>Valeurs réglementaires</b>					<b>Valeur limite :</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	35 jours
					<b>Objectif de qualité :</b>	30 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Seuil d'information/recommandations :</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Seuil d'alerte :</b>	80 µg/m <sup>3</sup>	

Tableau 5 | Bilan réglementaire des mesures en PM10 sur l'agglomération de Pau en 2018

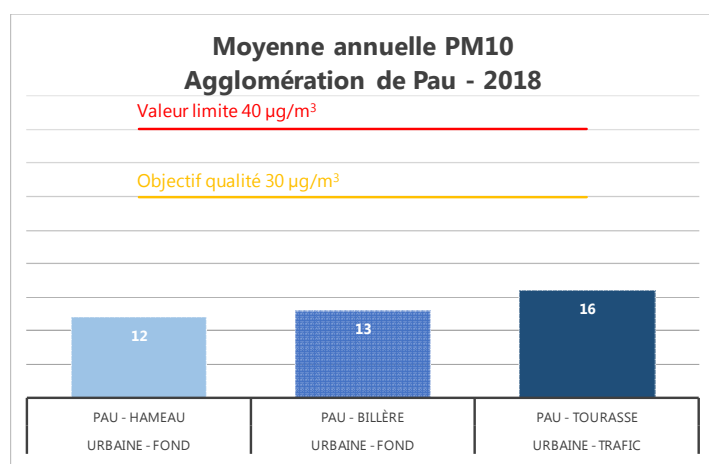


Figure 7 | Moyennes annuelles en PM10 sur l'agglomération de Pau en 2018

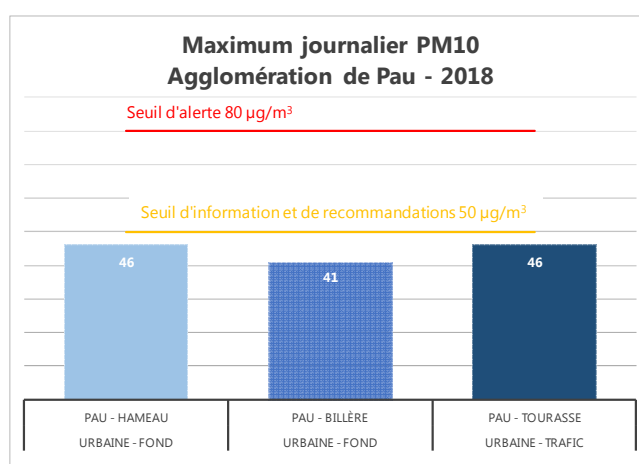


Figure 8 | Maximums journaliers en PM10 sur l'agglomération de Pau en 2018

En 2018, les valeurs limites relatives aux particules en suspension PM10 sont respectées sur toutes les stations de mesure fixes de Pau :

- ✦ les moyennes annuelles mesurées s'élevaient à 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la plus forte valeur (valeur limite : 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ✦ le nombre maximal de jours de dépassement du seuil de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  n'atteint pas la valeur limite (2 jours, contre 35 jours de dépassement autorisés) quelle que soit la station

De même, l'objectif de qualité de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle est respecté sur les sites de mesure.

En ce qui concerne l'exposition aiguë, le seuil d'information/recommandations (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière) n'a pas été dépassé.

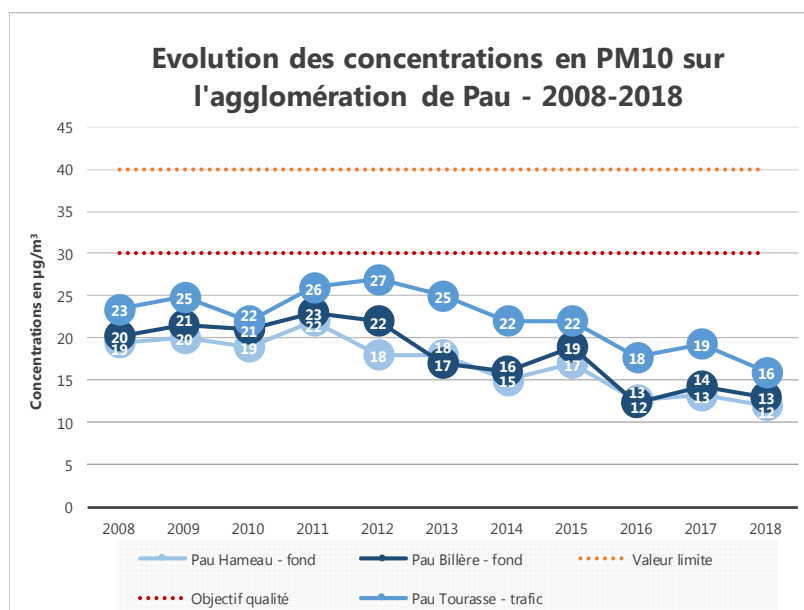


Figure 9 | Evolution des concentrations moyennes en PM10 sur l'agglomération de Pau depuis 2008

La valeur limite fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle n'a pas été franchie depuis 2008 par aucune des stations fixes du territoire. La conclusion est identique en ce qui concerne l'objectif de qualité dont le seuil établi en moyenne annuelle est fixé à 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 4.2.3. Mesure de particules < 2,5 $\mu\text{m}$ [PM2,5]

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	PM2,5- moy. annuelle	PM2,5- nb. jours > 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
64	31013	Pau – Billère	Fond	Urbaine	6	5
<b>Valeurs réglementaires</b>					<b>Valeur limite :</b>	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
					<b>Valeur cible :</b>	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
					<b>Objectif de qualité :</b>	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
					<b>Recommandation OMS :</b>	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 6 | Bilan réglementaire des mesures en PM2,5 sur l'agglomération de Pau en 2018

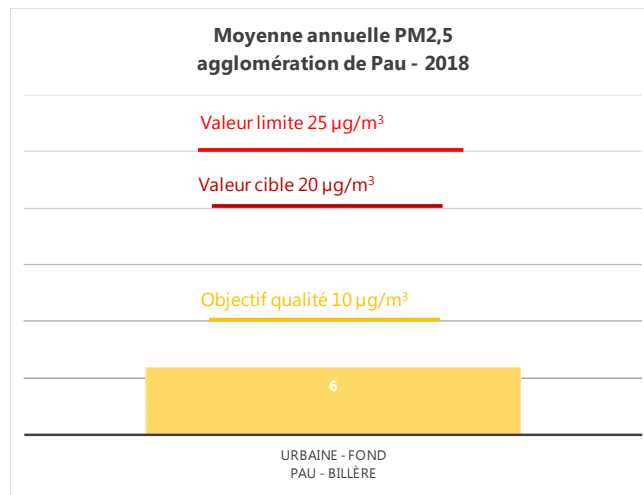


Figure 10 | Moyennes annuelles en PM2,5 sur l'agglomération de Pau en 2018

En 2018, la valeur limite relative aux particules fines PM2,5 (25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) est respectée sur la station de mesure fixe de Pau - Billère. La moyenne annuelle mesurée s'élève à 6 µg/m<sup>3</sup>.

De même, la valeur cible et l'objectif de qualité (respectivement 20 µg/m<sup>3</sup> et 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) sont respectés.

L'OMS recommande des seuils à ne pas dépasser. Pour les PM2,5 la recommandation est de ne pas dépasser 25 jours dans l'année où la moyenne journalière est supérieure à 25 µg/m<sup>3</sup>. Il ne s'agit en aucun cas de valeurs réglementaires.

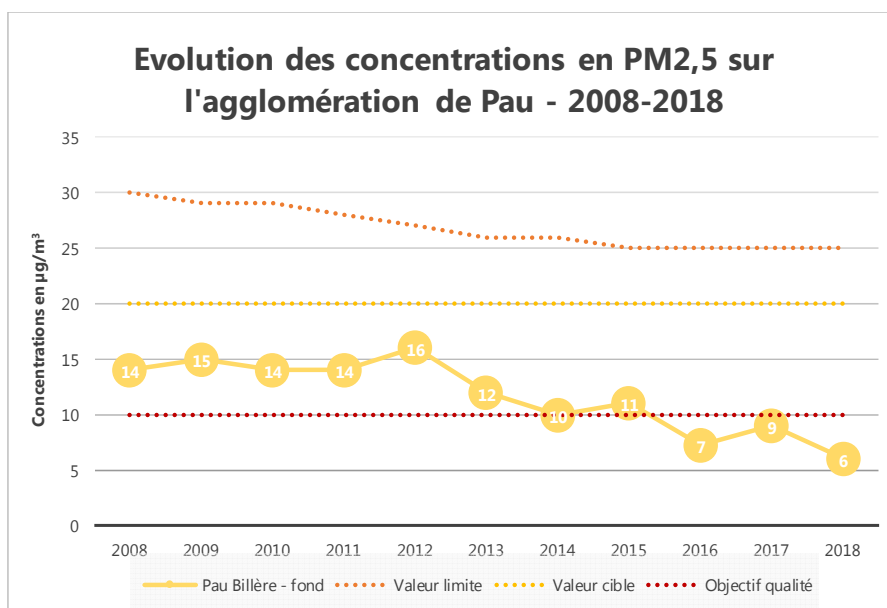


Figure 11 | Evolution des concentrations moyennes en PM2,5 sur l'agglomération de Pau depuis 2008

Les concentrations annuelles observées nous informent que les niveaux sont inférieurs aux différents seuils réglementaires de qualité de l'air, excepté l'objectif de qualité. A noter que la valeur de la valeur limite a évolué à la baisse : elle est passée de 30 µg/m<sup>3</sup> en 2008 à 25 µg/m<sup>3</sup> depuis 2015.

De 2008 à 2015, l'objectif de qualité a été atteint (en 2010) et franchi à plusieurs reprises les autres années. Depuis 2016 cependant, les concentrations annuelles sont inférieures à ce seuil.

## 4.2.4. Mesures d'ozone O<sub>3</sub>

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	O <sub>3</sub> max. horaire	O <sub>3</sub> max. de la moy. sur les 8 heures	O <sub>3</sub> nb. j. > 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8h (moy. 3 ans)	O <sub>3</sub> AOT40*	O <sub>3</sub> AOT40 (moy. 5 ans)*	
64	31013	Pau – Billère	Fond	Urbaine	123	117	5			
	31014	Pau – Le Hameau	Fond	Urbaine	128	119	2			
<b>Seuils réglementaires</b>					<b>Seuil d'info/recommandations :</b>	180 µg/m <sup>3</sup>				
					<b>Seuil d'alerte :</b>	3 seuils : 240 µg/m <sup>3</sup> (sur 3h) 300 µg/m <sup>3</sup> (sur 3h) 360 µg/m <sup>3</sup>				
					<b>Objectif de qualité :</b>		120 µg/m <sup>3</sup>		6 000 µg/m <sup>3</sup> .h	
					<b>Valeur cible :</b>			25 j max		18 000 µg/m <sup>3</sup> .h
					<b>Recommandation OMS :</b>		100 µg/m <sup>3</sup>			

\* : valeur réglementaire pour la protection des écosystèmes, calculée uniquement sur les sites périurbains et ruraux

Tableau 7 | Bilan réglementaire des mesures en O<sub>3</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

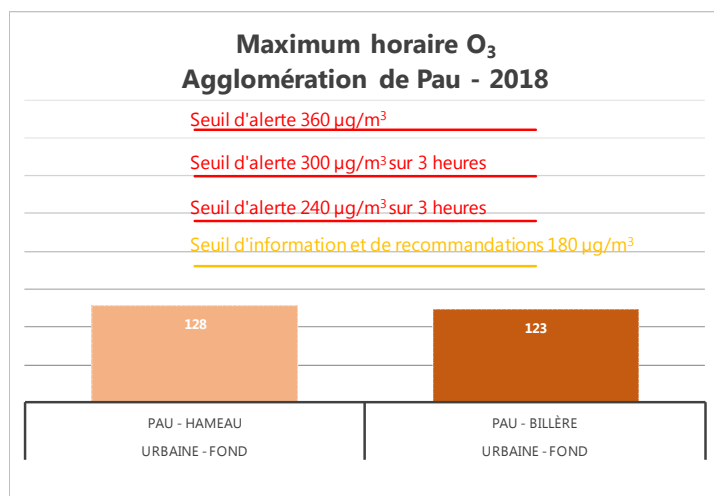


Figure 12 | Maximaux horaires en O<sub>3</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

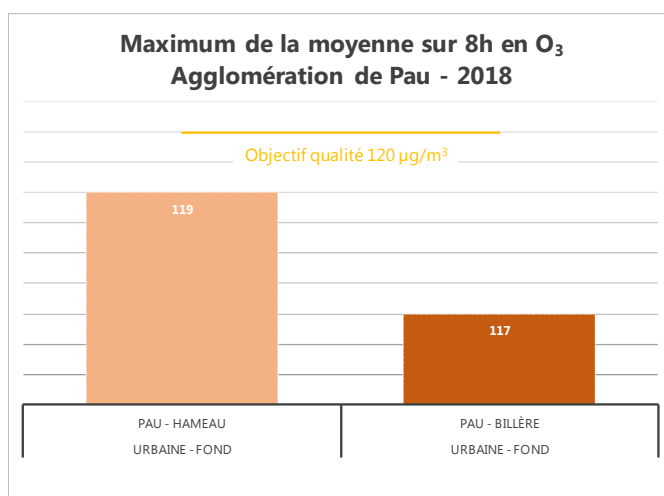


Figure 13 | Maximaux de la moyenne sur 8h en O<sub>3</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

Les seuils d'alerte et d'information-recommandations sont des seuils établis à partir de valeurs d'ozone horaires. Le seuil d'alerte présente trois niveaux gradués de 240 à 360 µg/m<sup>3</sup>. Le seuil d'information et de recommandations présente un seuil moins strict à 180 µg/m<sup>3</sup>. Aucun de ces seuils n'a été franchi au cours de l'année 2018 par les deux stations de mesure présentes sur le territoire de l'agglomération.

L'objectif de qualité établi sur la base de la moyenne des concentrations sur 8 heures, permet d'exprimer les niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps (contrairement à la pollution aiguë sur de courtes périodes). En 2018 l'objectif de qualité fixé à 120 µg/m<sup>3</sup> n'a pas été franchi par les stations de mesure.



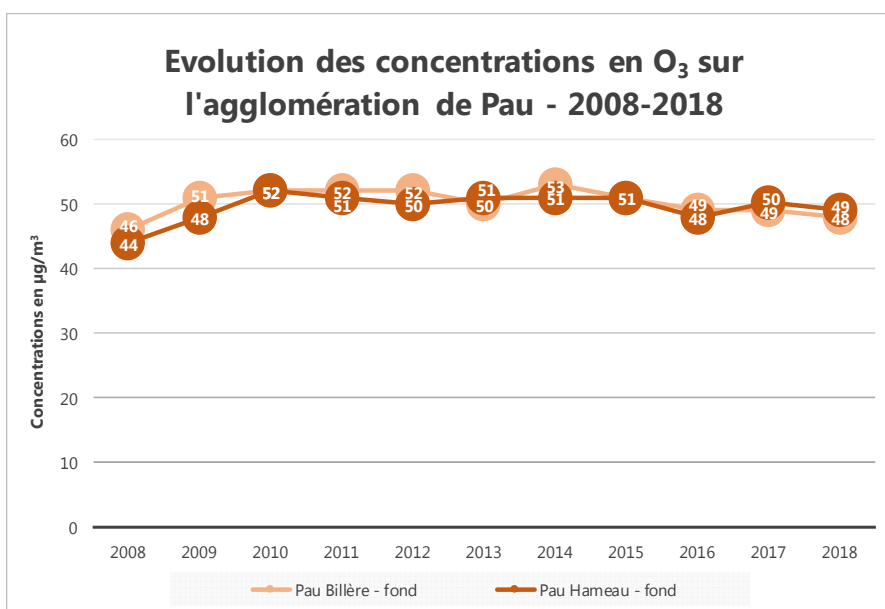


Figure 14 | Evolution des concentrations moyennes annuelles en O<sub>3</sub> sur l'agglomération de Pau

Les concentrations annuelles mesurées par les stations de fond de l'agglomération de Pau sont constantes depuis 2009. Les niveaux fluctuent selon les années entre 48 µg/m<sup>3</sup> et 52 µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.2.5. Mesures de dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	SO <sub>2</sub> - max. horaire	SO <sub>2</sub> - nb. heures > 350 µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> - nb. jours > 125 µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> - moy. annuelle
64	31	Pau – Billère	Fond	Urbaine	79	0	0	1
<b>Seuils réglementaires</b>					<b>Seuil d'info/recommandations :</b>	300 µg/m <sup>3</sup>		
					<b>Seuil d'alerte :</b>	500 µg/m <sup>3</sup> (sur 3h)		
					<b>Valeur limite :</b>		24 h max	3 j max
					<b>Objectif de qualité :</b>			50 µg/m <sup>3</sup>

Tableau 8 | Bilan réglementaire des mesures en SO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Pau en 2018

En 2018, la valeur limite et l'objectif de qualité relatifs au dioxyde de soufre sont respectés sur l'agglomération de Pau. Voici le détail des mesures du site de Pau – Billère (influence de fond) :

- ➔ la moyenne annuelle s'élève à 1 µg/m<sup>3</sup> (objectif de qualité : 50 µg/m<sup>3</sup>)
- ➔ aucune moyenne horaire n'a atteint le seuil de 350 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 24 heures de dépassement maximum)
- ➔ aucun jour de dépassement du seuil de 125 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière n'a été enregistré (valeur limite : 3 jours de dépassement maximum)

En ce qui concerne l'exposition aiguë, le seuil d'information/recommandations (300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) et le seuil d'alerte (500 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire sur 3 heures consécutives) n'ont pas été atteints.

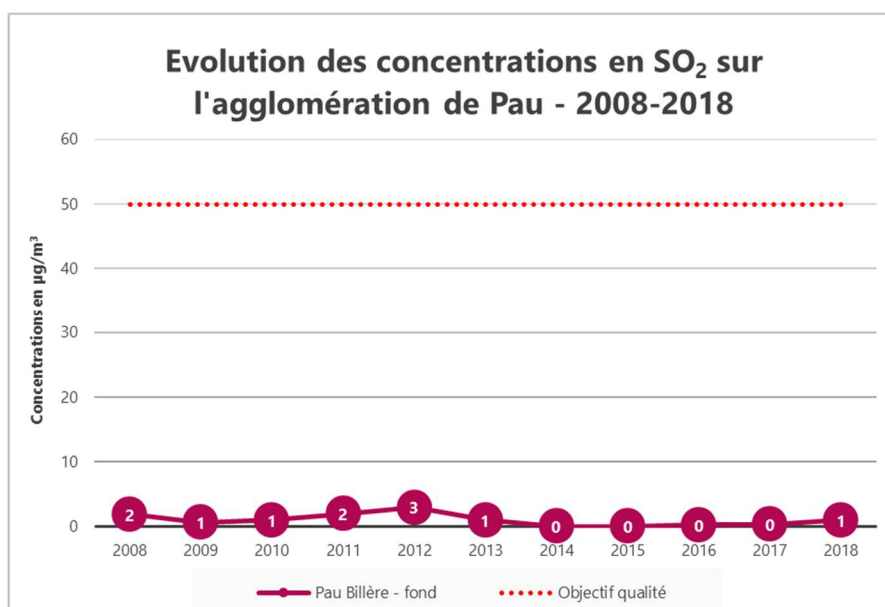


Figure 15 | Evolution des concentrations moyennes en SO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Pau depuis 2008

Une station de mesure sur l'agglomération de Pau caractérise les niveaux de dioxyde de soufre. Depuis 2008, la station Pau – Billère a affiché une concentration annuelle maximale à 3 µg/m<sup>3</sup> (en 2012). Le seuil réglementaire (objectif de qualité, 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) est donc largement respecté.

### 4.3. Episodes de pollution

Nombre de jours de procédure		Pyrénées-Atlantiques	Nouvelle-Aquitaine
PM10	PIR	0	0
PM10	PAL	0	1
SO <sub>2</sub>	PIR	0	0
O <sub>3</sub>	PIR	0	1
O <sub>3</sub>	PAL	0	2

PIR : Procédure d'Information/Recommandations

PAL : Procédure d'ALerte

Tableau 9 | Synthèse du nombre de jours de procédures préfectorales par polluant enclenchées en 2018 dans les Pyrénées-Atlantiques

En 2018, aucun jour de procédure d'information/recommandations en Nouvelle-Aquitaine n'a concerné le département des Pyrénées-Atlantiques. De même, parmi les deux jours de procédure d'alerte qui ont touché la région, aucun n'a concerné les Pyrénées-Atlantiques. Aucune procédure liée au dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) n'a été déclenchée en 2018 en Nouvelle-Aquitaine.

### 4.4. Les communes sensibles



Les zones sensibles sont des zones où les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être jugées préférables à d'éventuelles actions portant sur le climat. Le Schéma Régional Climat Air Energie<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) est un document d'orientation qui doit arbitrer sur les territoires régionaux entre des intérêts parfois divergents. Ces intérêts concernent d'une part la gestion de la qualité de l'air et d'autre part, une action orientée vers la diminution des émissions de gaz à effet de serre.

approuvé en 2012 sur l'ex-Aquitaine a identifié 108 communes sensibles. Pour la région Nouvelle-Aquitaine, 242 communes sont ainsi classées comme « sensibles à la dégradation de la qualité de l'air ». Ces communes représentent :

- 7,5% du territoire régional (6 300 km<sup>2</sup>)
- 40% de la population régionale (environ 2 300 000 habitants)

#### 4.4.1. Polluants pris en compte

Les polluants considérés dans la définition des zones sensibles sont des espèces chimiques dont les concentrations en certains endroits peuvent justifier le caractère prioritaire d'actions en faveur de la qualité de l'air. Ainsi, ont été pris en compte des polluants pour lesquels il existe des valeurs limites réglementaires susceptibles d'être dépassées et qui peuvent faire l'objet d'enjeux divergents entre qualité de l'air et climat. À l'échelle locale, il s'agit des oxydes d'azote (NOx) et des particules en suspension.

#### 4.4.2. Identification des communes sensibles

La détermination des zones sensibles est définie dans un guide national validé par le Ministère en charge de l'environnement, et tient compte de plusieurs paramètres : concentrations en polluants, émissions et vulnérabilité du territoire.

Il en ressort trois catégories de communes :

- ➔ communes sous l'influence des grands axes de circulation
- ➔ communes appartenant à des zones de forte densité de population
- ➔ communes accueillant des sites industriels

Sur le territoire de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées, six communes sont considérées comme sensibles à la dégradation de la qualité de l'air. La détermination des communes sensibles est réalisée à partir des constats passés de dépassement de valeurs limites réglementaires, de données de modélisation disponibles et d'émissions de NOx (oxydes d'azote).

La méthodologie mise en œuvre a permis de délimiter des zones dans lesquelles les valeurs réglementaires sont dépassées et sont fonction de la sensibilité propre du territoire (zones habitées, écosystèmes sensibles). Ainsi sont identifiées comme sensibles les communes qui, du fait de la pollution de fond et/ou de proximité, se trouvent en situation de dépassement ou de dépassement potentiel et qui contiennent des zones habitées ou des zones naturelles protégées. La méthodologie d'élaboration des communes sensibles est cadrée par le niveau national, et basée sur les émissions de chaque commune. Par conséquent, les émissions d'un territoire voisin sont en dehors du périmètre de détermination du caractère "sensible" d'une commune.

Sur le territoire de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées, il s'agit des communes de **Billère, Bizanos, Gelos, Jurançon, Lons et Pau**.

En guise d'illustration, la carte suivante représente les communes sensibles (vues précédemment). Elles se situent toutes à proximité d'axes routiers importants : A64, A65, N134 notamment.

Certaines communes de la communauté d'agglomération cumulent potentiellement plusieurs sources d'émissions urbaines : résidentiel, tertiaire, activité industrielle, transports. Combinées entre autres à la densité de population, la pollution résultante participe ainsi à classer six communes du territoire en communes sensibles à la dégradation de la qualité de l'air.

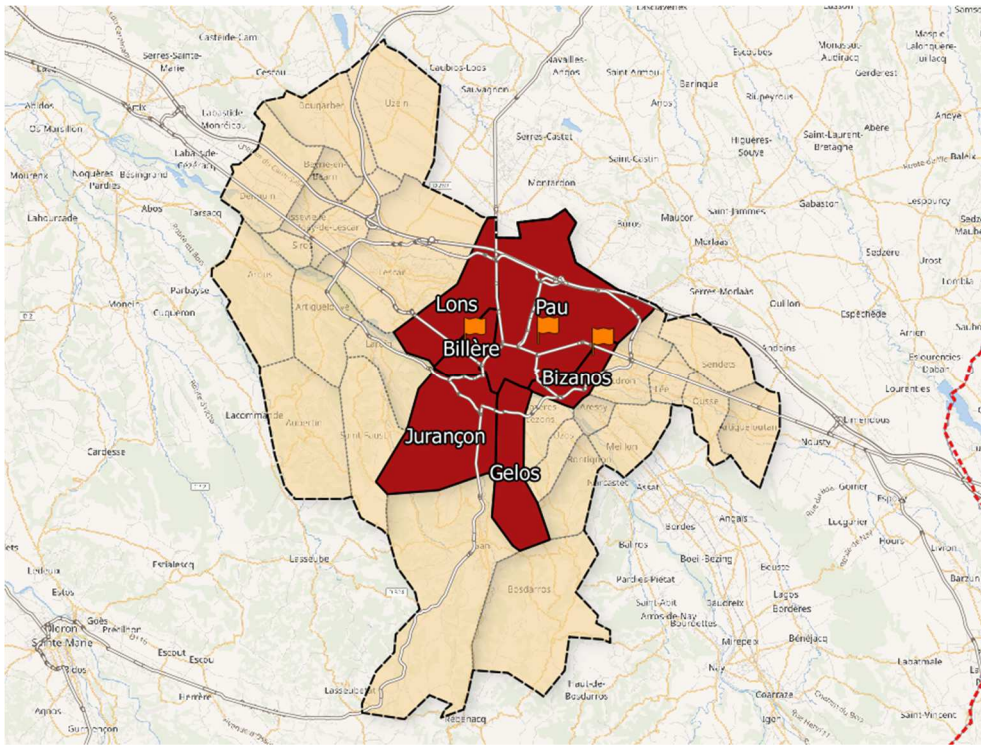


Figure 16 | Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées – Communes sensibles

# 5. Les activités impactant la qualité de l'air

La qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre les apports directs de polluants émis dans l'air, les émissions polluantes et les phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère : transport, dispersion, dépôt ou réactions chimiques. C'est pourquoi il ne faut pas confondre les concentrations dans l'air ambiant, caractérisant la qualité de l'air respiré, avec les **émissions de polluants** rejetées par une source donnée (une cheminée, un pot d'échappement, un volcan).

Même sans lien direct avec les émissions de polluants, la qualité de l'air en dépend fortement. C'est pourquoi, au-delà du réseau de mesure, la surveillance de la qualité de l'air s'appuie également sur la connaissance de ces émissions.

## 5.1. L'inventaire des émissions : identifier les sources

Sur un territoire les sources de pollution sont multiples et contribuent toutes à la pollution de l'air. Les activités humaines sont à l'origine de rejets de polluants variés, et dans des proportions diverses. L'inventaire régional des émissions élaboré par Atmo Nouvelle-Aquitaine permet d'une part d'identifier les activités à l'origine des émissions et d'autre part d'estimer les contributions respectives de chacune d'entre elles. De cette façon, il devient possible de connaître le poids de chaque source dans les émissions totales afin de prioriser les plans d'actions de réduction de la pollution de l'air.

L'inventaire est un bilan des émissions, il s'agit d'une **évaluation de la quantité** d'une substance polluante émise par une source donnée pour une zone géographique et une période de temps données. Il consiste à quantifier le plus précisément possible les émissions de polluants dans l'atmosphère. Il a pour objectif de recenser la totalité des émissions d'une vingtaine de polluants issue de différentes sources, qu'elles soient anthropiques ou naturelles. Il s'agit bien d'estimations, réalisées à partir de données statistiques, et non de mesures.

Lorsque les émissions sont réparties géographiquement, on parle de cadastre des émissions. On connaît alors en tout point du territoire la quantité émise de polluants par secteur d'activité. Ces bilans d'émissions sont disponibles à l'échelle de la région, du département et de l'EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale).



Les résultats présentés dans les paragraphes ci-dessous sont extraits de l'inventaire des émissions d'Atmo Nouvelle-Aquitaine pour l'**année 2016**.

## 5.2. Les postes d'émissions à enjeu

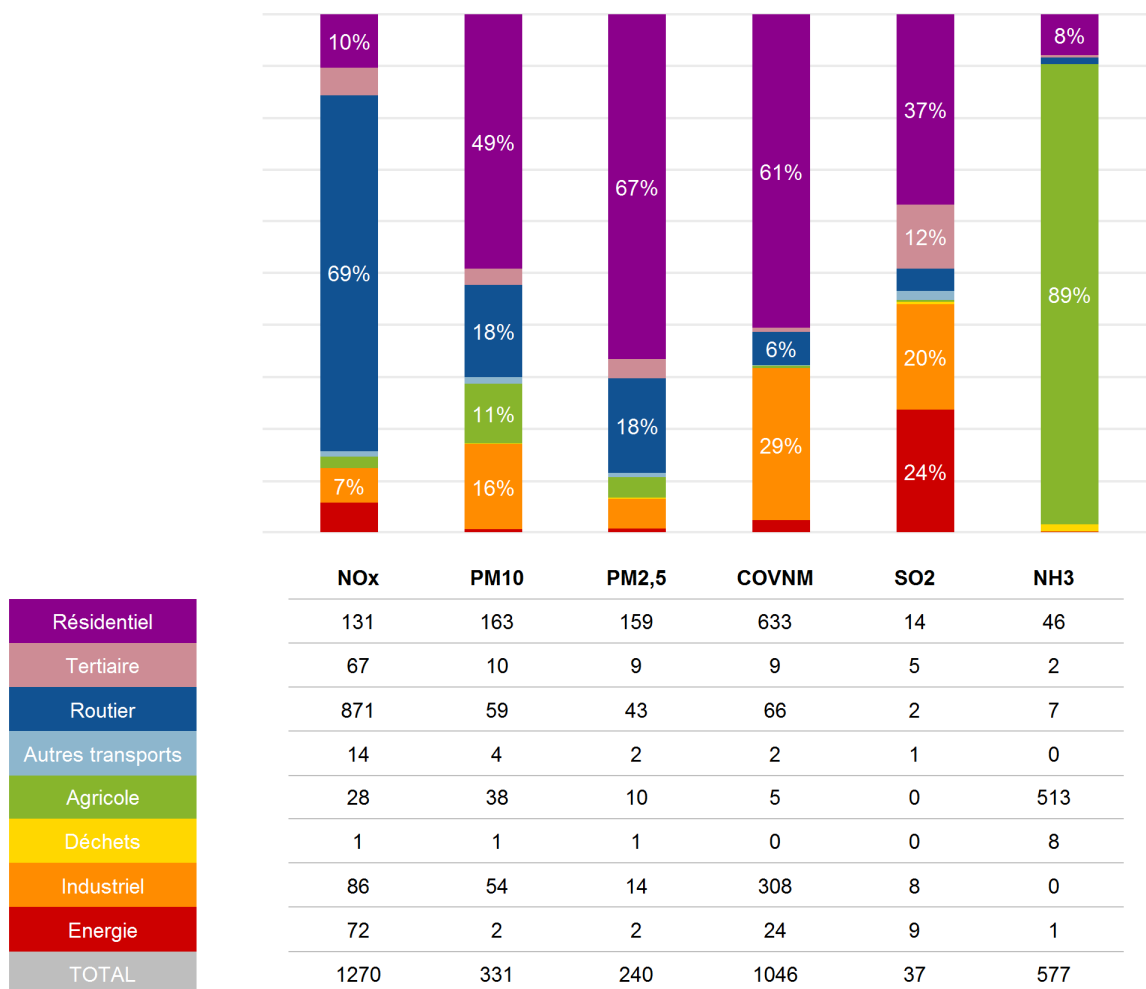
Les émissions présentées dans la figure ci-dessous concernent les six polluants et les huit secteurs d'activité indiqués dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Les différents polluants sont pour la plupart des polluants primaires (NOx, SO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5) ou des précurseurs de polluants secondaires (COVNM et NH<sub>3</sub>). Les COV incluent le CH<sub>4</sub> (méthane). Le méthane n'étant pas un polluant atmosphérique mais un gaz à effet de serre, les valeurs fournies concernent uniquement les émissions de COV non méthaniques (COVNM). Une description des polluants est disponible en annexe.



Le diagnostic fourni les sources d'émissions pour chaque polluant réglementé listé dans le paragraphe ci-dessus. Les secteurs pouvant être qualifiés de **secteur à enjeu** sont ainsi mis en évidence en matière d'émissions de polluants atmosphériques.

La figure suivante permet d'illustrer le fait que chaque **polluant possède un profil d'émissions** différent. Il peut être émis par une source principale ou provenir de sources multiples.

Répartition et émissions de polluants - en tonnes



CA Pau Béarn Pyrénées

Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 17 | CA Pau Béarn Pyrénées - Répartition et émissions 2016 de polluants par secteur, en tonnes

### Les secteurs à enjeu

Ainsi, on notera que les oxydes d'azote (NOx) proviennent essentiellement du secteur routier. Les particules, quant à elles, sont multi-sources et sont originaires des secteurs résidentiel et transport routier, l'industriel et l'agriculture contribuent dans une moindre mesure. Les composés organiques volatils non méthaniques



(COVNM) sont émis en majorité par les secteurs résidentiel et industriel. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est lié aux secteurs résidentiel, énergie et industriel. Toutefois, c'est le secteur résidentiel qui possède la plus forte contribution aux émissions. L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est lui, émis majoritairement par les activités agricoles.

Les secteurs à enjeux identifiés sont les suivants :



### Agriculture

Ce secteur est identifié comme secteur à enjeu par rapport à son poids sur le territoire de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées au sein des émissions de NH<sub>3</sub> (89 %). L'épandage d'engrais azotés ainsi que les composés azotés issus des déjections animales participent largement aux émissions d'ammoniac et de particules. En outre, le NH<sub>3</sub> est un gaz précurseur dans la formation des particules secondaires justifiant davantage sa place dans les secteurs à enjeux.

**Leviers d'action :** une sensibilisation du monde agricole pour une utilisation raisonnée d'engrais et l'utilisation de techniques d'épandages qui diminuent les quantités émises sur les champs (enfouissement rapide des engrais après épandage, engrais azoté moins émissifs), constituent un axe de progrès potentiel pour la réduction des émissions d'ammoniac issues des cultures. De plus, la maîtrise augmentée du brûlage des résidus de culture aux champs et l'amélioration technologique des moteurs d'engins agricoles permettrait une diminution non négligeable des émissions associées (particules, COVNM, NOx). Certains leviers de réduction des émissions de particules et d'ammoniac, tel que la couverture des fosses de stockage de lisiers, sont détaillés dans un rapport de l'ADEME, disponible en ligne<sup>5</sup>.



### Industrie et Energie

La production d'énergie et les activités industrielles sont sources de différents polluants (COVNM et SO<sub>2</sub>), même si une contribution majeure dans les rejets de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est observable et pour l'industrie dans le cas des COVNM. Ces secteurs démontrent des contributions certes moins importantes pour les autres polluants mais non moins subsidiaires pour les particules en suspension (PM10 majoritairement).

**Leviers d'action :** les meilleures techniques disponibles pour réduire et prévenir les émissions des installations industrielles sont listées dans la directive relative aux émissions industrielles (IED) et mise en œuvre via les documents de référence BEST (best available techniques reference document) qui encadrent les conditions d'exploitation. De plus, les PGS (Plans de Gestion des Solvants) et les systèmes de maîtrise des émissions (SME) sont des pistes d'action pour réduire les rejets de COVNM du secteur.



### Résidentiel

Les principaux polluants produits et rejetés par le secteur résidentiel sont en premier lieu les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) puisqu'elles représentent 67% des émissions. Les particules en suspension (PM10) détiennent 49% des émissions. Les rejets de ces deux polluants par le secteur résidentiel proviennent du chauffage des logements par la combustion du bois : cette dernière est responsable d'environ un quart des émissions (23%) liées au chauffage des logements.

Les consommations énergétiques de ce secteur dominant ainsi les émissions de ces polluants, dont il convient d'ajouter les COVNM. Les COVNM et les particules sont essentiellement émis par l'utilisation d'équipements de chauffage peu performants du point de vue énergétique de type insert et foyers ouverts.

---

<sup>5</sup> Emissions agricoles de particules dans l'air. Etat des lieux et leviers d'action. Plan particule. ADEME, Mars 2012, 35 p. – Réf. 7416.

De plus, il est important de préciser que les particules fines pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire.

Les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) sont issues pour un tiers (37%) de la combustion de produits pétroliers (fioul domestique – 45%) et de bois (48%) pour chauffer les logements.

**Leviers d'action :** un des axes de progrès majeurs est représenté par la maîtrise et l'utilisation rationnelle de l'énergie. La diminution des consommations énergétiques dédiées au chauffage va de pair avec la rénovation des habitats (isolation du bâti privé et du parc social) et le renouvellement des équipements de chauffage non performants, notamment pour le chauffage au bois (insert et foyers ouverts). Les émissions de COVNM peuvent être diminuées par la réduction de l'utilisation domestique de solvants et de peintures.



### Transport routier

Le transport routier émet des proportions variables de polluants sur le territoire de Pau Béarn Pyrénées. Deux polluants sont principalement générés par le transport routier : les NOx (69%) et les particules (18% pour les particules fines PM<sub>2,5</sub> et les PM<sub>10</sub>). Les émissions de NOx proviennent des phénomènes de combustion de carburants, essentiellement par les véhicules à moteur diesel. Les particules fines sont issues en majorité de la partie moteur (combustion carburant). Une part non négligeable de particules, en particulier des PM<sub>10</sub>, provient également de la *partie mécanique*, à savoir l'usure, l'abrasion des pneus, des freins et des routes. Par ailleurs, le transport routier est responsable de rejets de COVNM dont sont responsables les véhicules essence.

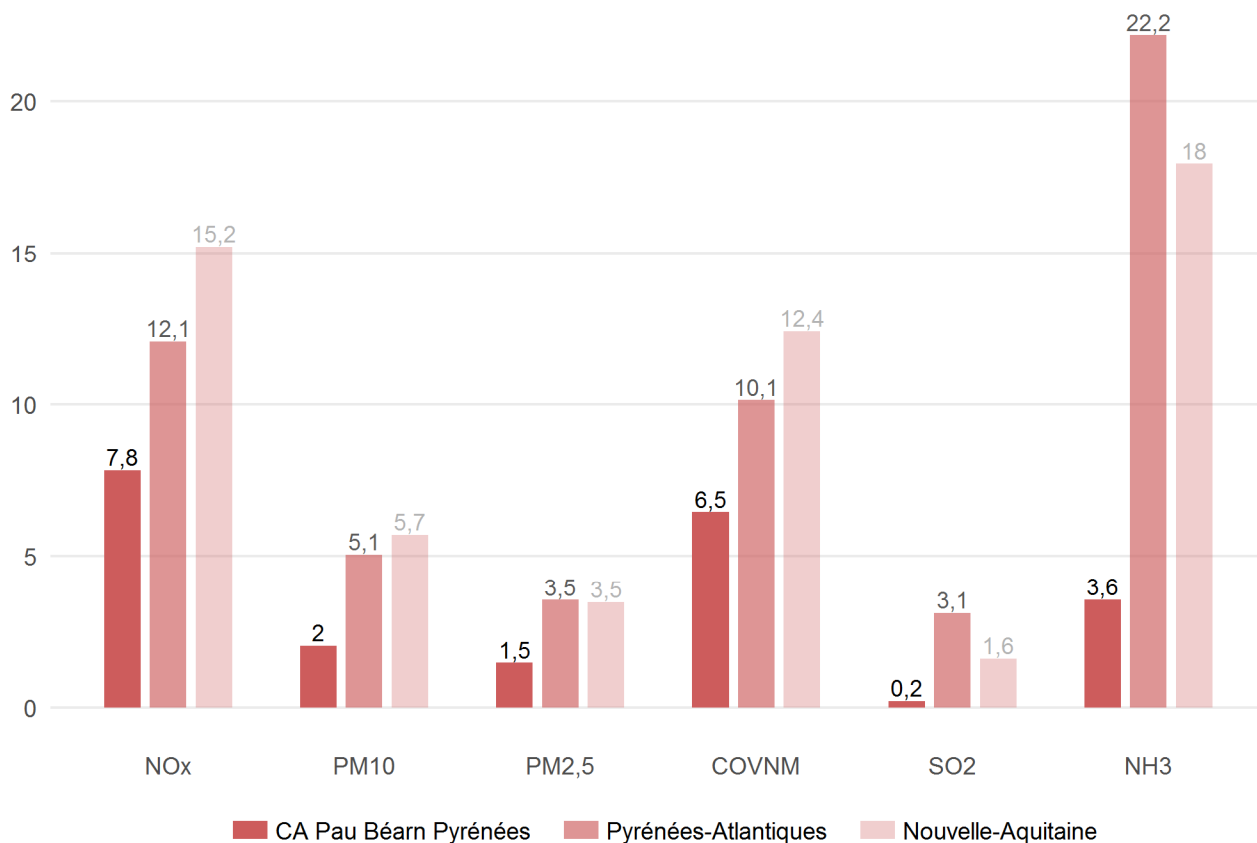
**Leviers d'action :** la diminution des émissions du secteur routier (combustion, usure mécanique) peut être engagée par la réduction du nombre de véhicules présents sur le réseau routier. Le renouvellement du parc automobile (parc privé et flotte publique) et la mise en circulation de véhicules technologiquement plus performants (véhicules électriques et hybrides) constituent des pistes de réduction des émissions du secteur. En parallèle, il convient de diminuer le nombre de kilomètres parcourus par les usagers en privilégiant l'usage des transports en communs et en facilitant les transports combinés (déplacement des personnes et des marchandises) et en sensibilisant à des modes de transport plus doux.

### Emissions par habitant



Lorsque les émissions sont rapportées au nombre d'habitants, les poids des divers secteurs d'activité de la communauté d'agglomération peuvent présenter des différences notables avec ceux du département des Pyrénées-Atlantiques ou de la région Nouvelle-Aquitaine. **Cette représentation permet de comparer les émissions des territoires.** Ceci est illustré dans le graphique ci-dessous.

## Comparaison des émissions par territoire - en kg/hab



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 18 | Comparaison des émissions par territoire, en kg par habitant

### Emissions par habitant et par polluant

Le département des Pyrénées-Atlantiques s'étend sur près de 7 600 km<sup>2</sup>, ce qui en fait le quatrième plus vaste département de Nouvelle-Aquitaine. Ce territoire héberge environ 674 000 habitants, il représente près de 11% de la population régionale. Les principales agglomérations sont Bayonne (306 000 habitants) et Pau (162 000 habitants).

En matière de transports, le département est desservi directement par plusieurs autoroutes (A63, A64, A65) et par la route nationale 134. Il est également traversé par un réseau ferroviaire. De plus, Pau Béarn Pyrénées renferme deux aéroports (Pau, Bayonne) et une desserte TGV.

Le département Pyrénées-Atlantiques est fort d'activités industrielles axées agroalimentaire, production d'énergie, de produits chimiques (fabrication de matières premières) et d'autres activités diverses. Le monde agricole est tourné vers la culture céréalière, le maïs, la vigne ainsi que vers l'élevage bovin, ovin et volaille.

Les émissions de polluant par habitant du territoire Pau Béarn Pyrénées sont systématiquement inférieures à celles du département et de la région. Elles s'expliquent en partie par une densité de population du territoire non négligeable (426 hab/km<sup>2</sup>), contre 59 hab/km<sup>2</sup> pour les Pyrénées-Atlantiques et 71 hab/km<sup>2</sup> pour la Nouvelle-Aquitaine, et participe à réduire le ratio émissions par habitant. Les émissions par habitant de l'agglomération sont donc, moins fortes que celles du département et de la région pour tous les polluants.

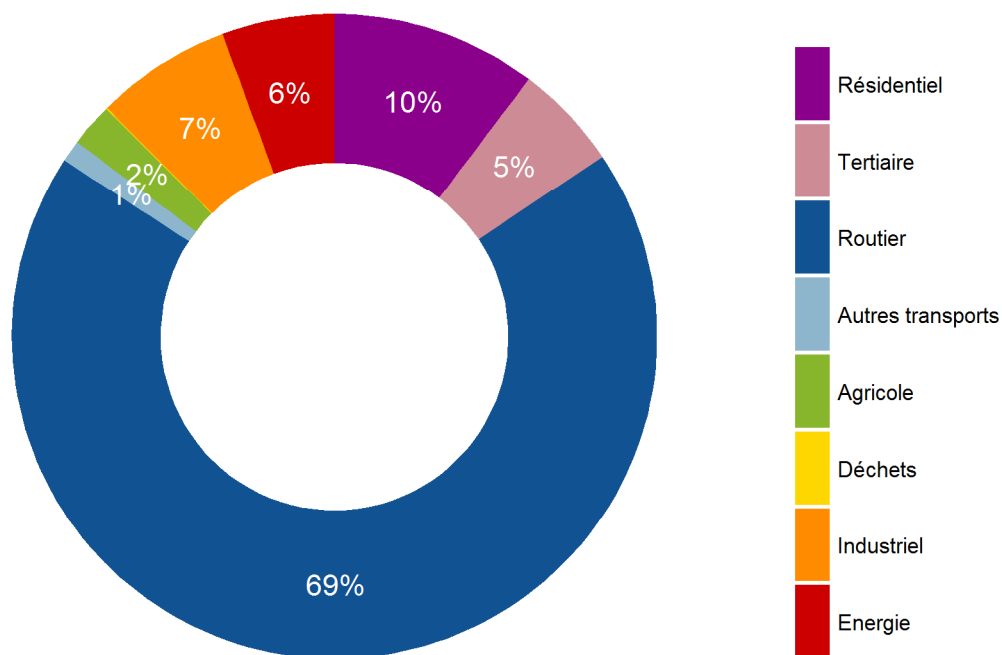


Les sections numérotées suivantes détaillent les postes d'émissions et mettent en lumière les activités génératrices de polluants.

## 5.3. Emissions d'oxydes d'azote [NOx]

Les émissions d'oxydes d'azote de la communauté d'agglomération s'élèvent à 1 270 tonnes en 2016, ce qui correspond à 16% des émissions des Pyrénées-Atlantiques et à 1% de celles de la région.

### NOx - Répartition des émissions par secteur

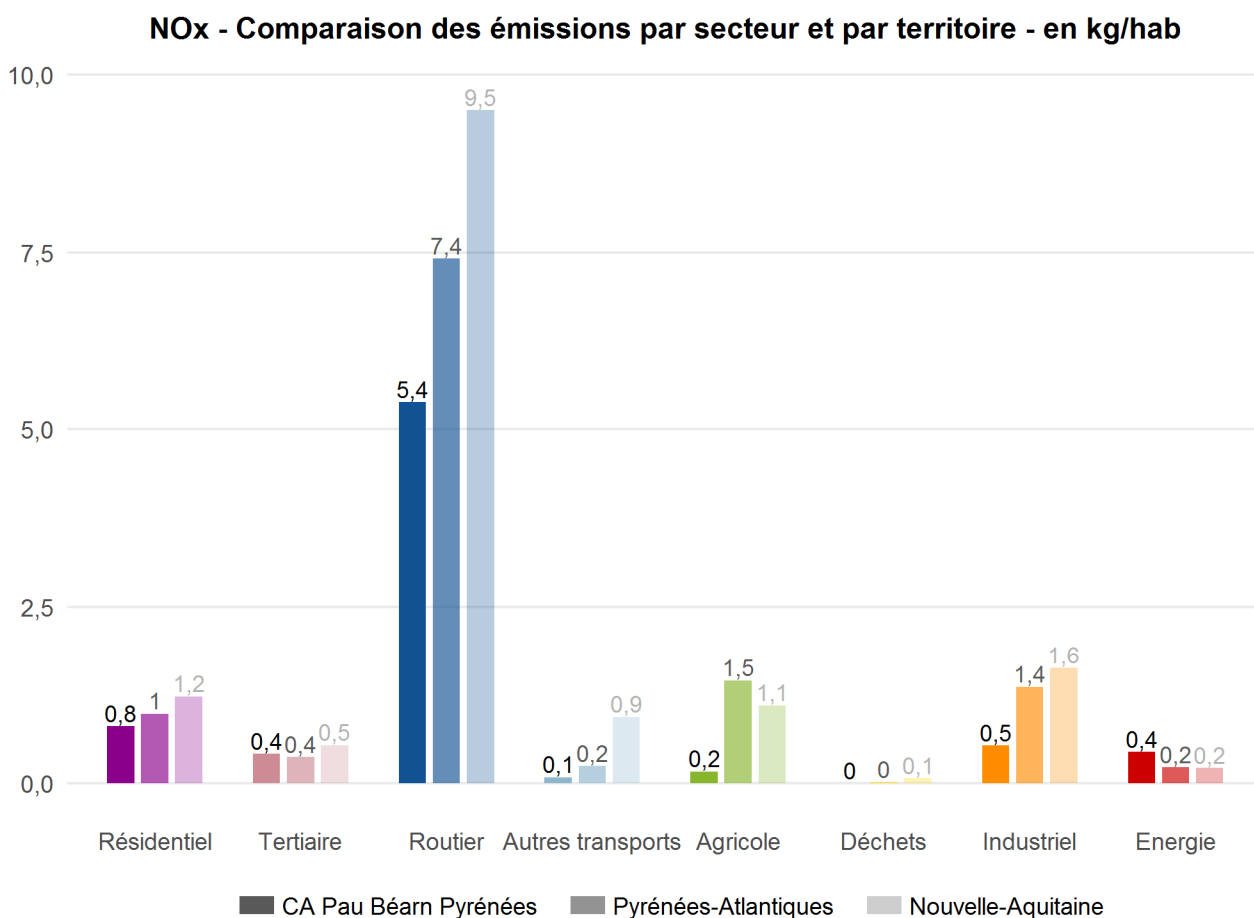


CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 19 | CA Pau Béarn Pyrénées – NOx, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure du secteur des transports qui représente 69% des émissions totales de NOx du territoire, suivie par les secteurs résidentiel (10%) et industriel (7%). Les autres secteurs ne représentent qu'une faible partie des émissions de ce territoire. Les sources d'oxydes d'azote proviennent principalement des phénomènes de combustion.

### 5.3.1. Comparaison des émissions entre les territoires



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

*Figure 20 | NOx – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab*

Le territoire présente des émissions de NOx par habitant plus faibles que celles du département et de la région dans la majorité des cas : résidentiel, transports, agriculture et industrie. Ceci s’explique en grande partie par la densité de population.

Les émissions de NOx de l’agglomération liées **au transport routier** représentent 17% des émissions départementales. Cette contribution est non négligeable pour le nombre d’habitants et la typologie des axes routiers. Le territoire affiche des émissions de NOx par habitant (5,4) inférieures au département (7,4 kg/hab).

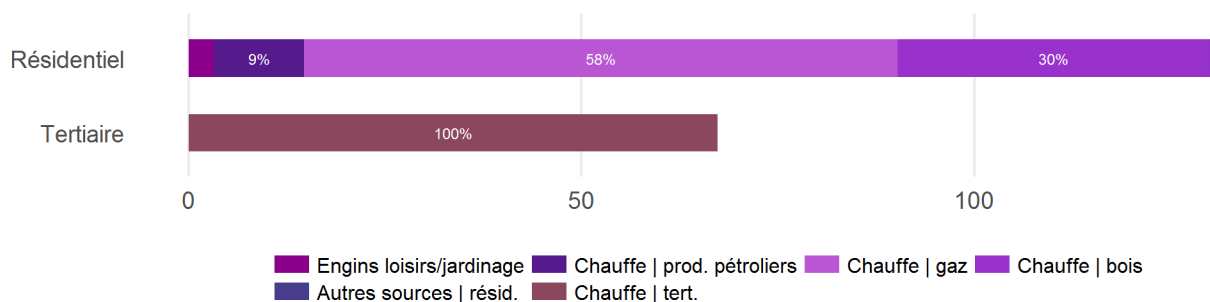
- ➔ Celles-ci s’expliquent par le réseau routier et autoroutier de l’agglomération (source majeure de NOx), renforcé par l’attractivité et la proximité avec l’Espagne.
- ➔ D’autre part, la densité de population du territoire (426 hab/km<sup>2</sup>), supérieure à celles des Pyrénées-Atlantiques (88 hab/km<sup>2</sup>) et à celle de la Nouvelle-Aquitaine (71 hab/km<sup>2</sup>), génère un écart de ratio émissions par habitant marqué.

Les émissions par habitant de NOx liées au **secteur énergie** sont légèrement plus élevées sur la communauté d’agglomération qu’à l’échelle des autres territoires. Ces émissions proviennent du tissu industriel associé à la production, stockage et transport de l’énergie (production d’électricité).

### 5.3.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de NOx des secteurs résidentiel et tertiaire sont, respectivement de 131 et 67 tonnes, correspondant à 10 et 5% des émissions de NOx de l’agglomération.

### NOx - Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire - en tonnes



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 21 | CA Pau Béarn Pyrénées – NOx, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

Pour ces secteurs, les émissions de NOx sont très fortement liées aux consommations énergétiques (chauffage, production d’eau chaude sanitaire et cuisson).

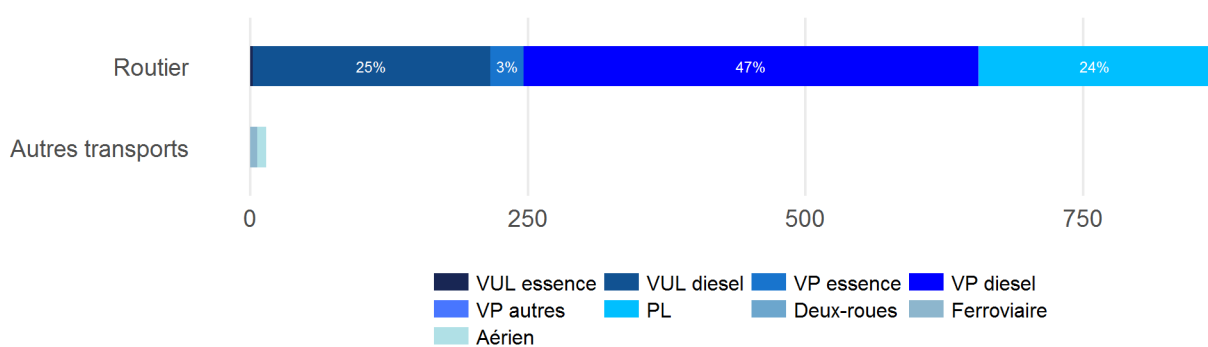
- Pour le secteur résidentiel, 58% des émissions sont dues à l’utilisation du gaz naturel (le gaz naturel est utilisé à 35% pour le chauffage, à 3% pour la cuisson et à 5% pour la production d’eau chaude). L’utilisation de bois de chauffage représente 30% des émissions de NOx. Enfin, l’utilisation de produits pétroliers (GPL et fioul domestique) représente 9% des émissions (l’utilisation des produits pétroliers se répartissent à 3% pour le chauffage, à 1% pour la cuisson et à 0,6% pour l’eau chaude).
- Les engins de jardinage (combustions des moteurs) contribuent à 2% des émissions de NOx du secteur résidentiel.

Pour le secteur tertiaire, l’intégralité des émissions sont issues de la combustion énergétique, dont 65% des émissions sont liées à l’utilisation du gaz naturel, 15% proviennent de l’utilisation de produits pétroliers et enfin 19% de l’utilisation de bois de chauffage.

### 5.3.3. Emissions du secteur des transports

Les émissions de NOx liées au secteur des transports sont de 871 tonnes, soit 69% des émissions de la communauté d’agglomération.

#### NOx - Émissions du secteur des transports - en tonnes



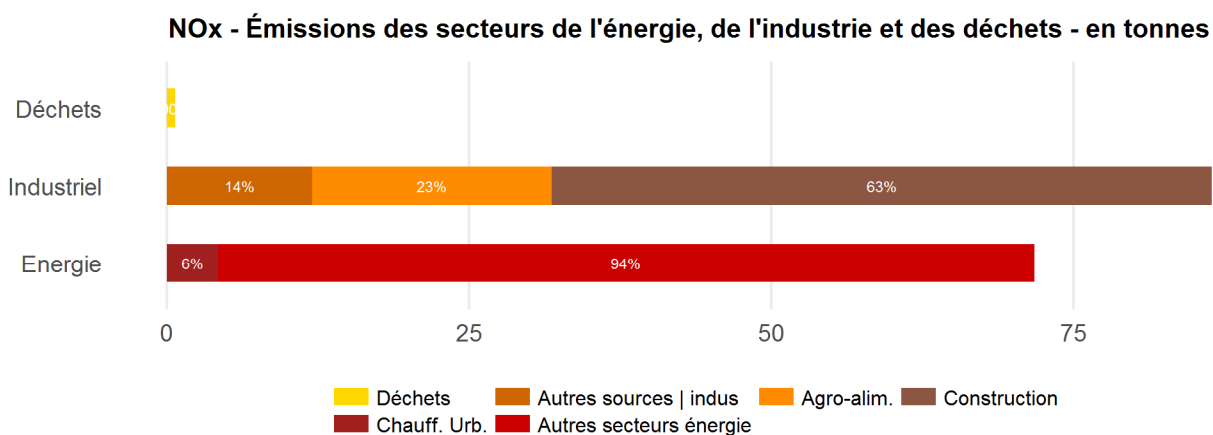
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 22 | CA Pau Béarn Pyrénées – NOx, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les émissions du secteur routier sont dominées par la combustion des véhicules à moteur diesel (96%). Parmi ceux-ci, on peut différencier les poids-lourds, les voitures particulières, et les véhicules utilitaires légers responsables respectivement de 24%, 47% et 25 % des émissions totales du secteur. Les véhicules à moteur essence ne représentent que 4% des émissions de NOx du secteur routier.
- Le transport ferroviaire participe à 0,7 % des émissions de NOx du secteur des transports.

### 5.3.4. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets

Les émissions de NOx provenant des secteurs de l'industrie, de l'énergie et des déchets sont de 159 tonnes, représentant 13% des émissions de l'agglomération.



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 23 | CA Pau Béarn Pyrénées – NOx, émissions des secteurs industriel, déchets et énergie, en tonnes

Les émissions de ces secteurs sont essentiellement liées à la combustion : chaudières et procédés industriels, ou moteurs d'engins.

- La part industrielle est de 86 tonnes, soit 54% des émissions de NOx des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets. Les émissions de l'industrie sont issues d'activités diverses (construction, et industrie agro-alimentaire essentiellement). De la construction, 96% des émissions proviennent de la combustion des moteurs des engins de construction). Des émissions de la branche agro-alimentaire, 91% sont liées à la combustion dans les chaudières industrielles. Du total des émissions de NOx provenant du secteur industriel global, 30% sont issus de la consommation d'énergie via les chaudières, turbines à gaz et autres moteurs.
- Les émissions issues du traitement des déchets proviennent des activités de crémation.
- Les émissions provenant du secteur de l'énergie sont liées d'une part de la production d'électricité à partir de l'incinération de déchets domestiques et d'autre part du chauffage urbain. Respectivement, ces deux sources sont responsables de 68 tonnes et 4 tonnes de NOx par an et représentent 43% et 3% des émissions totales des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.

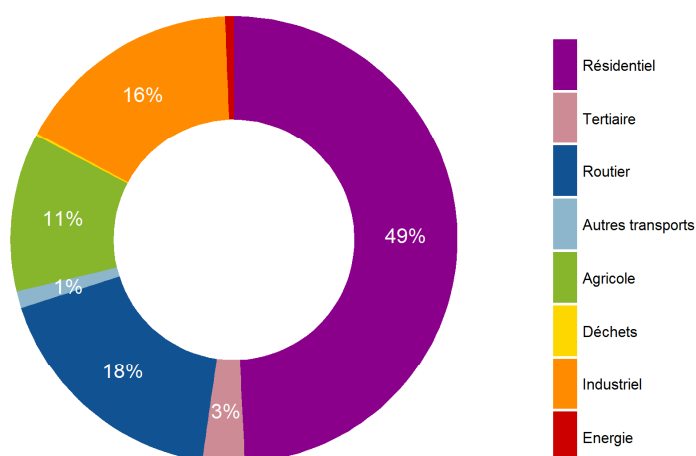


## 5.4. Emissions de particules [PM10 et PM2,5]

Les particules en suspension dans l'air ont différentes tailles. Elles peuvent appartenir à la classe des PM10 dans le cas où leur diamètre est inférieur à 10 µm, ou à la classe des PM2,5 dans le cas où celui-ci est inférieur à 2,5 µm. A noter que les PM2,5 sont comptabilisées au sein de la classe PM10.

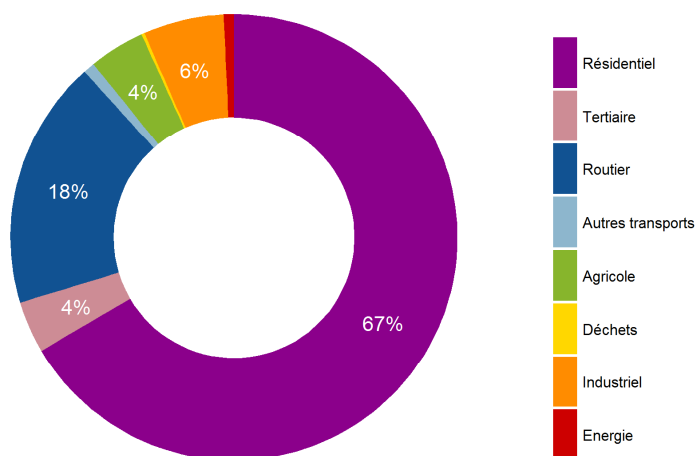
Les sources de particules sont multiples et leur répartition dépend de leur granulométrie. Globalement sur ce territoire, quatre secteurs d'activité se partagent les émissions de particules : résidentiel, transport routier, industriel et agricole, dans des proportions pouvant varier.

**PM10 - Répartition des émissions par secteur**



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

**PM2,5 - Répartition des émissions par secteur**



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 24 | CA Pau Béarn Pyrénées – Particules, Répartition des émissions par secteur

Le territoire de Pau Béarn Pyrénées est responsable de 331 tonnes de particules en suspension (PM10) et de 240 tonnes de particules fines (PM2,5), représentant pour chaque granulométrie 10% des émissions départementales et environ 1% des émissions régionales.

Les distributions des émissions par secteur et par polluant sont les suivantes :

- ✦ Secteur résidentiel : 49% (PM10) et 67% (PM2,5)
- ✦ Secteur du transport routier : 18% (PM10 et PM2,5)
- ✦ Secteur industriel : 16% (PM10) et 6% (PM2,5)
- ✦ Secteur agricole : 11% (PM10) et 4% (PM2,5)

### 5.4.1. Comparaison des émissions entre les territoires

Les émissions par habitant permettent de comparer le poids des secteurs d'activité sur les émissions en particules, entre les différentes échelles territoriales.

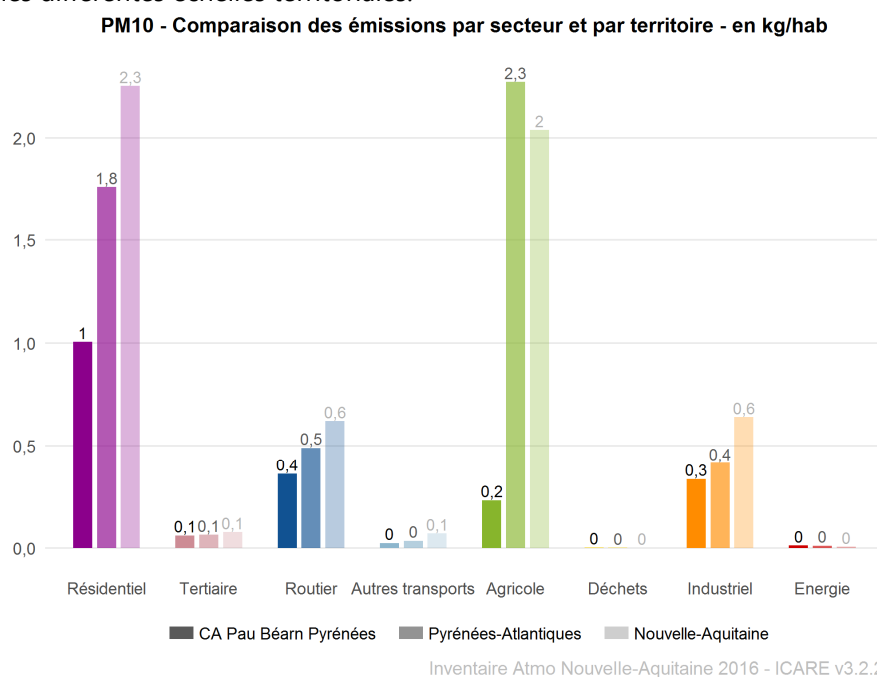


Figure 25 | CA Pau Béarn Pyrénées - PM10, Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

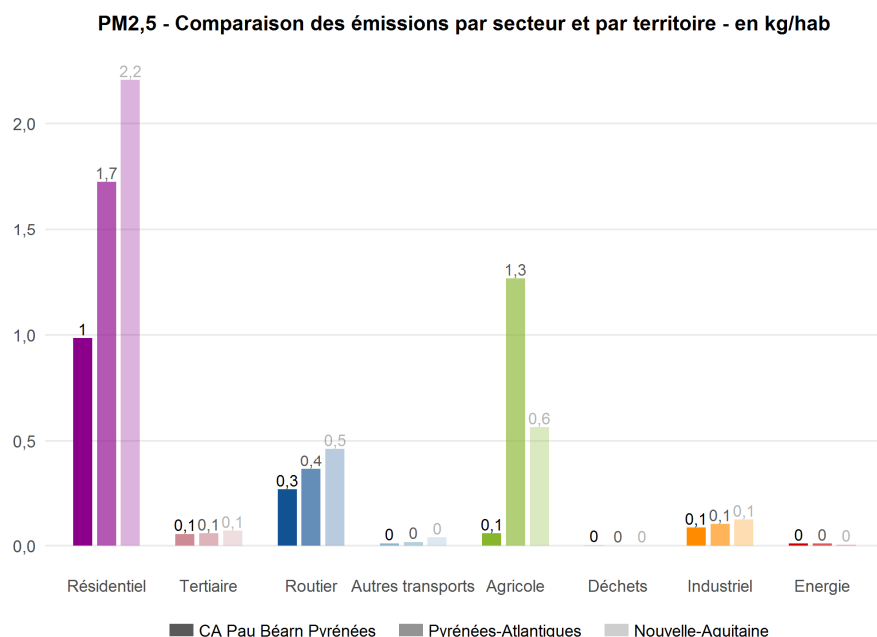
Pour les particules, les émissions sectorielles par habitant de l'agglomération sont inférieures à celles du département et de la région. Elles s'expliquent en partie par la forte densité de population du territoire (426 hab/km<sup>2</sup>), contre 88 hab/km<sup>2</sup> pour le département et 71 hab/km<sup>2</sup> pour la Nouvelle-Aquitaine, qui, associée aux émissions, diminue le ratio « émission par habitant ».

Pour le **secteur résidentiel**, les disparités observées entre les territoires s'expliquent aussi par la proportion de bois dans le mix énergétique. En effet, elle est de 16% pour l'agglomération, de 26% pour le département et de 29% pour la région. De plus, le facteur d'émission des PM10 relatif à la combustion du bois est plus élevé que celui des autres combustibles.

Le territoire présente des **émissions routières** de PM10 par habitant quasi-équivalentes à celles du département et de la région. Cela s'explique par un ratio entre des émissions territoriales non négligeables conjuguées à une densité de population élevée, ce qui aboutit à un taux d'émission/habitant équivalent au département et à la région.

Les émissions unitaires de particules PM10 de la communauté d'agglomération issues du **secteur agricole** sont largement inférieures à celles du département et de la région. Ces émissions sont essentiellement liées aux cultures et au travail des terres agricoles. L'orientation urbaine du territoire ainsi que les densités de population des trois échelles géographiques expliquent les émissions unitaires observées.

Les émissions de particules par habitant liées au **secteur industriel** sont légèrement inférieures à celles du département. Elles s'expliquent par les densités de population des territoires mais également aux filières industrielles présentes telles que l'énergie, l'aéronautique, l'agroalimentaire.



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 26 | Particules – CA Pau Béarn Pyrénées – PM2,5, Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

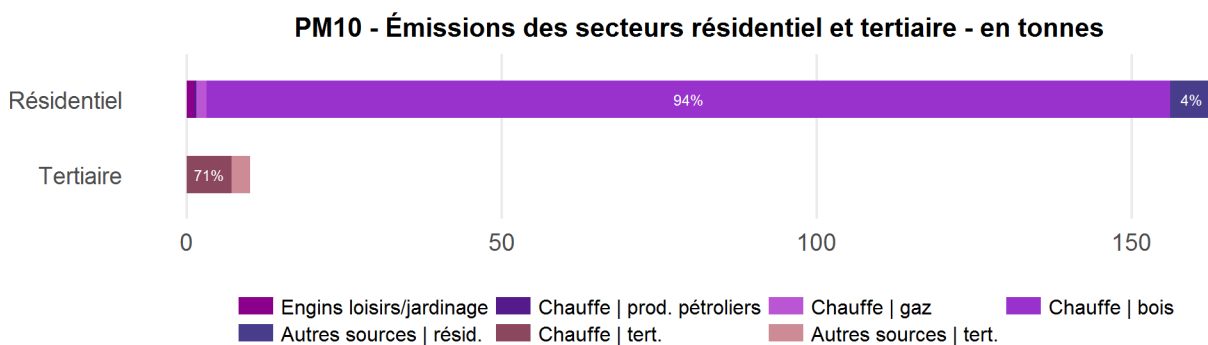
Les particules PM2,5 présentent les mêmes caractéristiques que les PM10.

### 5.4.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de PM10 et de PM2,5 des secteurs résidentiel et tertiaire représentent respectivement 49% et 67% des émissions du territoire. 163 tonnes de PM10 et 159 tonnes de PM2,5 sont émises par le secteur résidentiel, contre 10 et 9 tonnes pour le secteur tertiaire.

Pour ces secteurs, les émissions de particules sont très fortement liées aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude et cuisson).

#### Détail des émissions de PM10



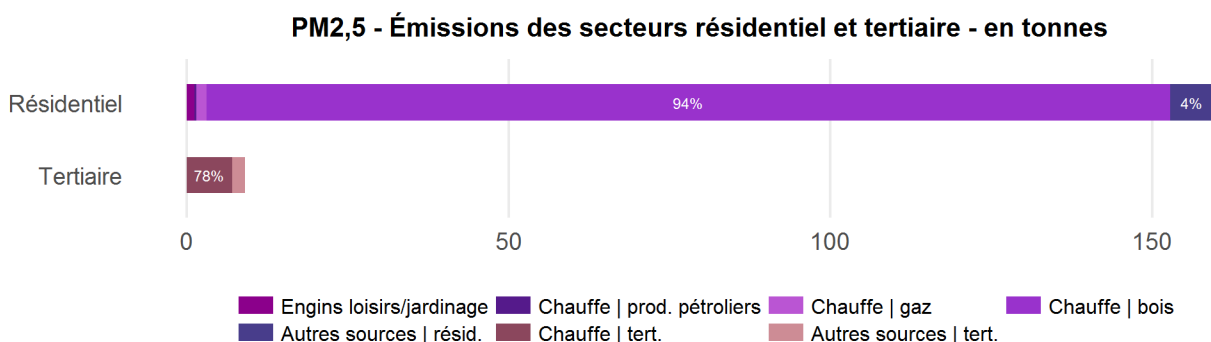
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 27 | CA Pau Béarn Pyrénées - PM10, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- ➔ 95% des émissions de PM10 du secteur résidentiel sont issues de combustions énergétiques dédiées au chauffage des logements mais aussi aux besoins de cuisson et de production d'eau chaude sanitaire.

Parmi ces consommations d'énergie, 94% sont liés à la consommation de bois de chauffage uniquement.

→ 4% des PM10 proviennent des feux ouverts de déchets verts.



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 28 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM2,5, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- 95% des émissions de PM2,5 du secteur résidentiel proviennent de mécanismes de combustion énergétique, dont 94% sont associés à la seule consommation de bois de chauffage.
- 4% des PM2,5 proviennent des feux ouverts de déchets verts.

Les proportions de PM10 et PM2,5 des secteurs résidentiel et tertiaire sont équivalentes, autrement dit les particules émises par ces 2 secteurs, sont essentiellement de taille inférieure à 2,5 µm.

### 5.4.3. Emissions du secteur des transports

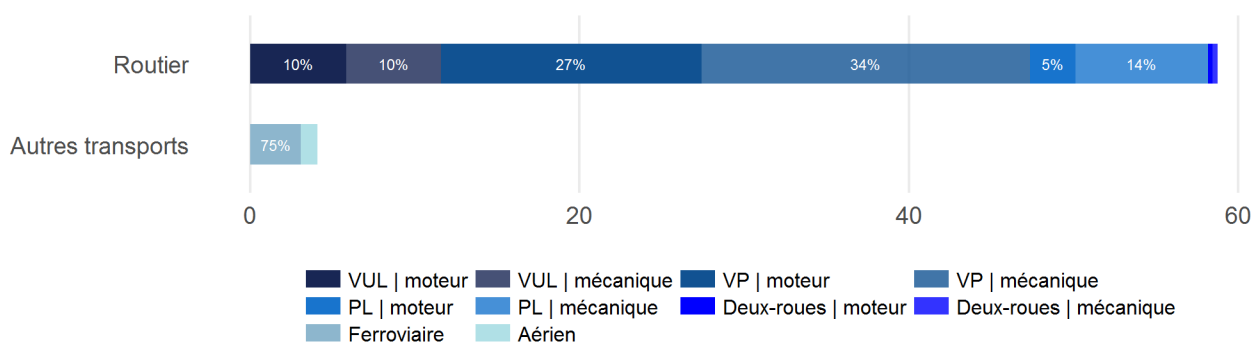
Les émissions de particules du secteur routier ont des origines diverses. Les particules peuvent provenir de la « partie moteur » (essentiellement des PM2,5) ou de la « partie mécanique » (essentiellement des PM10). La partie moteur est liée au type de carburant utilisé tandis que la partie mécanique est due à l'usure des pneus, de la route et à l'abrasion des plaquettes de frein.

Les émissions de PM10 et de PM2,5 du transport routier sont respectivement de 59 et 43 tonnes, représentant 18% des émissions de particules de l'intercommunalité. Les émissions de PM10 et PM2,5, liées aux autres transports s'élèvent quant à elles, respectivement, à 4 tonnes et 2 tonnes. Elles sont négligeables.

#### Détail des émissions de PM10

Les émissions de PM10 du secteur routier sont de 59 tonnes, 25 tonnes provenant de la combustion de carburant (moteur) et 34 tonnes issues de phénomènes mécaniques (usure des pneus et de la route, abrasions des plaquettes et des freins).

### PM10 - Émissions du secteur des transports - en tonnes



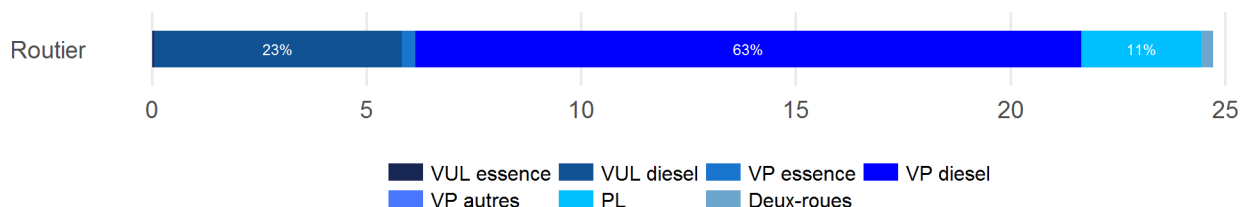
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 29 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM10, émissions du secteur des transports, en tonnes

- ➔ Les émissions de PM10 proviennent des voitures particulières (61%), des poids lourds (19%), des véhicules utilitaires légers (20%), et des deux-roues (1%).
- ➔ Les phénomènes mécaniques entraînent plus d'émissions PM10 dans l'atmosphère que la combustion moteur. Ils contribuent à 58% des émissions, la partie moteur à 42%. Pour la partie mécanique, les poids-lourds sont responsables de 14% des émissions de PM10, les voitures particulières de 34% et les véhicules utilitaires légers de 10%.
- ➔ Les véhicules diesel sont responsables de 87% des émissions de PM10. Les véhicules essence représentent 11%.
- ➔ Le transport ferroviaire émet environ 3 tonnes de particules PM10 ce qui correspond à 75% des émissions des transports de la communauté d'agglomération. Le transport aérien explique à peine 1 tonne de PM10.

#### \* Focus sur l'échappement moteur

### PM10 - Émissions liées à la combustion - en tonnes



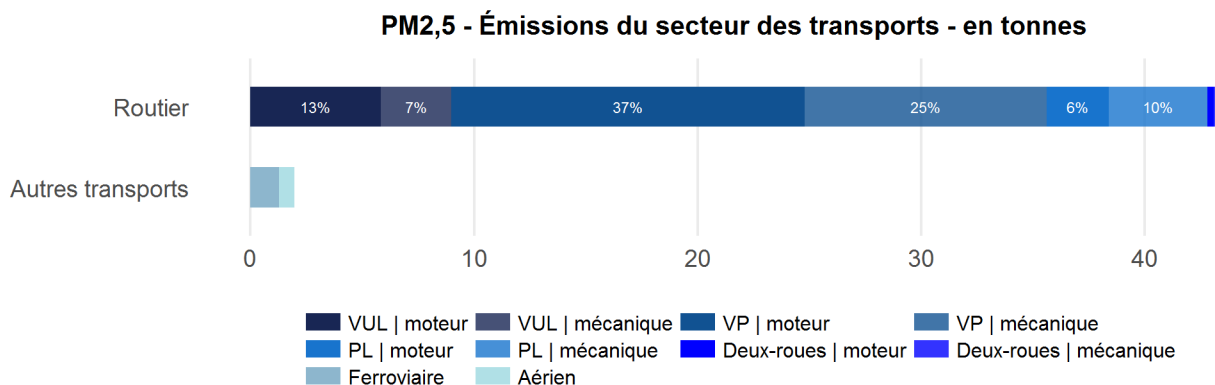
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 30 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM10, émissions liées à la combustion pour le transport routier, en tonnes

- ➔ Les échappements moteur émettent 25 tonnes de PM10 dans l'atmosphère.
- ➔ Pour la partie moteur, les véhicules diesel représentent 97% des émissions de PM10. Dans celles-ci, les voitures particulières contribuent à 63% des émissions, les véhicules utilitaires légers à 23% et les poids lourds à 11%. Les véhicules à moteur essence représentent 3% des émissions liées à la combustion.

### Détail des émissions de PM2,5

Les émissions de PM2,5 sont de 43 tonnes, 25 tonnes provenant de la combustion de carburant (moteur) et 19 tonnes issues de phénomènes mécaniques (usure des pneus et de la route, abrasions des plaquettes et des freins).



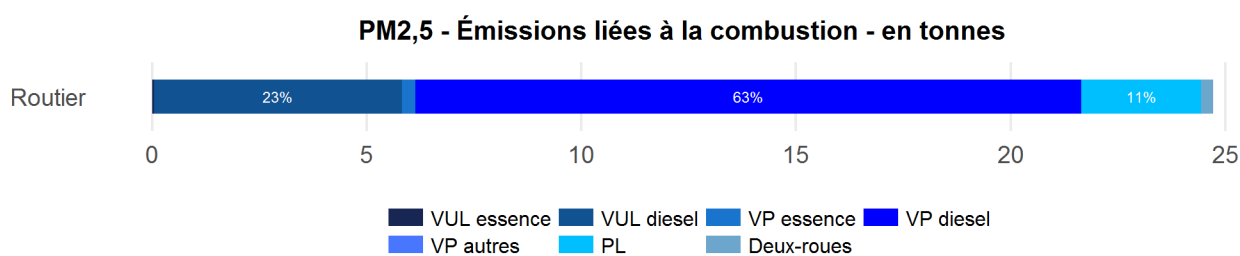
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 31 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM2,5, émissions du secteur des transports, en tonnes

On peut distinguer 4 grandes classes de véhicules : les poids lourds, les véhicules utilitaires légers, les voitures particulières et enfin les deux-roues motorisés.

- ➔ Les émissions de PM2,5 proviennent des voitures particulières (62%), des poids-lourds (16%), des véhicules utilitaires légers (20%), et des deux-roues (1 %).
- ➔ Les émissions liées à la combustion sont maintenant plus importantes que les particules issues des phénomènes mécaniques : 57% des émissions de PM2,5 proviennent des échappements moteur et 43% des phénomènes d'abrasion et d'usure.
- ➔ Pour la partie mécanique, les poids-lourds sont responsables de 10% des émissions de PM2,5, les voitures particulières de 25% et les véhicules utilitaires légers de 7%.
- ➔ Les véhicules diesel émettent 92% des émissions de PM2,5. Les véhicules essence représentent 8% des émissions.
- ➔ Le transport ferroviaire émet 1 tonne de particules PM2,5.

### \* Focus sur l'échappement moteur



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

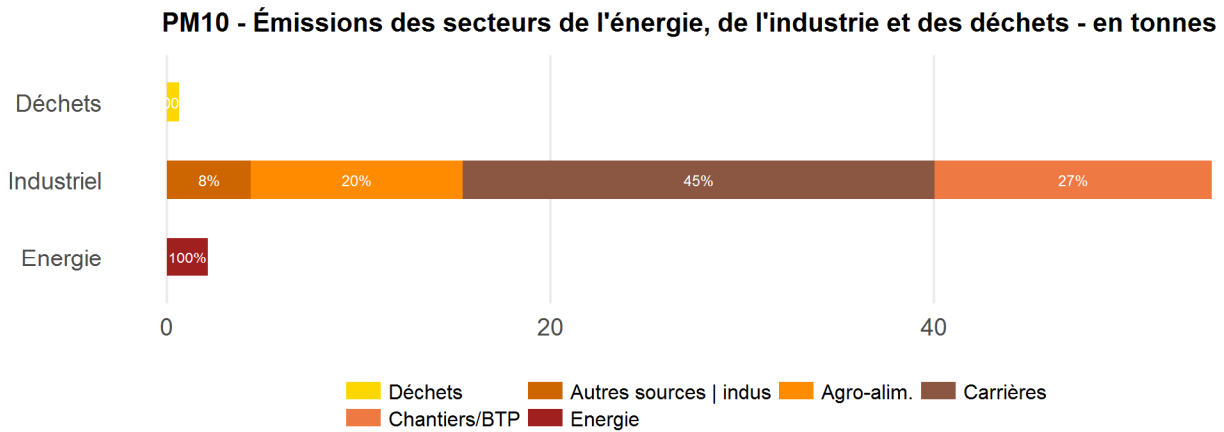
Figure 32 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM2,5, émissions par carburant du transport routier, en tonnes

- ➔ Comme pour les particules PM10, 25 tonnes de PM2,5 sont émises par la combustion des moteurs. Autrement dit les particules émises lors de la combustion sont essentiellement de taille inférieure à 2,5 µm.
- ➔ Pour la partie échappement moteur, les véhicules diesel représentent 78% des émissions de PM2,5. Dans celles-ci, les voitures particulières contribuent à 63% des émissions, les véhicules utilitaires légers à 23% et les poids lourds à 11%. Les véhicules à moteur essence représentent 3% des émissions liées à la combustion.

## 5.4.4. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets

Les émissions de PM10 et de PM2,5 liées aux secteurs de l'industrie, de l'énergie et des déchets sont respectivement de 57 et 42 tonnes, correspondant à 95% et 86% des émissions de particules de la communauté d'agglomération. Les émissions de particules des secteurs de l'énergie et des déchets sont presque nulles.

### Détail des émissions de PM10

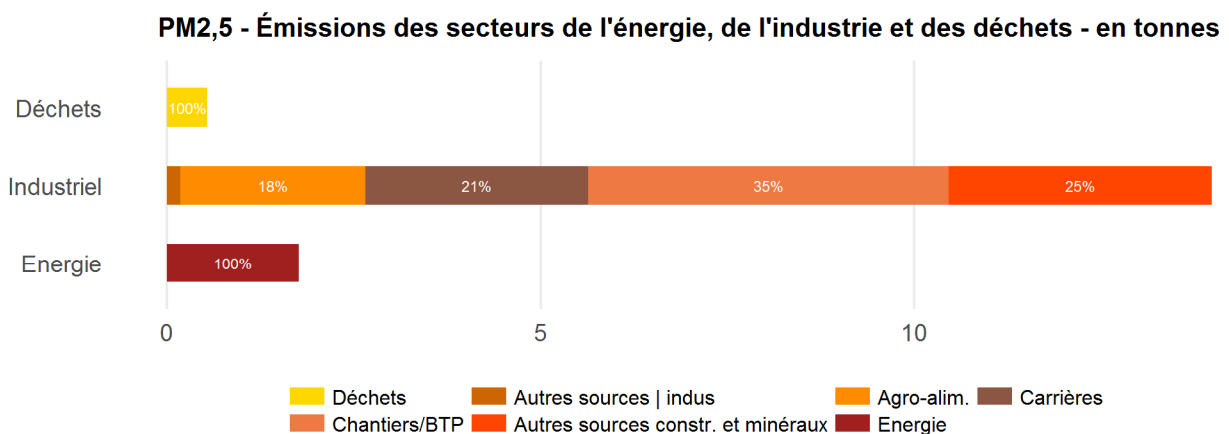


CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 33 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM10, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- ➔ Les activités de chantiers/BTP et les engins dédiés à la construction, sont responsables de 27% des émissions de PM10 du secteur.
- ➔ L'exploitation de carrières génère des particules en suspension PM10 : sur le territoire en question, 45% des émissions en sont issues.
- ➔ Enfin, la filière agroalimentaire génère 20% des émissions totales de PM10.

### Détail des émissions de PM2,5



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 34 | CA Pau Béarn Pyrénées – PM2,5, émissions du secteur agricole, en tonnes

- ➔ Le BTP et les engins dédiés à la construction sont responsables de 35% des émissions de PM2,5.
- ➔ Les carrières génèrent aussi des PM2,5 : environ 21% sur le total de PM2,5.
- ➔ Les industries agroalimentaires génèrent 18% de PM2,5.
- ➔ Les autres secteurs détiennent des émissions en très faibles quantités.

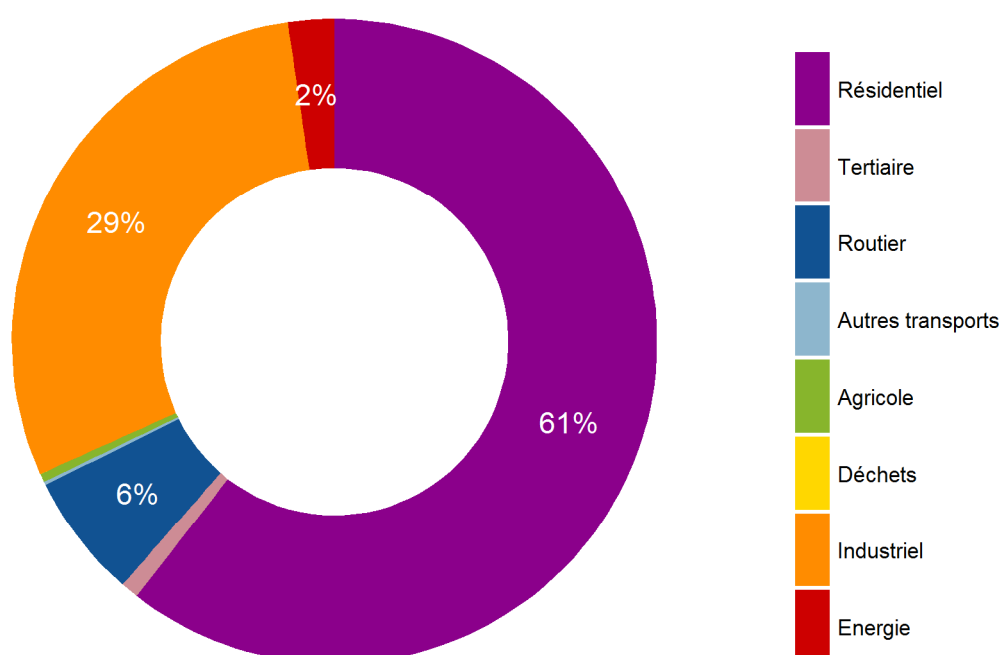


## 5.5. Emissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM]

La source principale de COVNM n'est pas comptabilisée dans le bilan des émissions (conformément à la réglementation sur le rapportage des émissions dans le cadre des PCAET), et concerne les émissions liées aux forêts, à la végétation, etc.

Les émissions de COVNM de la communauté d'agglomération de Pau Béarn Pyrénées s'élèvent 1 046 tonnes en 2016, ce qui correspond à 15% des émissions des Pyrénées-Atlantiques et à 1% des émissions de la région.

**COVNM - Répartition des émissions par secteur**



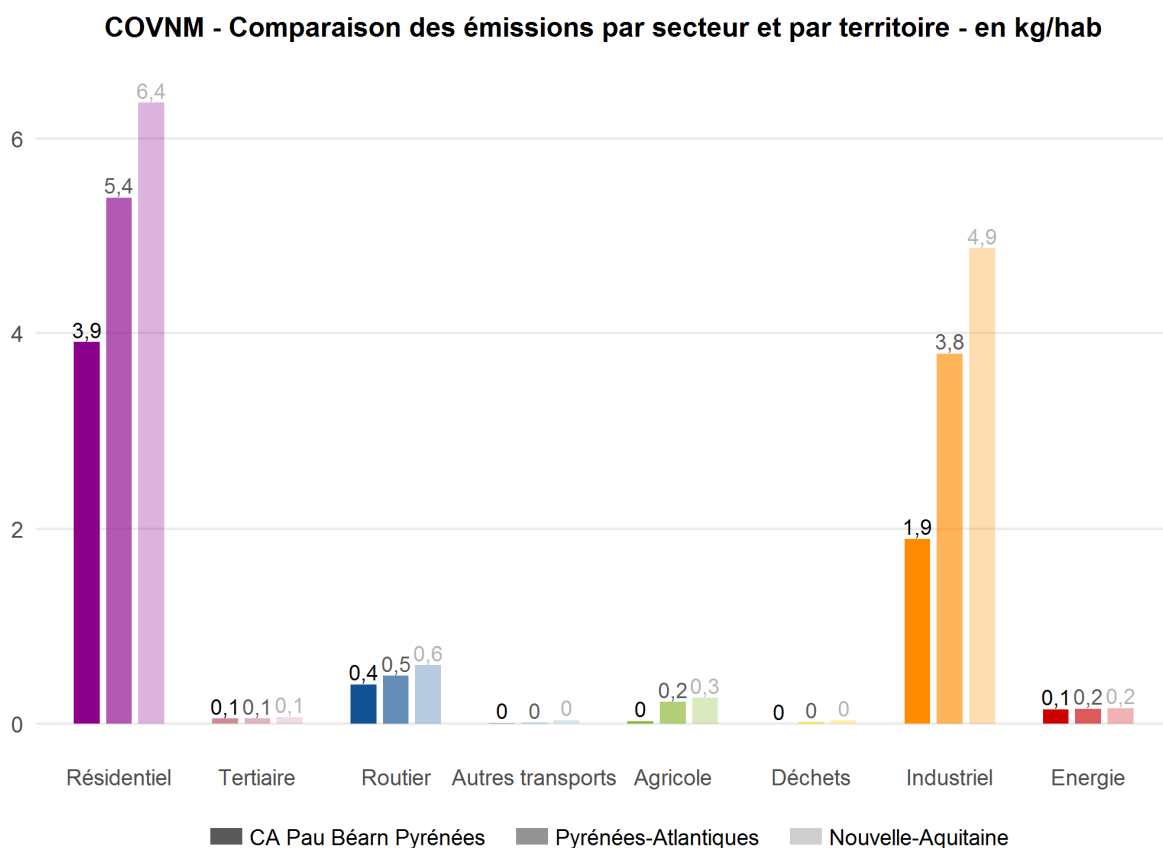
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 35 | CA Pau Béarn Pyrénées – COVNM, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions indique une contribution importante du secteur résidentiel (61%), suivi par le secteur industriel (29%) puis le secteur du transport routier (6%).

## 5.5.1. Comparaison des émissions entre les territoires

Les émissions par habitant permettent de comparer le poids des secteurs d'activités sur les émissions polluantes entre les différentes échelles territoriales.



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 36 | COVNM – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Les émissions sectorielles par habitant sont inférieures à celles du département et de la région. Elles s'expliquent, d'une part, par la densité de population des territoires (426 hab/km<sup>2</sup>), contre 88 hab/km<sup>2</sup> pour le département et 71 hab/km<sup>2</sup> pour la Nouvelle-Aquitaine, et d'autre part, par la forte présence de l'**industrie** agro-alimentaire sur le département responsable d'importants rejets de COVNM.

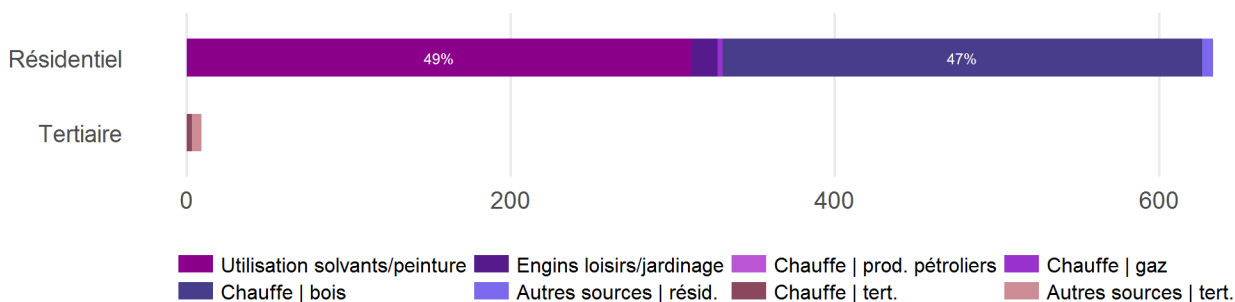
Les émissions par habitant de COVNM du **secteur résidentiel** sont moins élevées que sur les autres échelles géographiques. Ceci s'explique par la proportion de bois de chauffage dans le bouquet énergétique plus importante sur ces territoires qu'à l'échelle de l'agglomération : 16% sur Pau Béarn Pyrénées, 26 % sur le département et 29% sur la région. En outre, pour les COVNM, le facteur d'émission de la combustion du bois est plus élevé que celui des autres combustibles.

## 5.5.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de COVNM des secteurs résidentiel et tertiaire sont de 633 tonnes, soit 61% des émissions totales de COVNM de l'agglomération. Pour ce secteur, les émissions de COVNM sont liées, d'une part aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude et cuisson), et d'autre part à l'utilisation de solvants (peinture et produits d'entretien).

L'utilisation de solvant (produits d'entretien) et les applications de peinture sont également des sources non négligeables de COVNM, ils représentent 49% des émissions du secteur. Enfin, ils peuvent également provenir des engins de jardinage.

### COVNM - Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire - en tonnes



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

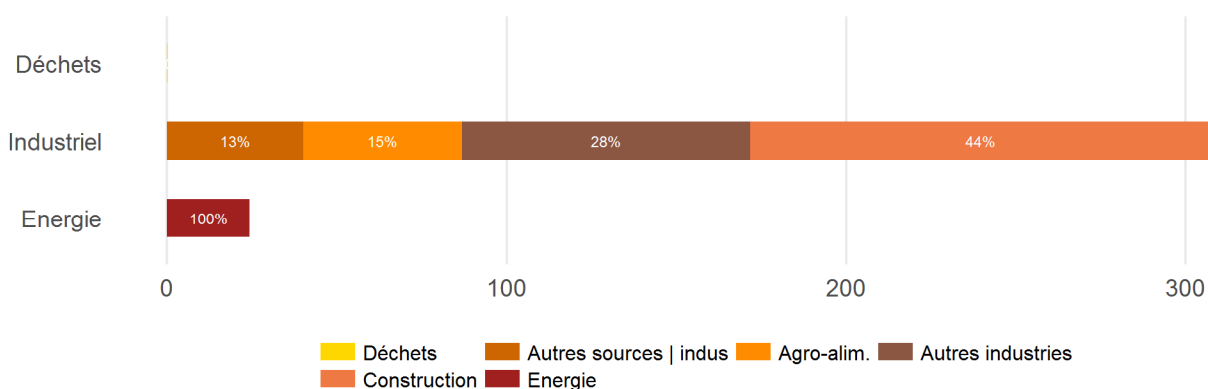
Figure 37 | CA Pau Béarn Pyrénées – COVNM, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- Pour le secteur résidentiel, 47% des émissions sont liées aux consommations d'énergie pour satisfaire les besoins en chauffage, en cuisson et en eau chaude sanitaire des logements ; la quasi-totalité de ces émissions dédiées, provient de la combustion du bois utilisé pour le chauffage uniquement (99%).
- 49% des émissions sont dues à l'application et à l'utilisation domestique de peintures, de colles, de solvants ou de produits pharmaceutiques.
- Les engins de jardinage et de loisirs sont responsables de 6% des émissions de COVNM du secteur résidentiel.
- Les émissions de COVNM liées au secteur tertiaire représentent 0,8% des émissions de COVNM du territoire.

### 5.5.3. Emissions des secteurs industrie, déchets et énergie

Les émissions de COVNM des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets sont de 332 tonnes, soit 32% des émissions totales de COVNM de la communauté d'agglomération. A lui seul, le secteur industriel détient 308 tonnes.

#### COVNM - Émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets - en tonnes



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

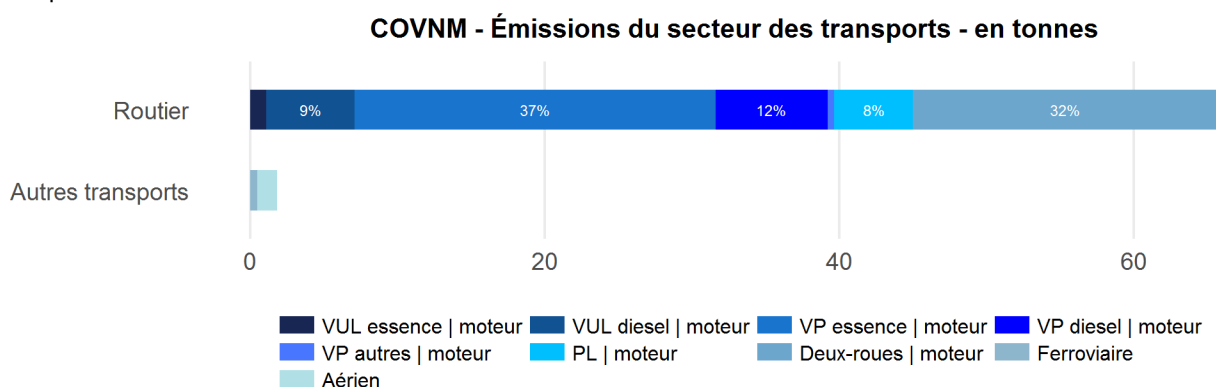
Figure 38 | CA Pau Béarn Pyrénées – COVNM, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- 20% des émissions de COVNM proviennent de l'utilisation de solvants : imprimerie (14%), application de colles (6%)
- 42% des émissions de COVNM sont liées à l'application de peintures : bâtiments et construction (36%), autres (6%)
- 4% des émissions totales du secteur industriel est émis par la filière production de produits pharmaceutiques
- 15% des COVNM sont émis par l'industrie agro-alimentaire : fabrication de pains et de vins

- 4% des COVNM proviennent de la combustion des moteurs d'engins non routier : engins de construction et d'entretien des routes, nacelles automotrices, grues mobiles...
- Les émissions de COVNM liées au secteur de l'énergie s'élèvent à 24 tonnes de COVNM, soit 2% des émissions totales de COVNM du territoire. Les émissions se répartissent entre l'évaporation d'essence dans les stations-services et les réseaux de distribution de gaz.
- Les émissions de COVNM liées au secteur des déchets sont presque nulles sur ce territoire.

### 5.5.4. Emissions du secteur des transports

Les émissions de COVNM du secteur transport routier sont de 66 tonnes, soit 6% des émissions totales de COVNM de la communauté d'agglomération. Les autres transports détiennent seulement 2 tonnes de COVNM. L'origine des COVNM du transport routier s'explique par la combustion des combustibles mais aussi à l'évaporation de l'essence.



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

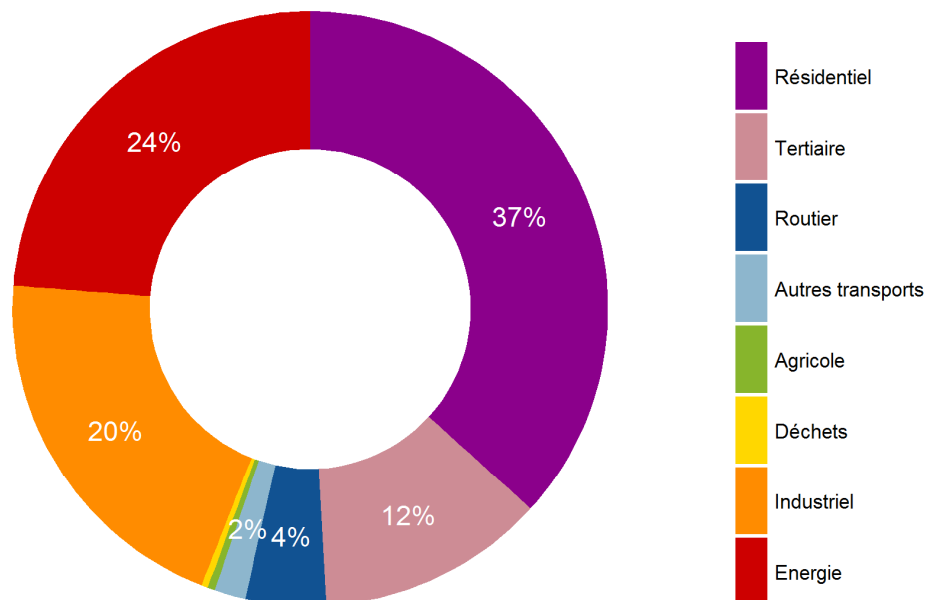
Figure 39 | CA Pau Béarn Pyrénées – COVNM, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les véhicules essence détiennent au total 71% des émissions (43 tonnes), tandis que les véhicules diesel représentent 29% des émissions (19 tonnes).
- Les voitures particulières génèrent la plus grande part des émissions : 49% du transport routier, soit 33 tonnes. Les deux-roues motorisés détiennent ensuite 32% des rejets (21 tonnes), suivis des véhicules utilitaires légers (11%, 7 tonnes) et des poids-lourds (8%, 5 tonnes).

## 5.6. Emissions de dioxyde de soufre [SO<sub>2</sub>]

Les émissions de dioxyde de soufre de Pau Béarn Pyrénées s'élèvent 37 tonnes en 2016, ce qui correspond à 2% des émissions du département et à moins de 0,4 % des émissions de la région.

### SO<sub>2</sub> - Répartition des émissions par secteur



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

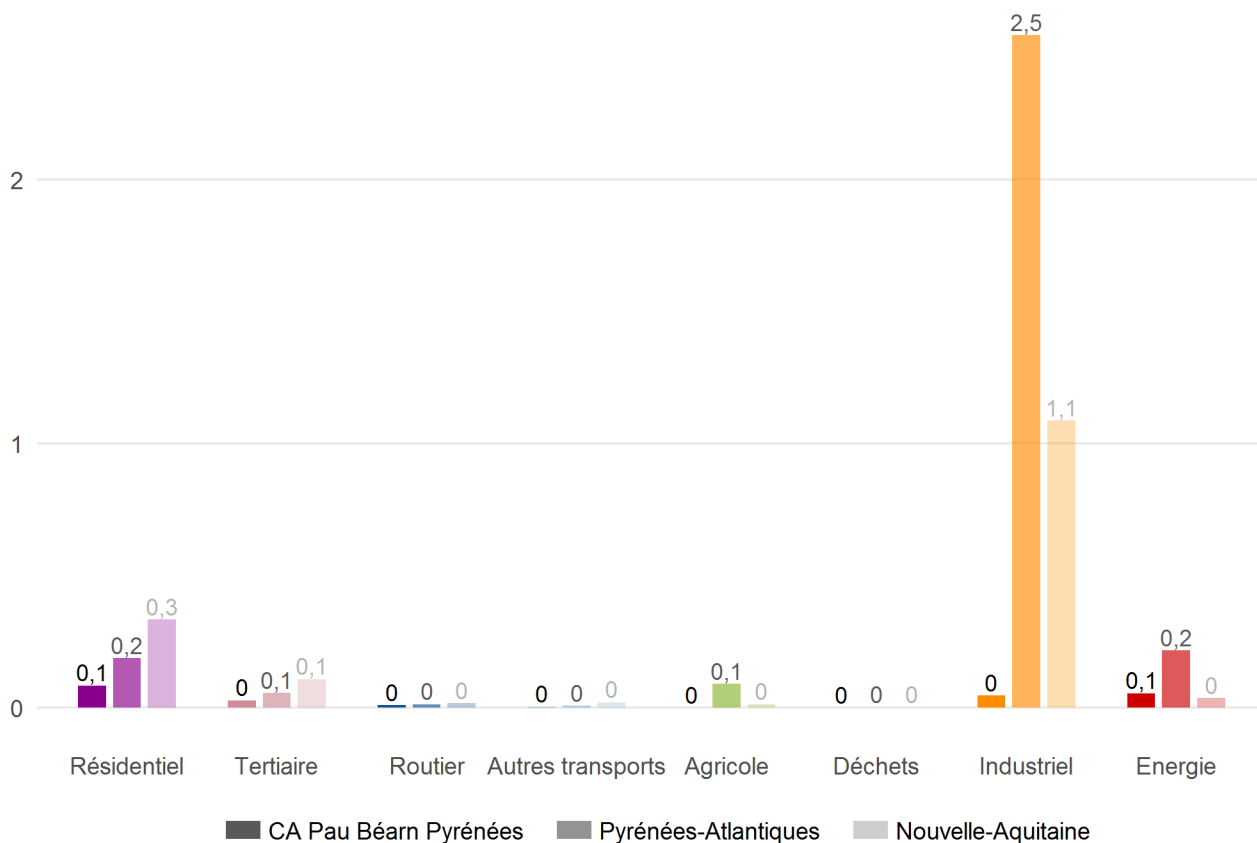
Figure 40 | CA Pau Béarn Pyrénées – SO<sub>2</sub>, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure des secteurs résidentiel (37%), énergie (24%) et industriel (20%).

### 5.6.1. Comparaison des émissions entre les territoires

Les émissions par habitant permettent de comparer le poids des secteurs d'activités sur les émissions polluantes entre les différentes échelles territoriales.

## SO2 - Comparaison des émissions par secteur et par territoire - en kg/hab



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 41 | SO<sub>2</sub> – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

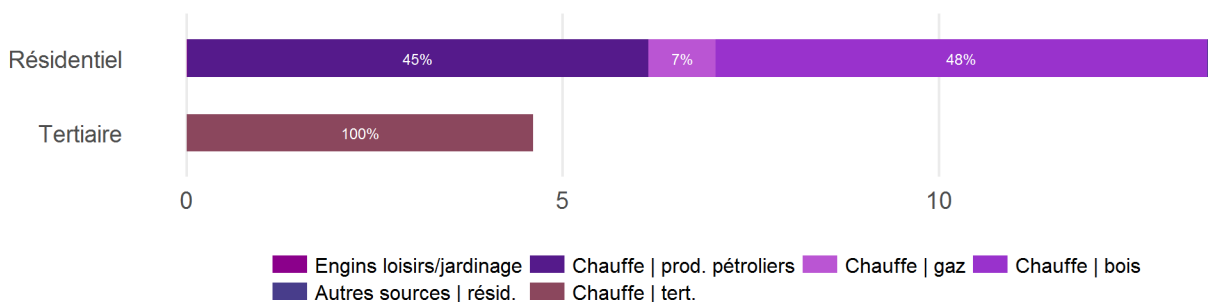
Pour **le secteur résidentiel**, les émissions de la communauté d'agglomération sont globalement équivalentes à celles de la région et du département. Contrairement aux particules et aux COVNM, c'est la proportion de fioul domestique dans le mix énergétique du territoire qui explique les émissions de SO<sub>2</sub> de ce secteur. La consommation de fioul de l'agglomération représente 4% des consommations énergétiques dédiées au chauffage, contre 10% pour le département et 14 % pour la région. Ces proportions associées aux densités de population expliquent les ratios d'émission.

Les émissions par habitant liées au **secteur de l'industrie** de Pau Béarn Pyrénées sont nettement moins importantes que celles des deux autres échelles territoriales. Le tissu industriel pourtant développé de la communauté d'agglomération n'est pas en mesure de contrebalancer les filières industrielles présentes à l'échelle départementale (présence de plusieurs complexes industriels de grande ampleur). En effet, de nombreuses sources d'émissions de SO<sub>2</sub> liées au secteur de l'industrie, notamment l'industrie chimique, sont présentes aux échelles départementale et régionale.

### 5.6.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de SO<sub>2</sub> des secteurs résidentiel et tertiaire sont de 19 tonnes, soit 49% des émissions totales de la communauté d'agglomération.

### SO<sub>2</sub> - Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire - en tonnes



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 42 | CA Pau Béarn Pyrénées – SO<sub>2</sub>, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

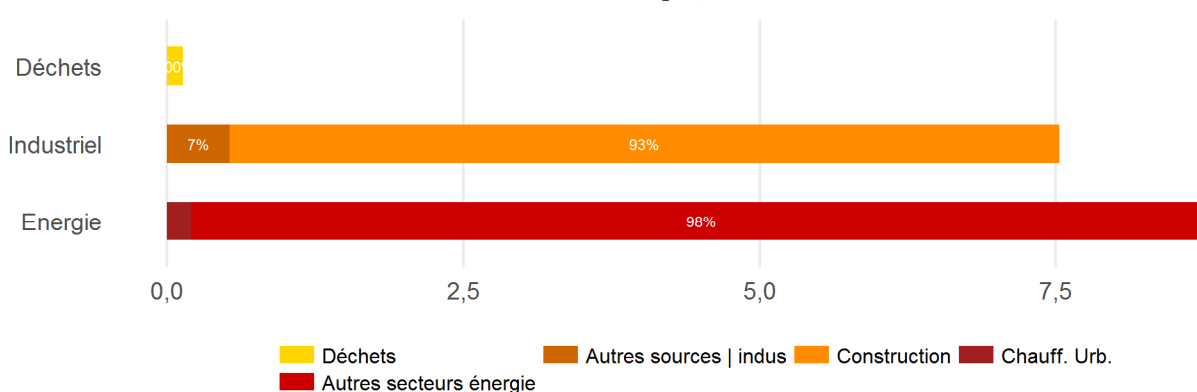
Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, les émissions de SO<sub>2</sub> sont généralement liées aux processus de combustion énergétique nécessaires au chauffage des locaux et logements.

- 45% des émissions du secteur résidentiel sont liées à la consommation de produits pétroliers (fioul domestique et GPL). L'utilisation de bois de chauffage représente 48% des émissions de SO<sub>2</sub> de ce secteur.
- Ces combustibles sont utilisés essentiellement pour le chauffage des logements.
- Les émissions liées au secteur tertiaire représentent 12% des émissions totales de SO<sub>2</sub> du territoire. 77% des émissions de ce secteur sont liées à l'utilisation de produits pétroliers.

### 5.6.3. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets

Les émissions de SO<sub>2</sub> des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets sont de 16 tonnes, soit 44% des émissions totales de l'agglomération.

#### SO<sub>2</sub> - Émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets - en tonnes



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 43 | CA Pau Béarn Pyrénées – SO<sub>2</sub>, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- Les émissions de SO<sub>2</sub> sont principalement dues aux procédés énergétiques des centrales d'enrobage lors de la fabrication des produits de recouvrement des routes. Celles-ci représentent 92% des émissions du secteur industriel.
- Les émissions restantes du secteur industriel (8%) sont issues des divers processus de combustion énergétique industriel (chaudières, moteurs, turbines).
- Le traitement des déchets émet une faible quantité de SO<sub>2</sub> : moins d'une tonne provenant de la crémation.



- Les émissions de SO<sub>2</sub> liées au secteur de la production, transport et stockage d'énergie s'élèvent à environ 9 tonnes sur ce territoire. Elles proviennent des processus de production d'électricité à partir de l'incinération de déchets ménagers.

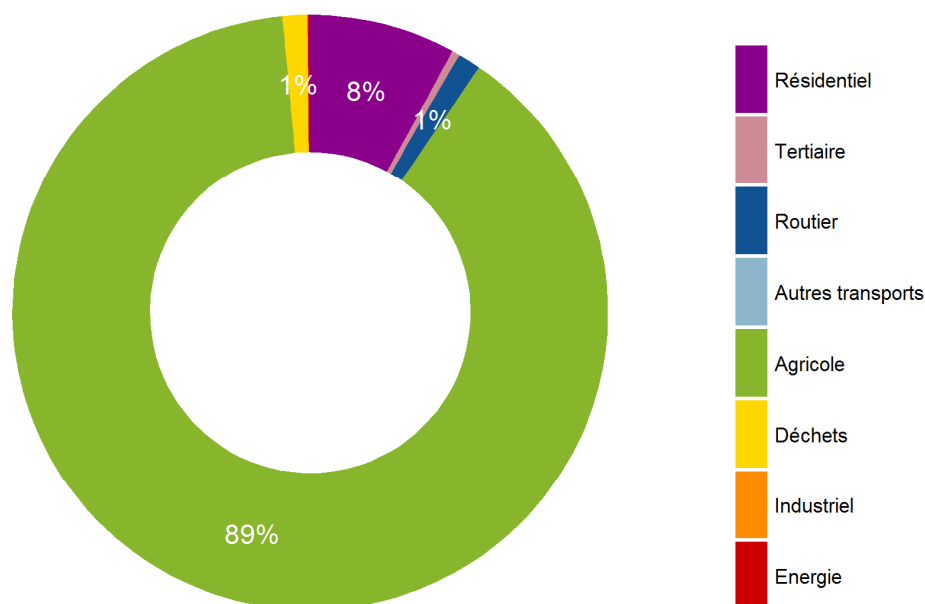


## 5.7. Emissions d'ammoniac [NH<sub>3</sub>]

Les émissions d'ammoniac de l'agglomération Pau Béarn Pyrénées s'élèvent à 577 tonnes en 2016, ce qui correspond à 4% des émissions départementales et à 0,5% des émissions de la Nouvelle-Aquitaine.

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution largement marquée du secteur agricole.

**NH<sub>3</sub> - Répartition des émissions par secteur**



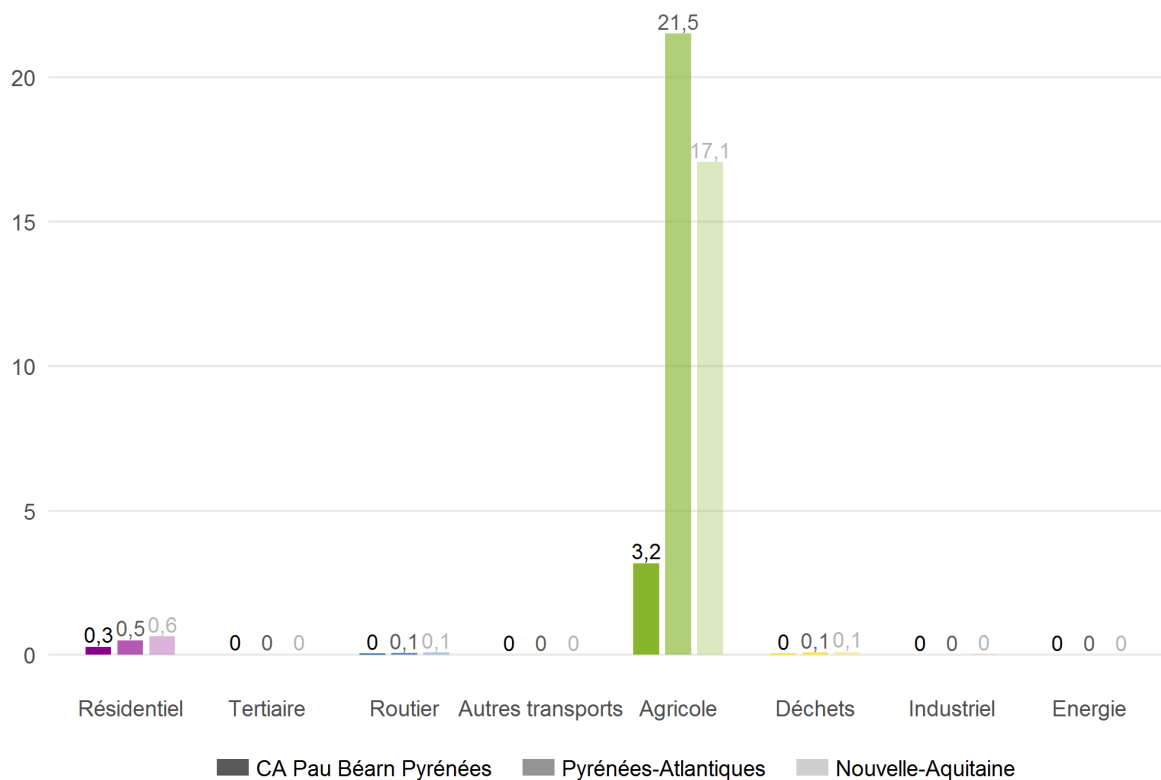
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 44 | CA Pau Béarn Pyrénées – NH<sub>3</sub>, Répartition des émissions par secteur

### 5.7.1. Comparaison des émissions entre les territoires

Les émissions par habitant permettent de comparer le poids des secteurs d'activités sur les émissions polluantes entre les différentes échelles territoriales.

### NH<sub>3</sub> - Comparaison des émissions par secteur et par territoire - en kg/hab



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 45 | NH<sub>3</sub> – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Les émissions de NH<sub>3</sub> par habitant, issues du **secteur agricole**, sont beaucoup moins importantes que celles du département et de la région. Ceci s'explique par la forte densité du territoire Pau Béarn Pyrénées (426 hab/km<sup>2</sup>) contre 88 hab/km<sup>2</sup> pour le département et 71 hab/km<sup>2</sup> pour la région, combinée aux caractéristiques urbaines du territoire hébergeant peu d'activités agricoles.

Le secteur résidentiel présente des valeurs d'émissions d'ammoniac par habitant faibles et similaires entre les échelles territoriales.

## 5.7.2. Emissions du secteur agricole

Les émissions d'ammoniac du secteur de l'agriculture s'élèvent à 513 tonnes en 2016, elles représentent 89% des émissions totales de NH<sub>3</sub> de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées.

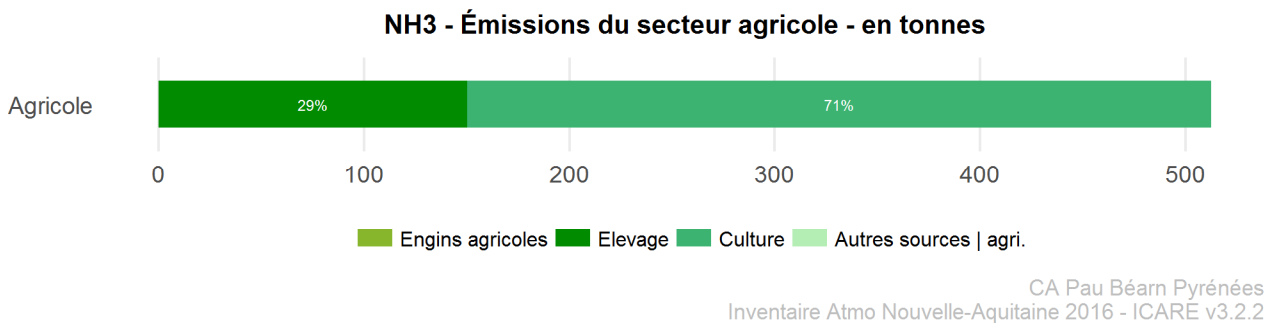


Figure 46 | CA Pau Béarn Pyrénées – NH<sub>3</sub>, émissions du secteur agricole, en tonnes

- ✦ Les émissions associées à la culture des sols avec engrais totalisent 71% des émissions du secteur. Parmi elles, les émissions liées à la culture des terres arables représentent 71% des émissions, le solde des rejets provient des prairies (29%). L'azote apporté par les engrais est transformé dans les sols en ammoniac et relargué dans l'air.
- ✦ 29% des émissions totales de NH<sub>3</sub> associées au secteur agricole sont dues aux composés azotés issus des déjections animales, notamment au sein des élevages de bovins.

## 5.7.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Le secteur résidentiel regroupe l'ensemble des activités résidentielles, la principale étant le chauffage des logements. Plusieurs combustibles sont couramment utilisés pour cela, mais le recours au bois de chauffage est le seul qui rejette de l'ammoniac : environ 46 tonnes en 2016, soit 8% des émissions totales de NH<sub>3</sub> de l'agglomération Pau Béarn Pyrénées.

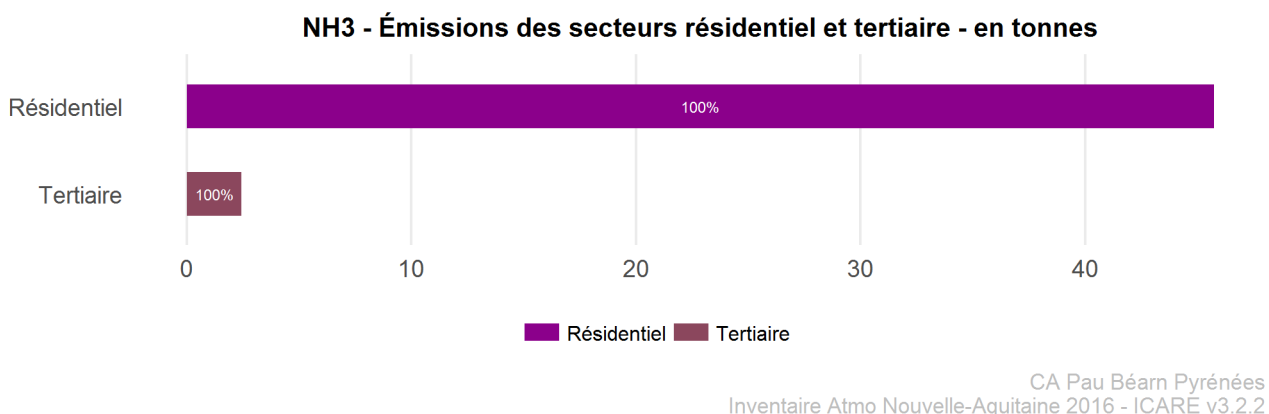


Figure 47 | CA Pau Béarn Pyrénées – NH<sub>3</sub>, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

## 5.8. Synthèse

L'agglomération représente 24% de la population des Pyrénées-Atlantiques et 3% de celle de la Nouvelle-Aquitaine. Les émissions de polluants de l'agglomération représentent entre 4 à 16% des émissions départementales. Ces émissions ont un impact non négligeable sur la qualité de l'air du territoire.

Le territoire Pau Béarn Pyrénées représente ainsi :

- 16% des émissions départementales d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)
  - ✦ Principaux secteurs émetteurs : transport routier et résidentiel
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : véhicules diesel, engins et chaudières industriels
  
- 10% des émissions départementales de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et 10% des émissions de particules en suspension (PM<sub>10</sub>)
  - ✦ Principaux secteurs émetteurs : résidentiel, transport routier, industrie et agriculture
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : chauffage et chaudières bois, véhicules diesel, engins agricoles et travail du sol
  
- 15% des émissions départementales de COVNM
  - ✦ Principaux secteurs émetteurs : résidentiel et industrie
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : utilisation industrielle et domestique de solvants et de peintures, chauffage et chaudières bois, véhicules essence
  
- 2% des émissions départementales de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
  - ✦ Principaux secteurs émetteurs : résidentiel, énergie et industriel
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : utilisation de fioul domestique, chauffage au bois, stations d'enrobage
  
- 4% des émissions départementales d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)
  - ✦ Principal secteur émetteur : agricole
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : culture avec engrais

## 6. Cartographie de la pollution urbaine

Atmo Nouvelle-Aquitaine utilise des outils numériques de modélisation permettant de simuler la dispersion des polluants dans l'air à l'échelle d'une agglomération afin de compléter le dispositif de mesures déjà présent sur le territoire. La modélisation permet d'obtenir une information objective sur la qualité de l'air en tout point du territoire, présentée le plus souvent sous forme de cartographies. Pour cela, le modèle utilisé prend en compte un certain nombre de paramètres :

- Les émissions de polluants sur la zone modélisée, comme présenté partie 5
- La pollution de fond présente sur la zone modélisée qui peut provenir de l'extérieur de cette zone
- Les conditions météorologiques
- Les processus physico-chimiques ayant lieu dans l'atmosphère intervenant sur le devenir des polluants

### 6.1. Le dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>]

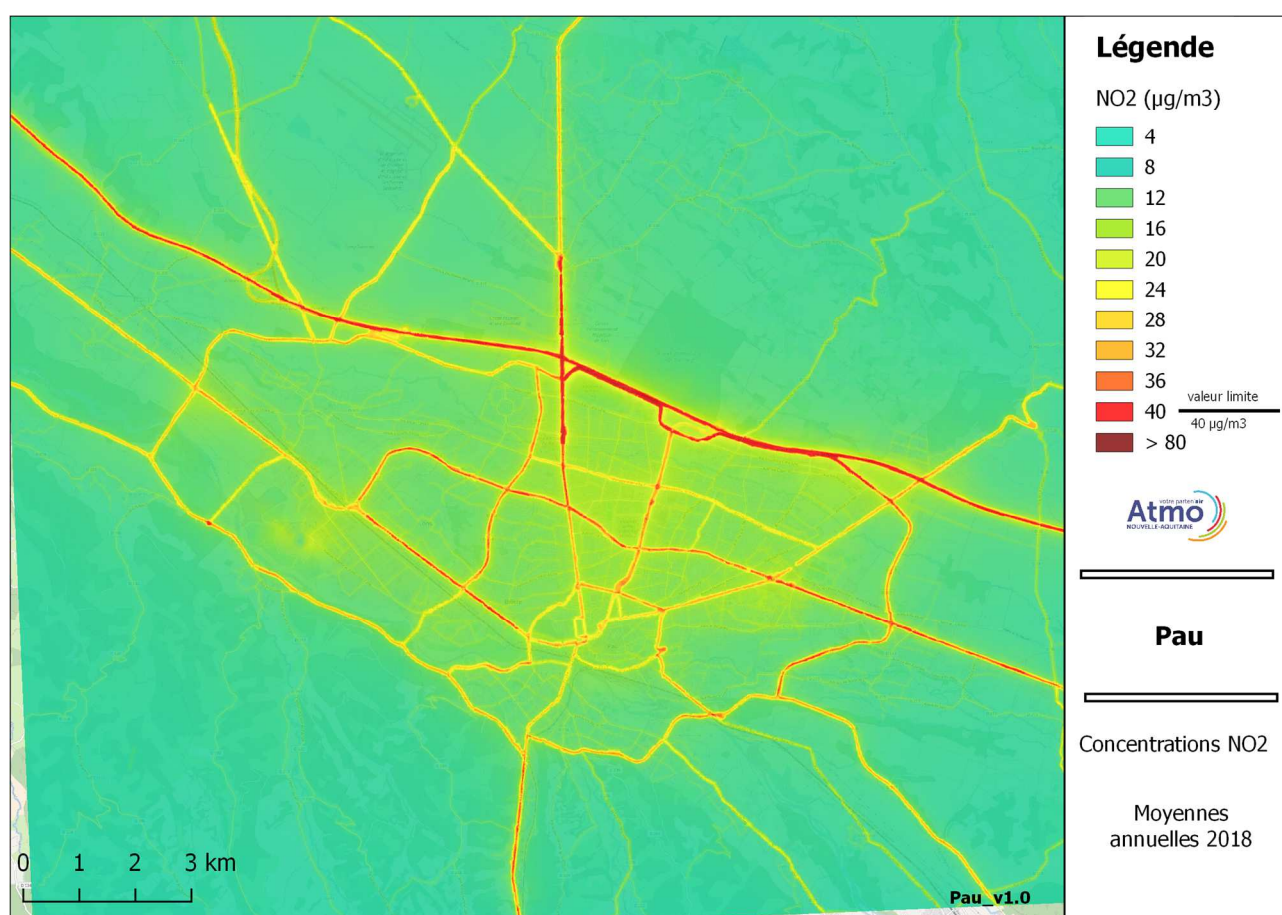


Figure 48 | Pau – Cartographie en NO<sub>2</sub> (moyenne annuelle 2018)

La cartographie ci-dessus montre que les concentrations maximales simulées de NO<sub>2</sub> dépassent la valeur limite européenne annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>. Ceux-ci sont observés le long des principaux axes routiers de l'agglomération :

- L'autoroute A64, au nord de l'agglomération
- La nationale N417

Ce constat est cohérent avec les émissions de NO<sub>x</sub> émises sur la zone, puisque le trafic routier est responsable de 69% des émissions de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées. Les émissions de NO<sub>x</sub> en sortie

des pots d'échappement sont principalement des émissions de monoxyde d'azote (NO), polluant rapidement transformé en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. Ce polluant se disperse rapidement en s'éloignant des sources d'émissions.

En situation de fond urbain, les niveaux sont plus faibles avec des concentrations modélisées inférieures à 24 µg/m<sup>3</sup>. En situation de fond rural, les niveaux sont inférieurs à 8 µg/m<sup>3</sup>, liés aux sources d'émissions peu denses.

## 6.2. Particules en suspension [PM10] et particules fines [PM2,5]

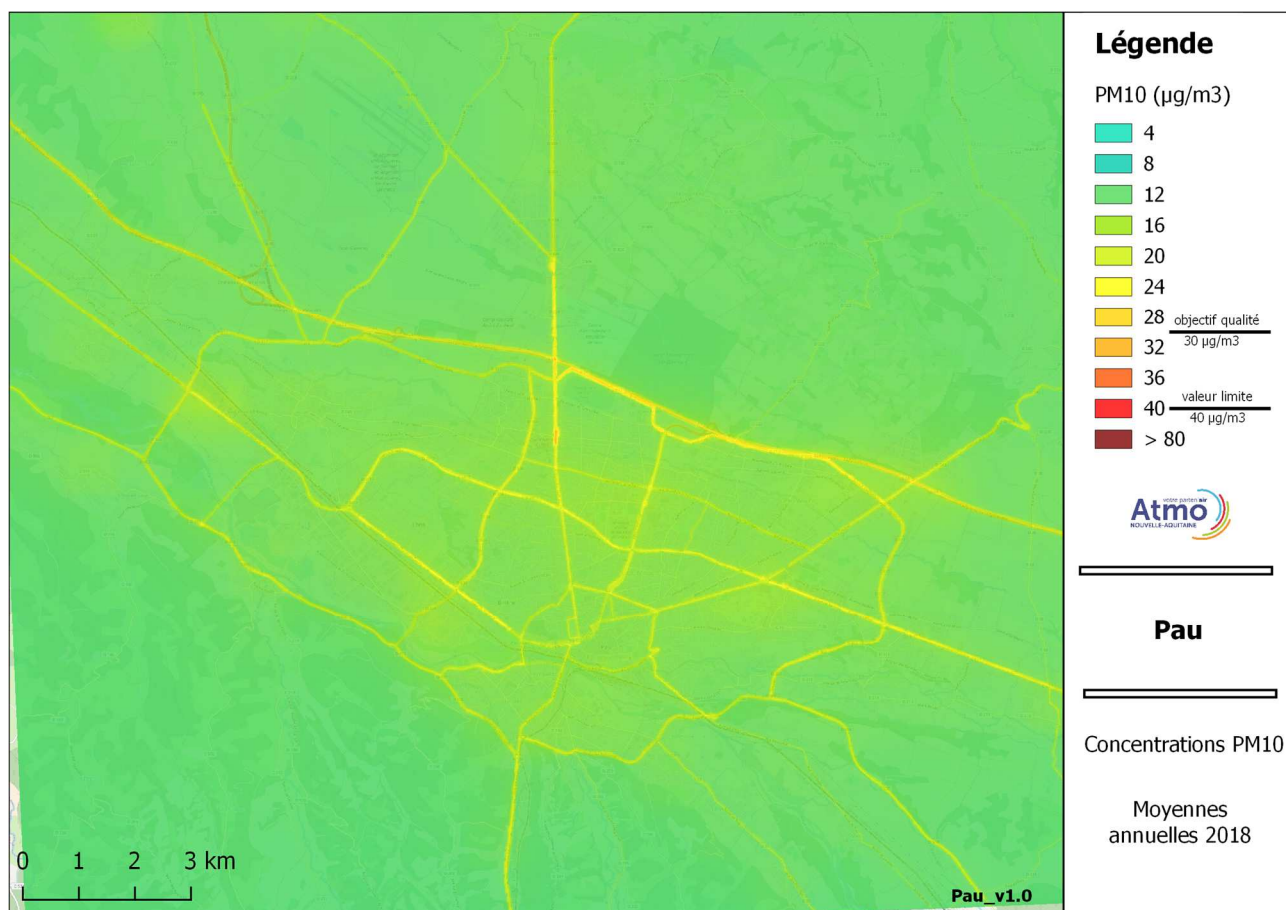


Figure 49 | Pau – Cartographie en PM10 (moyenne annuelle 2018)



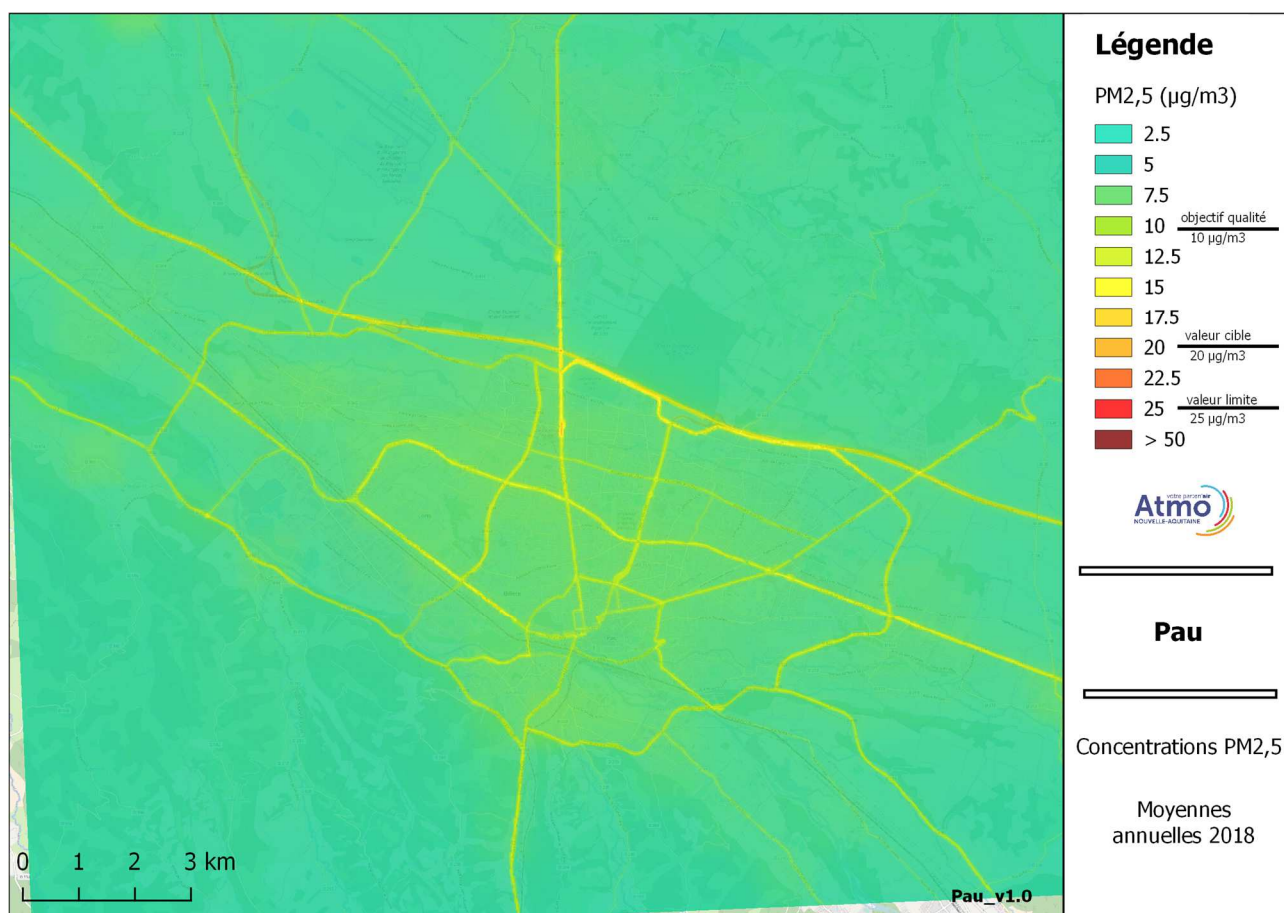


Figure 50 | Pau – Cartographie en PM2,5 (moyenne annuelle 2018)

Les cartographies correspondant aux moyennes annuelles estimées en 2018, montrent que les niveaux en particules PM10 et PM2,5 sont plus importants le long des principaux axes routiers de l'agglomération ainsi qu'au niveau des centres urbains, où les concentrations simulées peuvent atteindre au cœur des axes routiers 28 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 et 20 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2,5.

Ce constat est cohérent avec les émissions de PM10 et PM2,5 émises sur la zone puisque :

- Le chauffage des bâtiments et des habitations (secteur résidentiel/tertiaire) est responsable respectivement de 49% et 67% des émissions de PM10 et PM2,5 de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées.
- Le trafic routier représente quant à lui 18% des émissions de particules PM10 et PM2,5 de la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées.

En situation de fond rural où les habitations se font plus rares, les niveaux de particules sont logiquement plus faibles avec des concentrations de PM10 et PM2,5 modélisées inférieures respectivement à 12 et 10 µg/m<sup>3</sup>.

# Annexes



# Annexe 1 : Santé - définitions

**Danger** : événement de santé indésirable tel qu'une maladie, un traumatisme, un handicap, un décès. Par extension, le danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire, organique ou physiologique, lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique (exemple : un polluant atmosphérique), physique (exemple : un rayonnement) ou biologique (exemple : un grain de pollen). Ces dysfonctionnements peuvent entraîner ou aggraver des pathologies.

→ Par extension, les termes « danger » et « effet sur la santé » sont souvent intervertis.

**Risque pour la santé** : probabilité de survenue d'un danger causée par une exposition à un agent dans des conditions spécifiées.

**Exposition** : désigne, dans le domaine sanitaire, le contact (par inhalation, par ingestion...) entre une situation ou un agent dangereux (exemple : un polluant atmosphérique) et un organisme vivant. L'exposition peut aussi être considérée comme la concentration d'un agent dangereux dans le ou les milieux pollués (exemple : concentration dans l'air d'un polluant atmosphérique) mis en contact avec l'homme.

**Relation exposition-risque (ou relation dose-réponse)** : relation spécifique entre une exposition à un agent dangereux (exprimée, par exemple, en matière de concentrations dans l'air) et la probabilité de survenue d'un danger donné (ou « risque »). La relation exposition-risque exprime donc la fréquence de survenue d'un danger en fonction d'une exposition.

**Impact sur la santé** : estimation quantifiée, exprimée généralement en nombre de décès ou nombre de cas d'une pathologie donnée, et basée sur le produit d'une relation exposition-risque, d'une exposition et d'un effectif de population exposée.

## Annexe 2 : Les polluants

### Les oxydes d'azote : NOx (NO et NO<sub>2</sub>)

Le terme « oxyde d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Le NO<sub>2</sub> est issu de l'oxydation du NO. Ils proviennent essentiellement de la combustion : des véhicules et installations de combustion. Ils sont considérés comme indicateur du trafic automobile.

Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. A forte concentration, le NO<sub>2</sub> est un gaz toxique.

Les oxydes d'azote ont un rôle de précurseurs dans la formation de l'ozone troposphérique (basse atmosphère). Ils contribuent aux pluies acides, affectant les sols et les végétaux, et à l'augmentation de la concentration des nitrates dans le sol.

### Les particules : TSP, PM10 et PM2,5

Les particules en suspension ou « poussières » constituent un ensemble vaste et hétérogène de substances organiques, inorganiques et minérales. Elles sont dites primaires lorsqu'elles sont émises directement dans l'atmosphère, et sont dites secondaires lorsqu'elles se forment dans l'air à partir de polluants gazeux par transformation chimique. Les particules sont classées selon leur taille :

- ➔ Les particules totales – TSP : représentent toutes les particules quel que soit leur diamètre. Les PM10 et PM2,5 sont également comprises dans cette catégorie.
- ➔ Les particules en suspension – PM10 - de diamètre inférieur à 10 µm : les émissions de PM10 ont des sources très variées, comme la combustion de combustibles, fossiles ou biomasse, les transports routiers, l'agriculture (élevage et culture), certains procédés industriels, les chantiers en construction, ou enfin l'usure des matériaux (routes, pneus, plaquettes de freins) ...
- ➔ Les particules fines – PM2,5 - de diamètre inférieur à 2,5 µm : elles sont issues de toutes les combustions, routières, industrielles ou domestiques (transports, installations de chauffage, industries, usines d'incinération, chauffage domestique au bois).

Selon leur granulométrie, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines, inférieures à 2,5 µm, peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes. Elles contribuent aux salissures des bâtiments et monuments.

### Les composés organiques volatils : COVNM

Les COV constituent une famille de produits très larges et regroupent toutes les molécules formées d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbure) comme le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) et le toluène (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>). Ils sont émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation de solvants lors de la fabrication, du stockage et de l'utilisation de peintures, encres, colles et vernis. Des COV biotiques sont également émis par les végétaux (agriculture et milieux naturels).

Les effets sanitaires sont très variables selon la nature du composé. Ils vont d'une simple gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes (benzène), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

Les COV sont des précurseurs à la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Les composés les plus stables chimiquement participent à l'effet de serre et à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique (haute atmosphère).

### **Le dioxyde de soufre : SO<sub>2</sub>**

Le dioxyde de soufre est un polluant essentiellement industriel et provient de la combustion de carburants fossiles contenant du soufre (fioul lourd, charbon, gazole).

Le SO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gênes respiratoires). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

Le SO<sub>2</sub> se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

### **L'ammoniac : NH<sub>3</sub>**

L'ammoniac est un polluant d'origine essentiellement agricole, produits lors épandages d'engrais azotés ou émis par les rejets organiques de l'élevage. Il se forme également lors de la fabrication d'engrais ammoniacés.

Le NH<sub>3</sub> est un gaz incolore et odorant, très irritant pour le système respiratoire, pour la peau et pour les yeux. Son contact direct avec la peau peut provoquer des brûlures graves. A forte concentration, ce gaz peut entraîner des œdèmes pulmonaires. A très forte dose, l'ammoniac est un gaz mortel.

Le NH<sub>3</sub> est un précurseur de particules secondaires. Il réagit avec les composés acides tels que les oxydes d'azote ou de soufre (NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub>) pour former des particules très fines de nitrate ou de sulfate d'ammonium. L'ammoniac participe au phénomène d'acidification des pluies, des eaux et des sols, entraînant l'eutrophisation des milieux aquatiques. Par son acidité, l'ammoniac, sous forme NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dans les pluies, dégrade les monuments et le patrimoine historique par altération des roches.



## Annexe 3 : Les secteurs d'activités

### **Résidentiel / Tertiaire : Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel**

Il s'agit des activités liées à l'usage des bâtiments : pour le secteur résidentiel, logements des ménages et occupations associées ; pour le tertiaire, les activités de service comme les commerces, les bureaux et les établissements publics (hôpitaux, écoles...). Les émissions sont liées aux consommations énergétiques comme le chauffage, la production d'eau chaude et les cuissons, aux utilisations de solvants, ainsi qu'aux utilisations d'engins de jardinage.

### **Transport routier**

Le secteur des transports routiers correspond aux véhicules particuliers, aux véhicules utilitaires légers, aux poids-lourds et aux deux-roues. Les sources prises en compte sont les échappements à chaud et les démarrages à froid, les évaporations de carburant, les abrasions et usures de routes et des équipements (plaquettes de freins, pneus).

### **Agriculture : Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF**

Les émissions de ce secteur sont liées à l'élevage (déjections animales, fermentation entérique), aux terres cultivées (travail des sols, utilisation d'engrais et pesticides, épandage de boues) et enfin aux consommations d'énergie (tracteurs et chaudières utilisés sur les exploitations).

### **Industrie : Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction**

Les secteurs de l'industrie regroupent les activités suivantes : l'industrie extractive, la construction, l'industrie manufacturière (agro-alimentaire, chimie, métallurgie et sidérurgie, papier-carton, production de matériaux de construction) et le traitement des déchets.

- ➔ Les émissions industrielles sont liées aux procédés de production, aux consommations d'énergie (chaudières et engins industriels, chauffage des bâtiments), ainsi qu'aux utilisations industrielles de solvants (application de peinture ou de colle, dégraissage, nettoyage à sec, imprimeries...).
- ➔ Le secteur de la construction comprend les activités de chantiers et de travaux publics, les engins non routiers et les applications de peinture, colle et solvants.
- ➔ Le traitement des déchets intègre les installations d'incinération de déchets ménagers ou industriels, les centres de stockage, les stations d'épurations ainsi que les crématoriums.

### **Production et distribution de l'énergie : Extraction, transformation et distribution d'énergie**

Ce secteur recense les émissions liées à la production d'électricité, au chauffage urbain, au raffinage du pétrole, ainsi que l'extraction, la transformation et la distribution des combustibles.

### **Autres transports : Modes de transports autres que routier**

Les émissions de ce secteur proviennent des transports ferroviaires, maritimes et aériens.

## Annexe 4 : Nomenclature PCAET

PCAET secteur	PCAET niveau 1	PCAET niveau 2
<b>Résidentiel</b>	Chauffage, eau chaude, cuisson   bois	
	Chauffage, eau chaude, cuisson   gaz	
	Chauffage, eau chaude, cuisson   produits pétroliers	
	Utilisation solvants/peinture	
	Autres sources   résidentiel	
	Engins loisirs/jardinage	
<b>Tertiaire</b>	Chauffage, eau chaude, cuisson   tertiaire	
	Tertiaire Autres sources   tertiaire	
<b>Transport routier</b>	Voitures Particulières	VP diesel*
		VP essence**
		VP autres*
	Véhicules Utilitaires Légers	VUL diesel*
		VUL essence**
		VUL autres*
Poids Lourds		PL diesel*
		PL essence**
		PL autres*
Deux-roues		Deux-roues**
<b>Autres transports</b>	Ferroviaire	
	Fluvial	
	Maritime	
	Aérien	
<b>Agriculture</b>	Culture	
	Elevage	
	Autres sources   agriculture	Engins agricoles Autres sources   agriculture
<b>Déchets</b>		
<b>Industrie</b> (Industrie manufacturière)	Chimie	
	Construction	Chantiers/BTP Autres sources   industriel
	Biens équipement	

	Agro-alimentaire	
	Métallurgie ferreux	
	Métallurgie non-ferreux	
	Minéraux/matériaux	Carrières
	Papier/carton	Autres sources   industriel
	Autres industries	
<b>Energie</b> (Production et distribution d'énergie)	Production d'électricité	
	Chauffage urbain	
	Raffinage du pétrole	
	Transformation des CMS <sup>6</sup> - mines	
	Transformation des CMS - sidérurgie	
	Extraction des combustibles fossiles solides et distribution d'énergie	
	Extraction des combustibles liquides et distribution d'énergie	
	Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie	
	Extraction énergie et distribution autres (géothermie, ...)	
	Autres secteurs de la transformation d'énergie	

\* distinction entre émissions moteur ou mécaniques

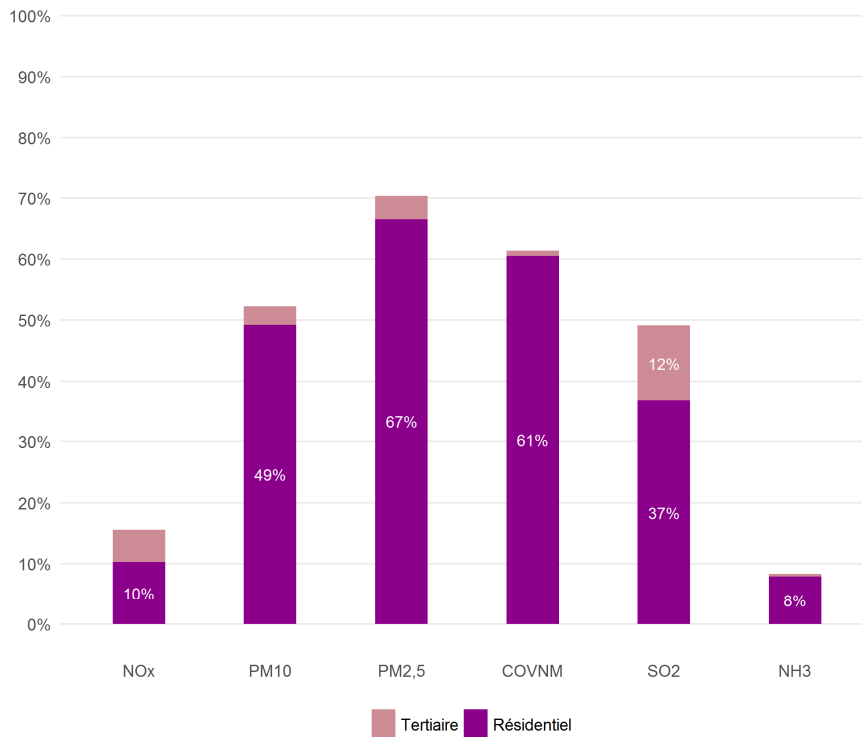
\*\* distinction entre émissions moteur, évaporation ou mécaniques

---

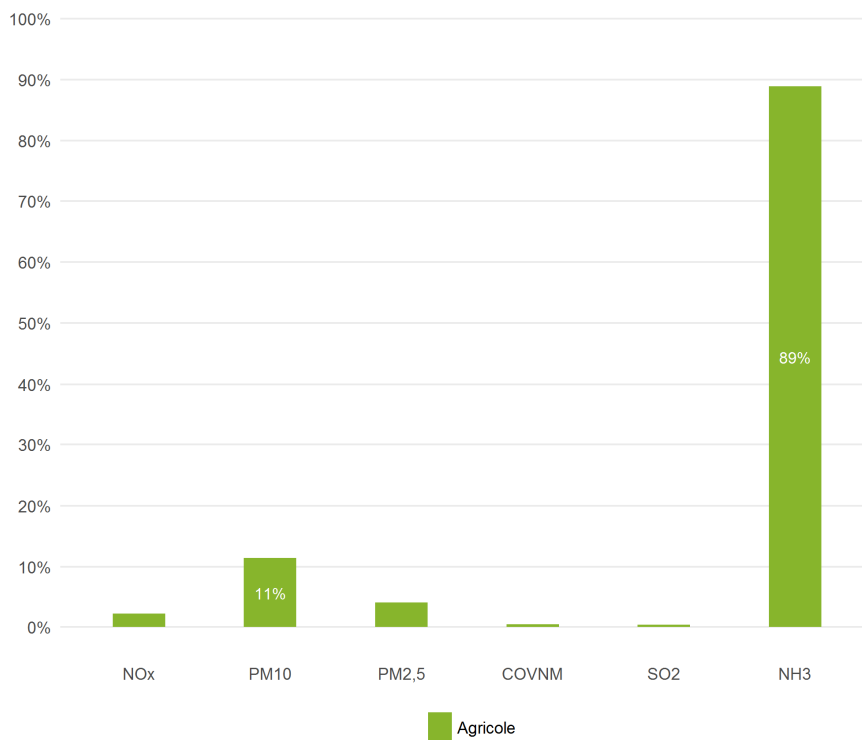
<sup>6</sup> CMS : Combustibles Minéraux Solides



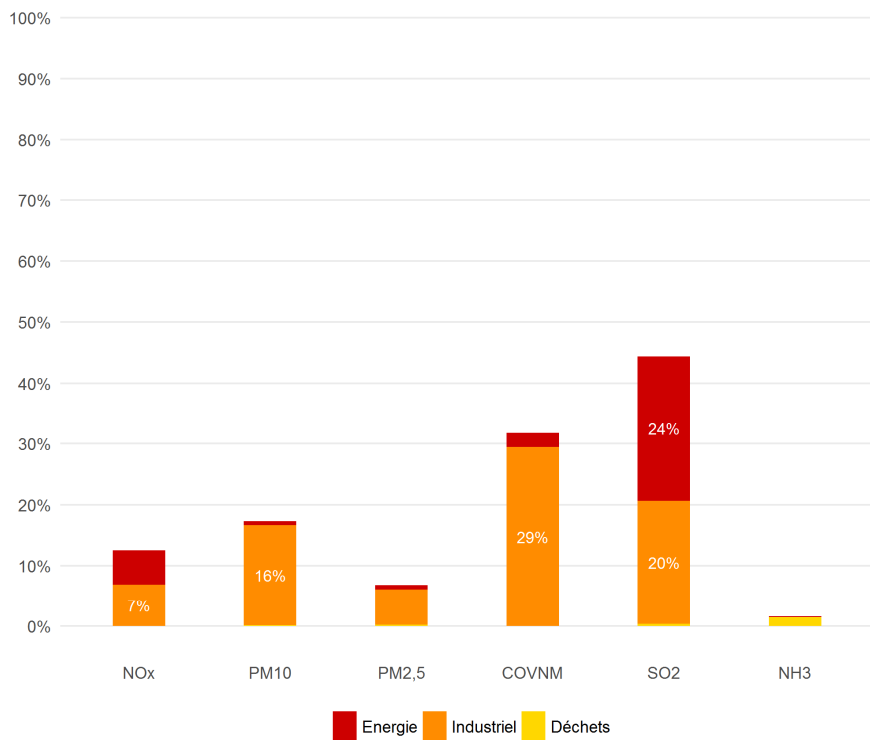
# Annexe 5 : Contribution des secteurs d'activités aux émissions



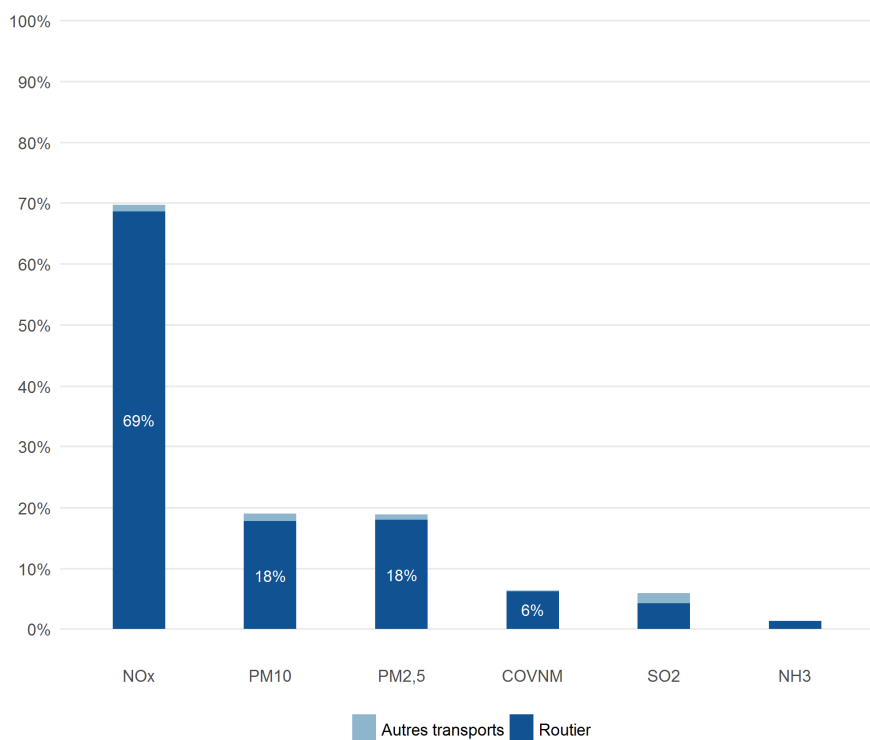
CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2



CA Pau Béarn Pyrénées  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Figure 51 | CA Pau Béarn Pyrénées, Contribution des secteurs d'activités aux émissions polluantes

## Annexe 6 : Emissions territoriales

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	131	163	159	633	14	46
Tertiaire	67	10	9	9	5	2
Transport routier	871	59	43	66	2	7
Autres transports	14	4	2	2	1	0
Agriculture	28	38	10	5	0	513
Déchets	1	1	1	0	0	8
Industrie	86	54	14	308	8	0
Énergie	72	2	2	24	9	1
<b>TOTAL</b>	<b>1 270</b>	<b>331</b>	<b>240</b>	<b>1 046</b>	<b>37</b>	<b>577</b>

Pau Béarn Pyrénées - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	661	1 187	1 162	3 636	126	341
Tertiaire	252	44	40	38	38	11
Transport routier	4 997	330	245	331	9	46
Autres transports	164	24	12	9	6	0
Agriculture	980	1 531	853	151	60	14 488
Déchets	15	2	1	13	1	56
Industrie	918	280	70	2 555	1 714	1
Énergie	153	8	8	106	145	1
<b>TOTAL</b>	<b>8 140</b>	<b>3 406</b>	<b>2 390</b>	<b>6 839</b>	<b>2 099</b>	<b>14 943</b>

Pyrénées-Atlantiques - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	7 287	13 364	13 084	37 801	1 968	3 809
Tertiaire	3 199	466	425	430	642	118
Transport routier	56 388	3 681	2 741	3 564	105	527
Autres transports	5 550	429	239	239	125	0
Agriculture	6 538	12 094	3 352	1 584	86	101 267
Déchets	445	12	10	198	12	673
Industrie	9 689	3 798	740	28 966	6 454	143
Énergie	1 294	41	36	954	218	29
<b>TOTAL</b>	<b>90 390</b>	<b>33 884</b>	<b>20 626</b>	<b>73 738</b>	<b>9 610</b>	<b>106 565</b>

Nouvelle-Aquitaine - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2



RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org)

## Contacts

---

[contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)  
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social) - ZA Chemin Long  
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)  
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel  
17 180 Périgny

Pôle Limoges  
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz  
87 068 Limoges Cedex

