

---

# PCAET Grand Angoulême (Charente, 16)

---

Diagnostic qualité de l'air



Référence : **PLAN\_EXT\_18\_409**

Version finale du : **12/12/2019**

---

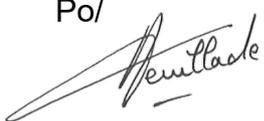
Auteurs : Perrine Jankowski, Louise Declerck, Céline Bouvet  
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine  
E-mail : [contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)  
Tél. : 09 84 200 100

**Titre** : PCAET Grand Angoulême (Charente, 16) - Diagnostic qualité de l'air

**Référence** : PLAN\_EXT\_18\_409

**Version finale du** : 12/12/2019

**Nombre de pages** : 96

	Rédaction	Vérification		Approbation
<b>Nom</b>	Perrine Jankowski	Rafaël Bunes	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
<b>Qualité</b>	Ingénieure d'études	Responsable Inventaire, Statistiques et Odeurs	Responsable Etudes, modélisation et Amélioration des connaissances	Directeur délégué Production et Exploitation
<b>Visa</b>			Po/ 	

## 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>8</b>
<b>2. Santé et qualité de l'air</b> .....	<b>10</b>
2.1. L'exposition.....	10
2.1.1. Les pics de pollution.....	10
2.1.2. La pollution de fond .....	10
2.1.3. Les inégalités d'exposition .....	10
2.2. La sensibilité individuelle .....	11
2.3. Quelques chiffres.....	11
<b>3. La surveillance de la qualité de l'air</b> .....	<b>12</b>
3.1. Stations de mesure de la pollution .....	12
3.2. Indice de qualité de l'air .....	14
3.3. Comparaison aux valeurs réglementaires .....	15
3.3.1. Mesure de dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ].....	15
3.3.2. Mesure de particules en suspension [PM10] .....	16
3.3.3. Mesure de particules fines [PM <sub>2,5</sub> ] .....	17
3.3.4. Mesure d'ozone [O <sub>3</sub> ].....	17
3.3.5. Mesure de benzène [C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ].....	18
3.4. Evolution pluriannuelle .....	19
3.5. Episodes de pollution .....	20
3.6. Focus : Station La Couronne .....	21
3.6.1. Le dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ].....	21
3.6.2. Les particules en suspension [PM10] .....	24
3.6.3. L'ozone [O <sub>3</sub> ].....	26
3.6.4. Conclusion sur le site La Couronne .....	27
3.7. Focus : Station Gambetta (Angoulême Trafic).....	28
3.7.1. Le dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ].....	28
3.7.2. Les particules en suspension [PM10] .....	28
<b>4. Les communes sensibles</b> .....	<b>30</b>
<b>5. Les émissions de polluants</b> .....	<b>32</b>
5.1. L'inventaire des émissions : identifier les sources .....	32
5.2. Secteurs à enjeux.....	33
5.3. Emissions de polluants du territoire .....	35
5.4. Emissions d'oxydes d'azote [NO <sub>x</sub> ].....	37
5.4.1. Comparaison des émissions entre les territoires .....	38
5.4.2. Emissions du secteur des transports.....	40
5.4.3. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	42
5.4.4. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	43
5.4.5. Emissions du secteur agricole.....	43
5.5. Emissions de particules [PM10 et PM <sub>2,5</sub> ].....	44
5.5.1. Comparaison des émissions entre les territoires .....	46
5.5.2. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	50
5.5.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	51
5.5.4. Emissions du secteur agricole.....	52
5.5.5. Emissions du secteur des transports.....	53
5.6. Emissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM] .....	58

5.6.1. Comparaison des émissions entre les territoires .....	59
5.6.2. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	61
5.6.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	62
5.6.4. Emissions du secteur des transports.....	63
5.7. Emissions de dioxyde de soufre [SO <sub>2</sub> ] .....	64
5.7.1. Comparaison des émissions entre les territoires .....	65
5.7.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire.....	67
5.7.3. Emissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.....	67
5.8. Emissions d'ammoniac [NH <sub>3</sub> ] .....	69
5.8.1. Comparaison des émissions entre les territoires .....	70
5.8.2. Emissions du secteur agricole.....	72
5.9. Synthèse.....	73
<b>6. Cartographies de pollution atmosphérique .....</b>	<b>74</b>
6.1. Le dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ] .....	74
6.2. Les particules [PM10 et PM2,5] .....	75
<b>7. Etude de la RN10 .....</b>	<b>77</b>
<b>8. La surveillance des pesticides .....</b>	<b>79</b>
<b>9. La surveillance des pollens .....</b>	<b>81</b>



# Annexes

---

<b>Annexe 1 : Santé - définitions.....</b>	<b>83</b>
<b>Annexe 2 : Les polluants .....</b>	<b>84</b>
<b>Annexe 3 : Synthèse réglementaire .....</b>	<b>86</b>
<b>Annexe 4 : Les sites de mesure .....</b>	<b>87</b>
<b>Annexe 5 : Les secteurs d'activités.....</b>	<b>88</b>
<b>Annexe 6 : Nomenclature PCAET .....</b>	<b>89</b>
<b>Annexe 7 : Contributions des secteurs d'activités aux émissions .....</b>	<b>91</b>
<b>Annexe 8 : Les émissions territoriales .....</b>	<b>93</b>
<b>Annexe 9 : Table des illustrations .....</b>	<b>94</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
- NH<sub>3</sub> ammoniac
- 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
- 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 2014
- 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 (NOx), 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 du Grand Angoulême comporte 38 communes réparties sur un territoire de 645 km<sup>2</sup>. La population recensée en 2016 est de 141 500 habitants, ce qui correspond à une densité de population d'environ 219 hab./km<sup>2</sup>.

---

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

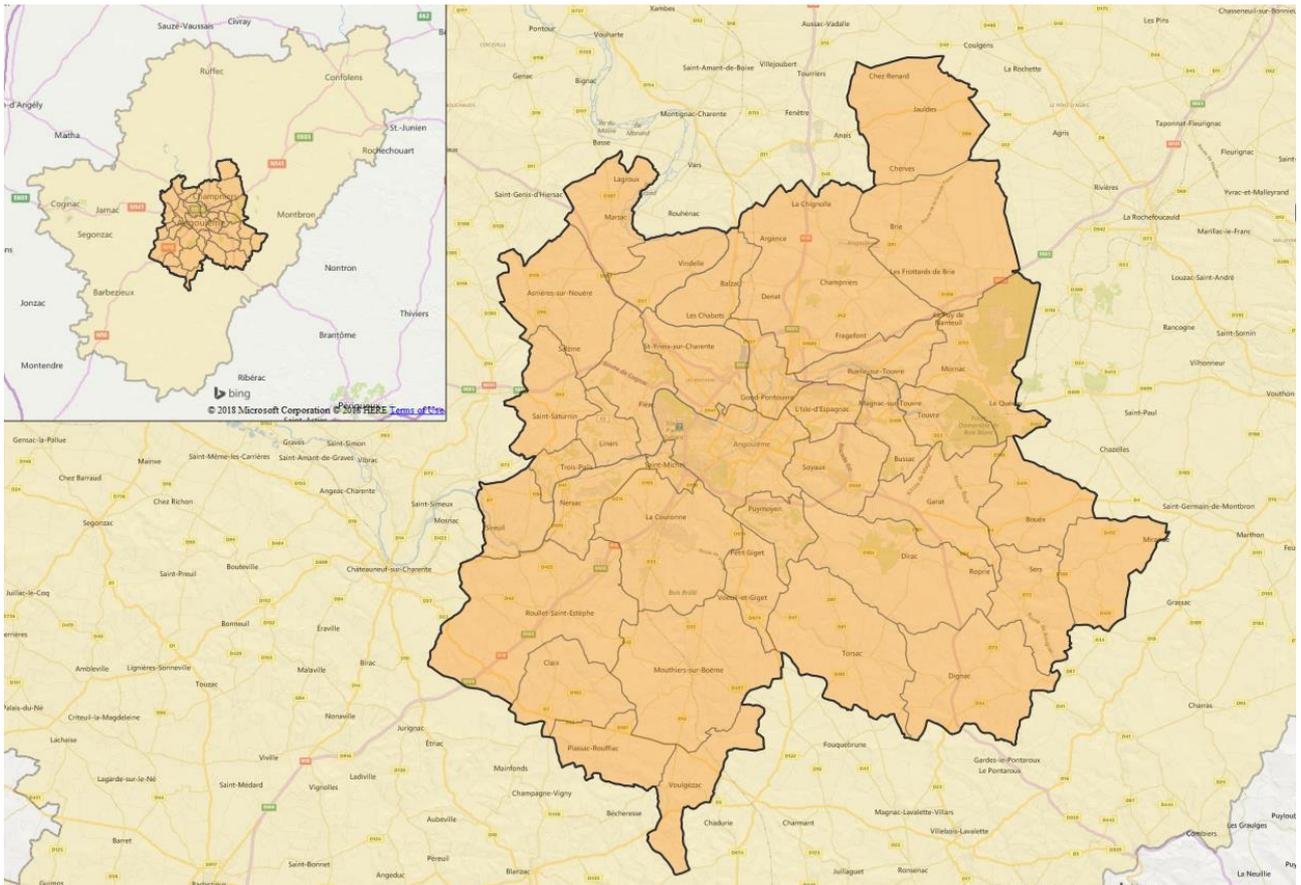


Figure 1 | Grand Angoulême – Les 38 communes

Ce document présente :

- ➔ Les relations entre santé et pollution atmosphérique
- ➔ Le bilan des mesures réglementaires réalisées sur l'agglomération
- ➔ Le diagnostic des émissions pour les polluants atmosphériques
  - L'analyse détaillée des émissions par sous-secteur
  - La comparaison des émissions du territoire avec celles du département et de la région
- ➔ Le bilan cartographique de pollution du territoire
- ➔ Le bilan des études de qualité de l'air réalisées ces 5 dernières années
- ➔ Le bilan de la surveillance des pesticides et des pollens

## 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 liées 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)
- **2014 – 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 2014.

---

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

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

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

## 3.1. Stations de mesure de la pollution

La communauté d'agglomération du Grand Angoulême dispose de trois stations de mesure, implantées sur les communes de Angoulême et de La Couronne.

Dept	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>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
16	La Couronne	474 016	6 505 198	Périurbaine	F	F		F	
	Angoulême centre	479 401	6 509 278	Urbaine	F	F	F	F	
	Angoulême trafic	479 044	6 509 738	Urbaine	T	T			T

Figure 2 | Grand Angoulême - 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 résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.



Figure 3 | Grand Angoulême - Implantation des stations de mesure

## 3.2. Indice 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 des solvants et des hydrocarbures
- **Le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>**, d'origine industrielle

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 maxima 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.

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)
16	Angoulême	82.2 %	17.5 %	0,3 %

Figure 4 | Grand Angoulême - Répartition des indices de qualité de l'air en 2018

En 2018, les indices de qualité de l'air ont été majoritairement bons à très bon sur l'agglomération Grand Angoulême. Ainsi, le nombre de jours présentant un indice « très bon » à « bon » (indice compris entre 1 et 4) est de 300 jours. Le nombre de jours affichant une qualité de l'air « moyenne » à « médiocre » (indice compris entre 5 et 7) est de 64 jours. L'indice « mauvais » à « très mauvais » (indice compris entre 8 et 10) a été rare et recensé sur une seule journée en 2018.

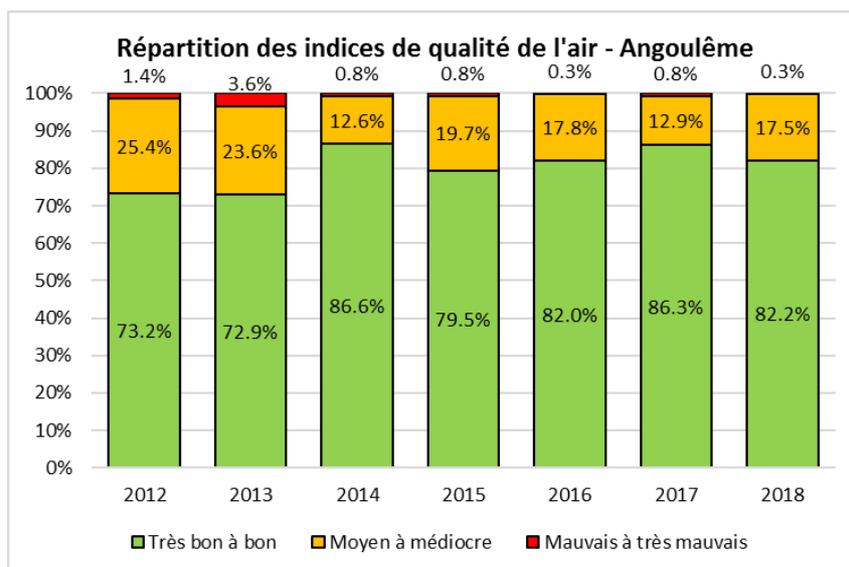


Figure 5 | Grand Angoulême - Répartition des indices de qualité de l'air depuis 2012

La comparaison globale des indices avec ceux des années précédentes montre une légère dégradation de la qualité de l'air en 2018 sur l'agglomération Grand Angoulême. En effet, en 2017, l'indice « très bon à bon » avait été recensé pendant 315 jours (contre 300 jours en 2018).

### 3.3. Comparaison aux valeurs réglementaires

Les polluants NO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5, O<sub>3</sub> et C<sub>6</sub>H<sub>6</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 aiguë 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.

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

Dépt	Nom station	Influence	Implantation	NO <sub>2</sub>		
				moy. annuelle	max. horaire	Nb. heures > 200 µg/m <sup>3</sup>
16	La Couronne	Fond	Périurbaine	10	91	0
	Angoulême centre	Fond	Urbaine	15	95	0
	Angoulême trafic	Trafic	Urbaine	31	199	0
Seuils réglementaires		Valeur limite		40 µg/m <sup>3</sup>		18 heures max
		Seuil d'information/recommandations			200 µg/m <sup>3</sup>	
		Seuil d'alerte			400 µg/m <sup>3</sup> sur 3 h	

Figure 6 | Grand Angoulême - NO<sub>2</sub>, Bilan réglementaire des mesures en 2018

En 2018, les valeurs limites relatives au dioxyde d'azote sont respectées sur l'ensemble des sites de mesure du Grand Angoulême :

- La moyenne annuelle maximale mesurée s'élève à 31 µg/m<sup>3</sup> au niveau de la station d'Angoulême-traffic (valeur limite : 40 µg/m<sup>3</sup>).
- Aucun site ne dépasse le seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 18 heures de dépassement maximum).

En ce qui concerne l'exposition aiguë,

- Le seuil d'information/recommandations (200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'a été dépassé sur aucune des stations de l'agglomération.
- Le seuil d'alerte (400 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'a quant à lui pas été approché.

### 3.3.2. Mesure de particules en suspension [PM10]

Dépt	Nom station	Influence	Implantation	PM10		
				moy. annuelle	max. journalier	Nb. Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>
16	La Couronne	Fond	Périurbaine	16	54	1
	Angoulême centre	Fond	Urbaine	15	54	1
	Angoulême trafic	Trafic	Urbaine	19	59	3
<b>Seuils réglementaires</b>				<b>Valeur limite</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	35 j max
				<b>Objectif de qualité</b>	30 µg/m <sup>3</sup>	
				<b>Seuil d'info/recommandations</b>		50 µg/m <sup>3</sup>
				<b>Seuil d'alerte</b>		80 µg/m <sup>3</sup>

Figure 7 | Grand Angoulême – PM10, Bilan réglementaire des mesures en 2018

En 2018, les valeurs limites relatives aux particules en suspension PM10 sont respectées sur l'ensemble des sites de mesure fixe :

- La moyenne annuelle maximale mesurée s'élève à 19 µg/m<sup>3</sup> au niveau de la station d'Angoulême-traffic (valeur limite : 40 µg/m<sup>3</sup>) ;
- Le nombre maximal de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> n'atteint pas la valeur limite (3, contre 35 jours de dépassement autorisés) sur la station d'Angoulême-traffic.
- L'objectif de qualité de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est respecté sur l'ensemble des sites de mesure.

En ce qui concerne l'exposition aiguë,

- Le seuil d'information/recommandations (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) a été dépassé sur les stations de l'agglomération : La Couronne et Angoulême centre (1 journée), Angoulême-traffic (3 jours).
- Le seuil d'alerte (80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) n'a été atteint sur aucun site de mesure fixe.

### 3.3.3. Mesure de particules fines [PM2,5]

Dépt	Nom station	Influence	Implantation	PM2,5
				moy. annuelle
16	Angoulême centre	Fond	Urbaine	9
Seuils réglementaires		Valeur limite	25 µg/m <sup>3</sup>	
		Valeur cible	20 µg/m <sup>3</sup>	
		Objectif de qualité	10 µg/m <sup>3</sup>	

Figure 8 | Grand Angoulême – PM2,5, Bilan réglementaire des mesures en 2018

En 2018, la moyenne annuelle mesurée par la station d'Angoulême-centre (influence de fond) s'élève à 9 µg/m<sup>3</sup>.

- La valeur limite relative aux particules fines PM2,5 (25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) est respectée.
- La valeur cible (20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) est respectée.
- L'objectif de qualité (10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) est respecté.

### 3.3.4. Mesure d'ozone [O<sub>3</sub>]

Dépt	Nom station	Influence	Implantation	O <sub>3</sub>				
				max. horaire	max. de la moy. Sur 8 heures	Nb. J. > 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8h (moy. 3 ans)	AOT40*	AOT40 (moy. 5 ans) *
16	La Couronne	Fond	Périurbaine	156	147	3	8 129	8 120
	Angoulême centre	Fond	Urbaine	131	117	2		
Seuils réglementaires		Seuil d'info/recommandations	180 µg/m <sup>3</sup>					
		Seuil d'alerte	3 seuils : - 240 µg/m <sup>3</sup> (sur 3h) - 300 µg/m <sup>3</sup> (sur 3h) - 360 µg/m <sup>3</sup>					
		Objectif de qualité		120 µg/m <sup>3</sup>		6 000 µg/m <sup>3</sup> /h		
		Valeur cible			25 j max		18 000 µg/m <sup>3</sup> /h	

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

Figure 9 | Grand Angoulême – O<sub>3</sub>, Bilan réglementaire des mesures en 2018

En ce qui concerne l'exposition aiguë, en 2018,

- Le seuil d'information/recommandations (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'a pas été dépassé.
- Les seuils d'alerte (trois seuils) n'ont pas été dépassés.

En 2018, pour les objectifs de qualité relatifs à l'ozone,

- La moyenne maximale sur 8 heures consécutives dépasse l'objectif de qualité ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur le site de La Couronne.
- L'AOT40 dépasse l'objectif de qualité ( $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) sur le site de La Couronne

En revanche, les valeurs cibles relatives à l'ozone sont quant à elles respectées sur l'ensemble des sites :

- Nombre de jours de dépassement du seuil de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures consécutives (valeur cible : 25 jours maximum en moyenne sur 3 ans) ;
- AOT40 (valeur cible :  $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  en moyenne sur 5 ans, pour les stations périurbaines et rurales).

### 3.3.5. Mesure de benzène [ $\text{C}_6\text{H}_6$ ]

Dépt	Nom station	Influence	Implantation	$\text{C}_6\text{H}_6$
				moy. annuelle
16	Angoulême trafic	Trafic	Urbaine	1,1
<b>Seuils réglementaires</b>		<b>Valeur limite</b>		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		<b>Objectif de qualité</b>		2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 10 | Grand Angoulême –  $\text{C}_6\text{H}_6$ , Bilan réglementaire des mesures en 2018

En 2018, les seuils réglementaires relatifs au benzène sont respectés sur l'agglomération. La moyenne annuelle mesurée au niveau de la station d'Angoulême-traffic s'élève à  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Elle respecte :

- La valeur limite ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle)
- L'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

## 3.4. Evolution pluriannuelle

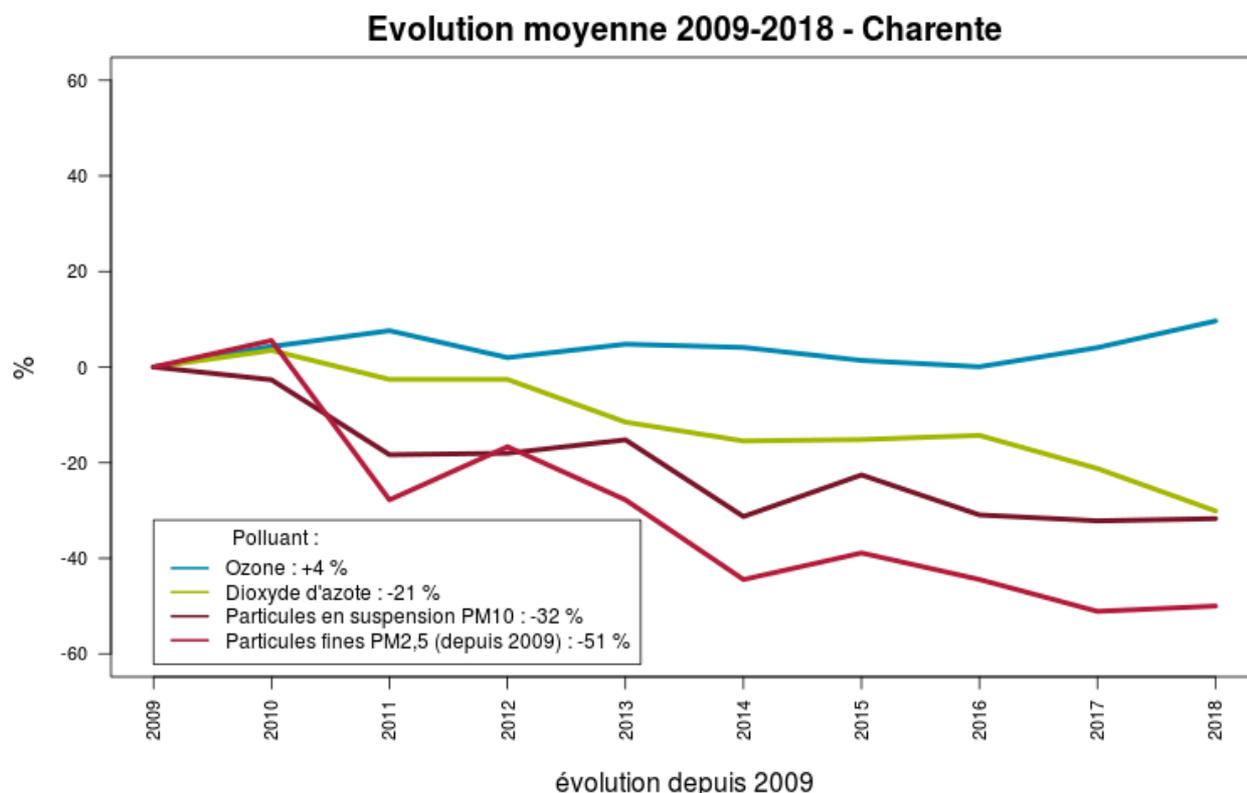


Figure 11 | Charente - Évolutions des concentrations moyennes en  $\text{NO}_2$ , particules et  $\text{O}_3$  depuis 2009

Les concentrations moyennes en polluants présentent des évolutions contrastées depuis une dizaine d'années.

### → Ozone ( $\text{O}_3$ )

Les moyennes annuelles en ozone connaissent une évolution à la hausse (+4 % entre 2009 et 2018), assez stable au fil du temps. Cette hausse est conforme à l'évolution constatée au niveau régional (+10 % entre 2008 et 2017).

### → Dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )

Les teneurs en dioxyde d'azote présentent une tendance à la baisse (-21 % depuis 2009), comparable à celle constatée au niveau régional (-27 % depuis 2008).

### → Particules (PM10 et PM2,5)

Les particules en suspension (PM10) et les particules fines (PM2,5) ont connu une baisse significative (respectivement -32 % et -51 % entre 2009 et 2018). Cette diminution des valeurs moyennes, comparable à la moyenne régionale (respectivement de -26 % et -40 % depuis 2009), ne doit toutefois pas occulter le fait que des situations de « pics » avec dépassements des seuils réglementaires sont enregistrées tous les ans (particules en suspension PM10).

## 3.5. Episodes de pollution

### → Ozone (O<sub>3</sub>)

Nombre de jours de procédure		2014	2015	2016	2017	2018
O <sub>3</sub>	PIR	0	0	0	0	0
	PAL	0	0	0	0	1

PIR : Procédure d'Information/Recommandations

PAL : Procédure d'Alerte

Figure 12 | Charente – O<sub>3</sub>, Synthèse des procédures préfectorales enclenchées depuis 2014

Un seul épisode de pollution à l'ozone (O<sub>3</sub>) a été enregistré en 2018. Il a eu lieu du 4 au 6 août 2018, et a touché quatre départements (Charente, Gironde, Deux-Sèvres et Vienne). Seuls les niveaux d'information et de recommandations (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) ont été dépassés et seulement sur la Gironde. Les concentrations prévues n'ont jamais dépassé le seuil d'alerte pour l'O<sub>3</sub> (240 µg/m<sup>3</sup>). Les procédures préfectorales d'alerte déclenchées sur la Gironde et l'ensemble du territoire ont été activées en raison de la persistance prévue de l'évènement.

Les déclenchements des procédures préfectorales ont eu lieu sur la base de prévisions réalisées pour le jour même ou le lendemain, selon des critères définis au niveau national. Ces critères imposent notamment que la superficie du territoire et les populations concernées par un épisode de pollution soient supérieures à un seuil donné pour que l'épisode soit pris en compte. En cas d'épisode de pollution persistant plusieurs jours, la procédure d'alerte prend le relais de la procédure d'information, même si les concentrations ne dépassent pas le seuil d'alerte fixé à 240 µg/m<sup>3</sup>.

### → Particules (PM10)

Nombre de jours de procédure		2014	2015	2016	2017	2018
PM10	PIR	3	4	3	5	0
	PAL	0	0	0	0	1

PIR : Procédure d'Information/Recommandations

PAL : Procédure d'Alerte

Figure 13 | Charente – PM10, Synthèse des procédures préfectorales enclenchées depuis 2014

En 2018, un seul jour de dépassement de seuil a été rencontré lors du mois de février. Cinq départements, dont la Charente, ont été touchés.

Seuls les niveaux d'information et de recommandations (50 µg/m<sup>3</sup>) ont été dépassés sur la période considérée. Les concentrations n'ont jamais dépassé le seuil d'alerte pour les PM<sub>10</sub> (80 µg/m<sup>3</sup>). Les procédures préfectorales d'alerte déclenchées sur certains départements ont été activées en raison de la persistance prévue de l'évènement.

### → Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Nombre de jours de procédure		2014	2015	2016	2017	2018
SO <sub>2</sub>	PIR	0	0	0	0	0
	PAL	0	0	0	0	0

PIR : Procédure d'Information/Recommandations

PAL : Procédure d'Alerte

Figure 14 | Charente – SO<sub>2</sub>, Synthèse des procédures préfectorales enclenchées depuis 2014

Il n'y a pas eu de déclenchement de procédure préfectorale concernant le dioxyde de soufre au cours de l'année 2018.

## 3.6. Focus : Station La Couronne

Le réseau de sites de mesure fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine n'est pas figé dans le temps, et doit régulièrement s'adapter à l'évolution du contexte régional. Certaines zones nécessitent un renforcement du réseau de mesures, alors qu'ailleurs, l'activité locale ne justifie plus le maintien d'un site fixe.

Dans ce cadre, et compte tenu de l'évolution de l'activité économique autour du site de La Couronne (arrêt du four de la cimenterie en novembre 2016), dont les mesures sont sous influence industrielle, ce paragraphe a pour but d'évaluer la pertinence d'un maintien ou non de la surveillance par mesure fixe.

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

#### Comparaison avec d'autres stations de mesure

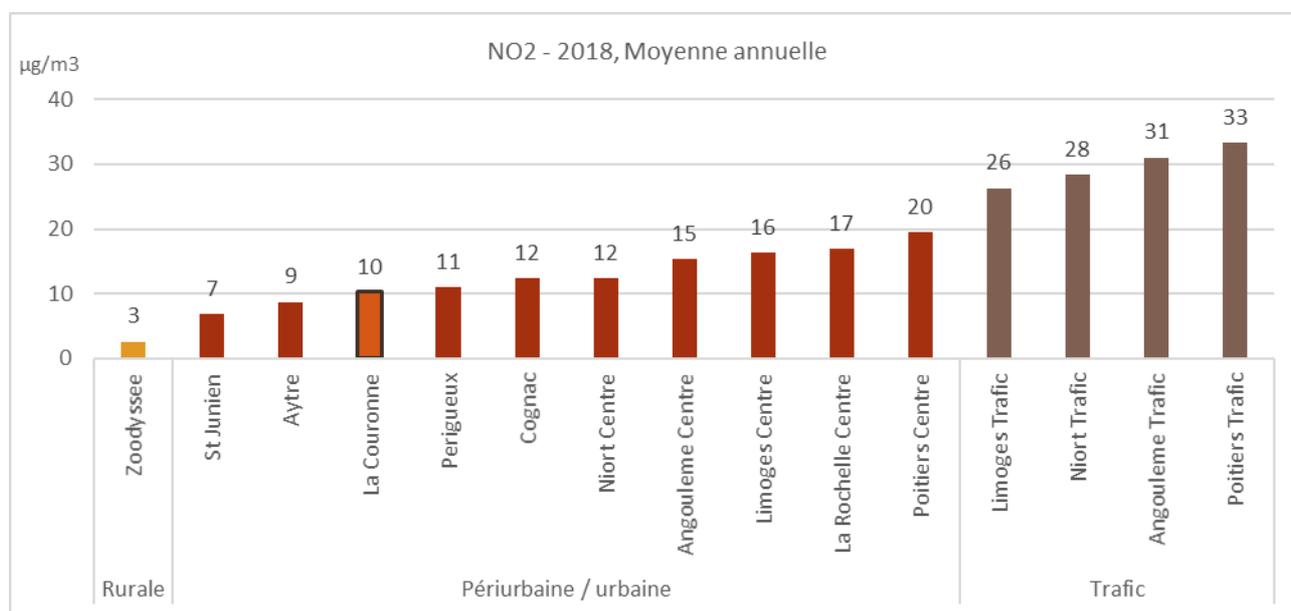


Figure 15 | La Couronne - NO<sub>2</sub>, Comparaison avec d'autres stations, en moyenne annuelle (µg/m<sup>3</sup>)

Le graphique ci-dessus présente les concentrations annuelles en NO<sub>2</sub>, pour l'année 2018, sur les stations les plus proches géographiquement d'Angoulême. Trois groupements de stations ressortent, correspondant aux différentes typologies de stations :

- Rurale : la concentration moyenne est inférieure à 5 µg/m<sup>3</sup>
- Périurbaine / urbaine : les concentrations moyennes sont comprises entre 7 et 20 µg/m<sup>3</sup>
- Trafic : les concentrations moyennes sont supérieures à 25 µg/m<sup>3</sup>

En 2018, la concentration en NO<sub>2</sub> observée sur le site de La Couronne est de 10 µg/m<sup>3</sup>. Ce niveau est supérieur à celui obtenu sur Zoodyssée (station de fond rurale) et, est comparable à ceux mesurés sur Aytre, Périgueux, Cognac et Niort Centre. La concentration en NO<sub>2</sub> du site de La Couronne est inférieure à celles des stations situées dans les centres des grandes villes environnantes (Angoulême, Limoges, La Rochelle et Poitiers). De plus, le niveau relevé sur La Couronne est nettement inférieur aux niveaux des stations sous influence trafic.

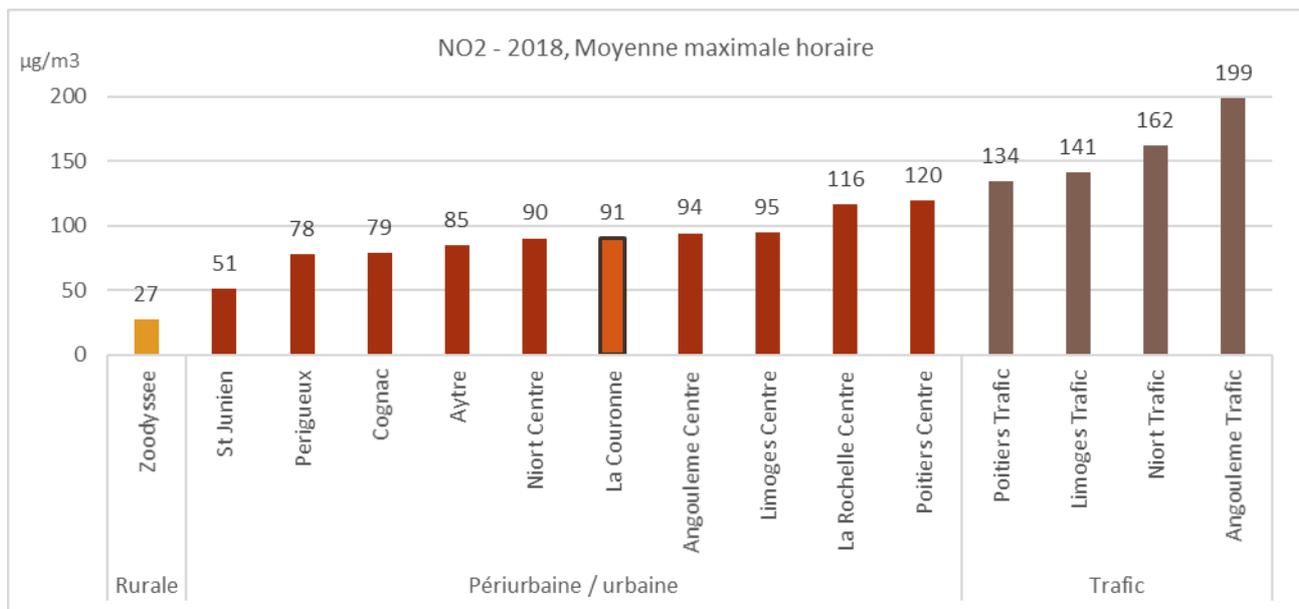


Figure 16 | La Couronne - NO<sub>2</sub>, Comparaison avec d'autres stations, en moyenne maximale horaire (µg/m<sup>3</sup>)

Le graphique ci-dessus présente maintenant les moyennes maximales horaires en NO<sub>2</sub>, relevées sur les stations proches géographiquement d'Angoulême. A nouveau, les différentes typologies de sites se remarquent :

- Station de fond rurale : la moyenne horaire maximale est inférieure à 30 µg/m<sup>3</sup>.
- Station de fond périurbaine ou urbaine : les moyennes horaires maximales sont comprises entre 50 et 120 µg/m<sup>3</sup>.
- Station sous influence trafic : les moyennes horaires maximales mesurées sont supérieures à 130 µg/m<sup>3</sup>.

En 2018, le site de La Couronne présente comme moyenne horaire maximale 91 µg/m<sup>3</sup>. Celle-ci est du même ordre de grandeur que celles retrouvées par les stations d'Aytre, Niort Centre, Angoulême Centre et Limoges Centre.

### Evolution et comparaison avec les stations situées sur Grand Angoulême

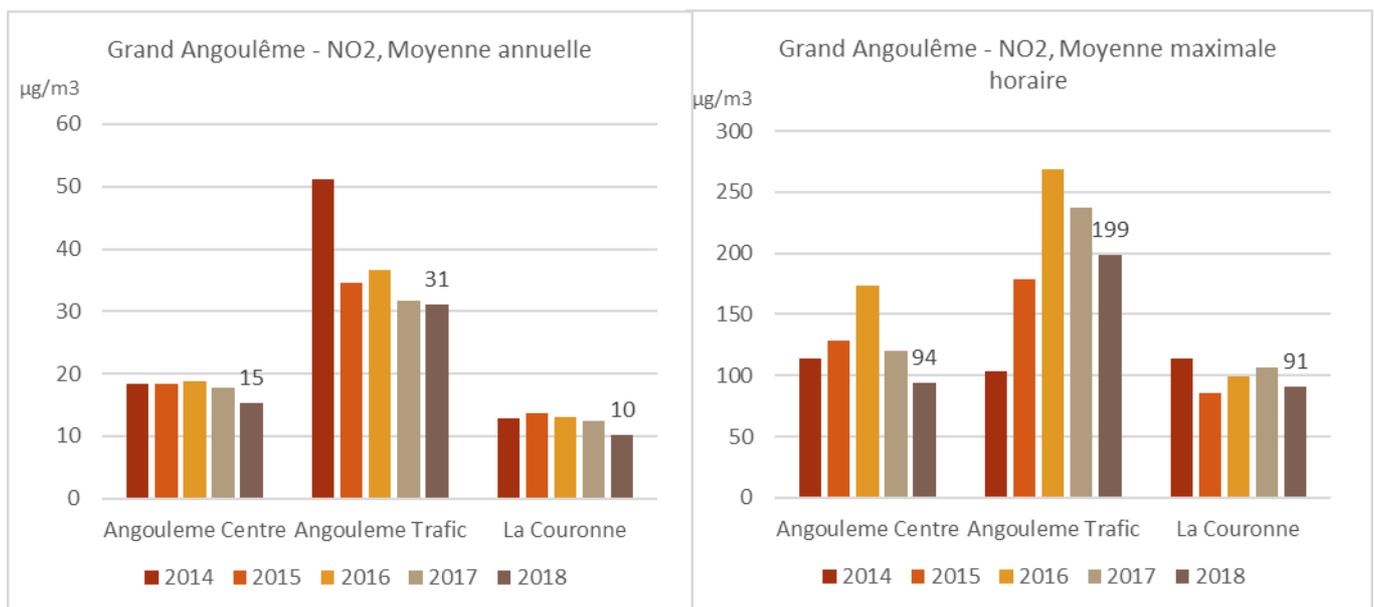


Figure 17 | La Couronne - NO<sub>2</sub>, Evolution des concentrations mesurées

Les graphiques ci-dessus présentent l'évolution, de 2014 à 2018, des niveaux mesurés sur l'agglomération du Grand Angoulême. La figure de gauche illustre, en moyenne annuelle, les concentrations des stations de La Couronne, Angoulême Centre et Angoulême Trafic. La figure de droite présente les moyennes maximales horaires.

En moyenne annuelle,

- Sur l'année 2018, la station La Couronne relève une concentration en NO<sub>2</sub> inférieure à celles des deux autres sites de l'agglomération (10 µg/m<sup>3</sup> sur La Couronne, 15 µg/m<sup>3</sup> sur Angoulême Centre et 31 µg/m<sup>3</sup> sur Angoulême Trafic).
- L'évolution des concentrations en NO<sub>2</sub> est à la baisse sur ces trois stations depuis 2014

Concernant les moyennes maximales horaires relevées en NO<sub>2</sub>,

- En 2018, à nouveau le site de La Couronne présente des niveaux inférieurs aux autres stations de mesure de l'agglomération (91 µg/m<sup>3</sup> sur La Couronne, 94 µg/m<sup>3</sup> sur Angoulême Centre et 199 µg/m<sup>3</sup> sur Angoulême Trafic).
- Concernant l'évolution, on notera en 2016, des maximales plus élevées sur les sites d'Angoulême Centre et Angoulême Trafic. Pour le site de La Couronne, depuis 2014, les maximales horaires mesurées avoisinent les 100 µg/m<sup>3</sup>.

### Evolution journalière

La figure suivante présente les profils moyens journaliers en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) de l'année 2018. Les augmentations de concentrations, visibles le matin et le soir, correspondent aux heures de trafic de pointe : la circulation est plus dense, les émissions de polluants dans l'air sont plus importantes, les concentrations en dioxyde d'azote augmentent.

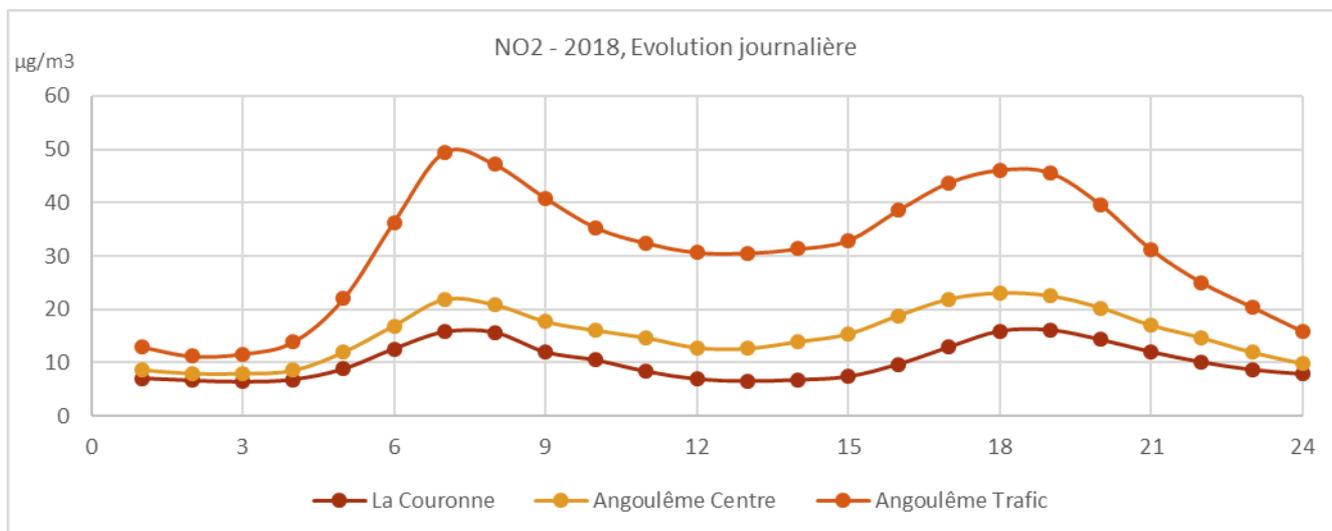


Figure 18 | La Couronne - NO<sub>2</sub>, évolution journalière

De ce graphique, on notera :

- L'influence du trafic sur ces trois stations. Elles présentent toutes des augmentations de concentrations en NO<sub>2</sub> aux heures de pointes.
- La station Angoulême Trafic est particulièrement marquée. Les concentrations en NO<sub>2</sub> atteignent 50 µg/m<sup>3</sup>, en moyenne horaire le matin, et plus de 45 µg/m<sup>3</sup> le soir.
- Sur la station La Couronne, on observe également l'influence du trafic sur les niveaux en NO<sub>2</sub>. Toutefois, tout au long de la journée, les concentrations restent inférieures à celles relevées sur les stations Angoulême Centre et Angoulême Trafic.

### 3.6.2. Les particules en suspension [PM10]

#### Comparaison avec d'autres stations de mesure

La concentration annuelle en PM10, relevée sur le site de La Couronne est comparée avec les concentrations mesurées par les stations de mesure les plus proches géographiquement.

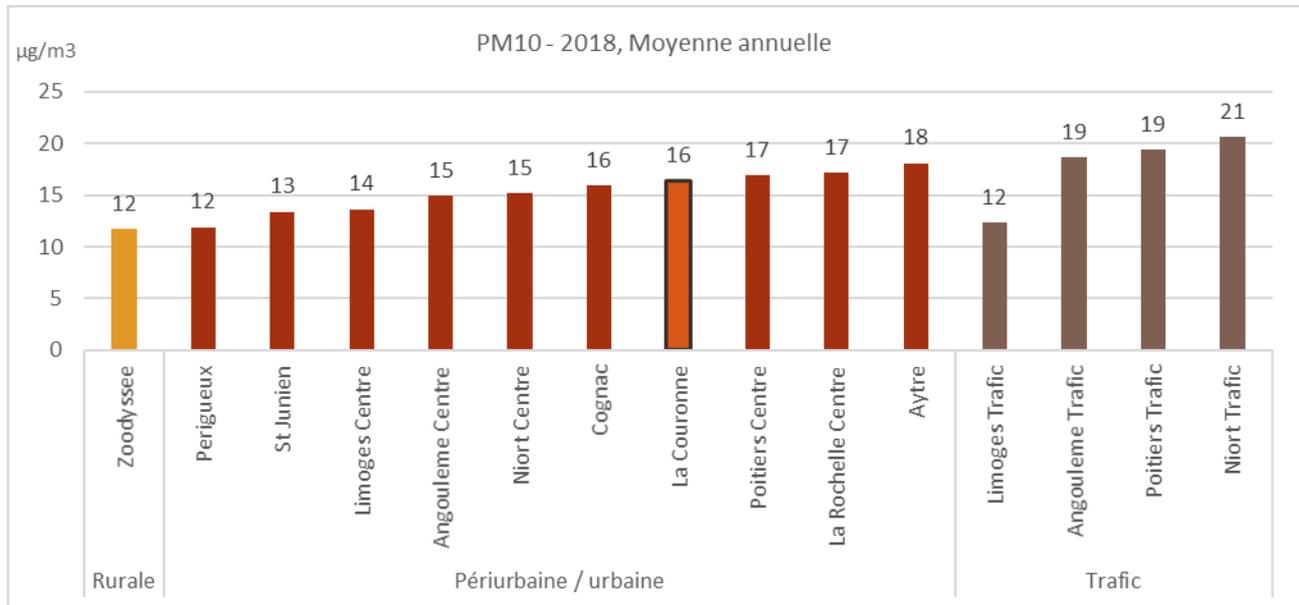


Figure 19 | La Couronne - PM10, Comparaison avec d'autres stations de mesure, en moyenne annuelle (µg/m³)

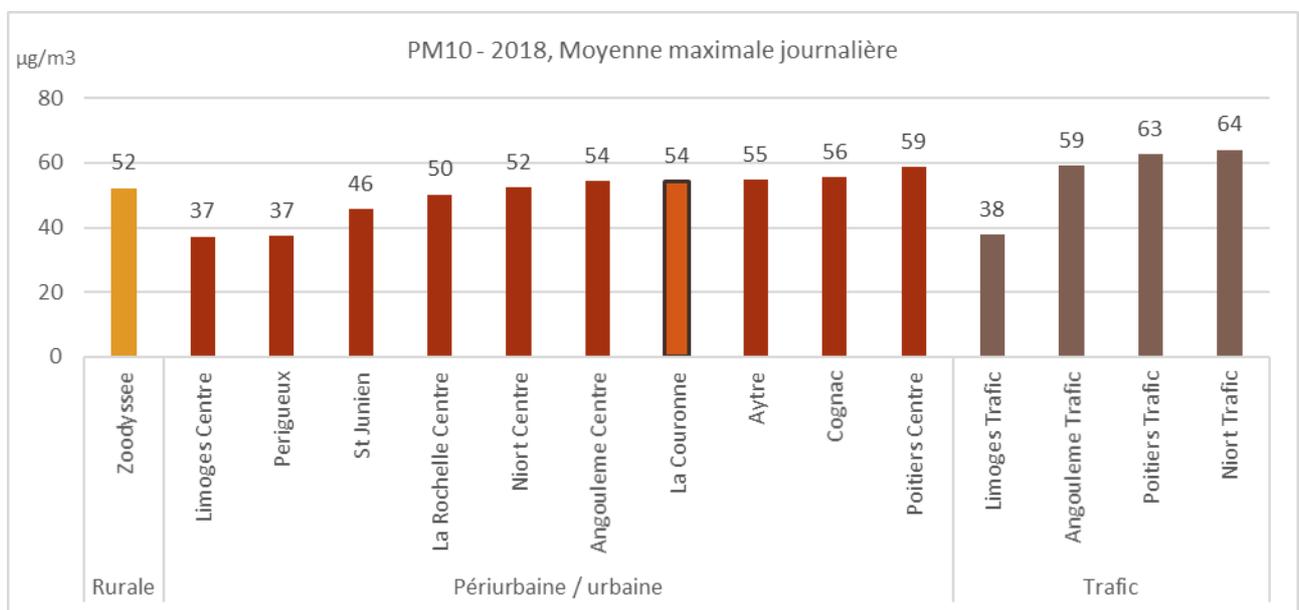


Figure 20 | La Couronne - PM10, Comparaison avec d'autres stations de mesure, en moyenne maximale journalière (µg/m³)

De ces graphiques, on constatera que les niveaux en PM10 ne permettent pas de différencier les typologies des stations, mais plutôt la proximité géographique des stations.

- La station Zoodyseee est dite de « fond », elle est éloignée de toute source directe de pollution. Elle permet ainsi d'observer les niveaux de concentrations minimum. La concentration annuelle moyenne en PM10 relevée en 2018 est de 12 µg/m³, la concentration journalière maximale est de 52 µg/m³. Cette station témoigne de la part importante du niveau de fond et du caractère régional de la pollution aux particules.

- La concentration annuelle moyenne en PM10 observée par le site de La Couronne est de 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les niveaux en PM10 relevés sur l'agglomération sont très proches (Angoulême Centre 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et Angoulême Trafic 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- La concentration journalière maximale relevée par la station La Couronne est 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . On notera des valeurs proches pour les stations de l'agglomération (54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Angoulême Centre et 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour Angoulême Trafic).

### Evolution et comparaison avec les stations situées sur Grand Angoulême

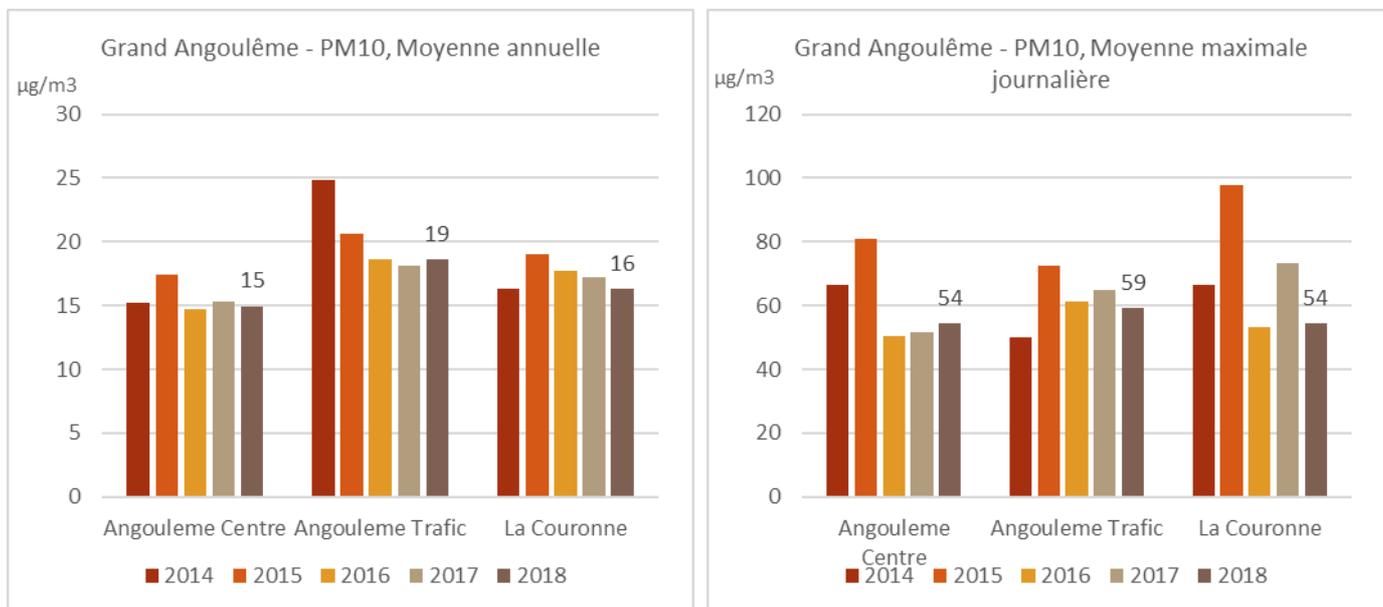


Figure 21 | La Couronne - PM10, Evolution des concentrations mesurées

Les graphiques ci-dessus présentent l'évolution, de 2014 à 2018, des niveaux mesurés sur l'agglomération du Grand Angoulême. La figure de gauche illustre, en moyenne annuelle, les concentrations des stations de La Couronne, Angoulême Centre et Angoulême Trafic. La figure de droite présente les moyennes maximales journalières.

Concernant les moyennes annuelles,

- Sur l'année 2018, la station La Couronne relève une concentration en PM10 comprise entre celles des deux autres sites de l'agglomération (16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur La Couronne, 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Angoulême Centre et 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Angoulême Trafic).
- Depuis 2014, l'évolution des concentrations est globalement à la baisse sur l'ensemble des stations de l'agglomération d'Angoulême.

Concernant les moyennes maximales journalières,

- Le site de La Couronne relève des niveaux comparables aux autres stations de mesure de l'agglomération (54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur La Couronne et Angoulême Centre, et 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur Angoulême Trafic).
- Il n'y a pas d'évolution notable sur les concentrations maximales journalières mesurées depuis 2014.

### 3.6.3. L'ozone [O<sub>3</sub>]

#### Comparaison avec d'autres stations de mesure

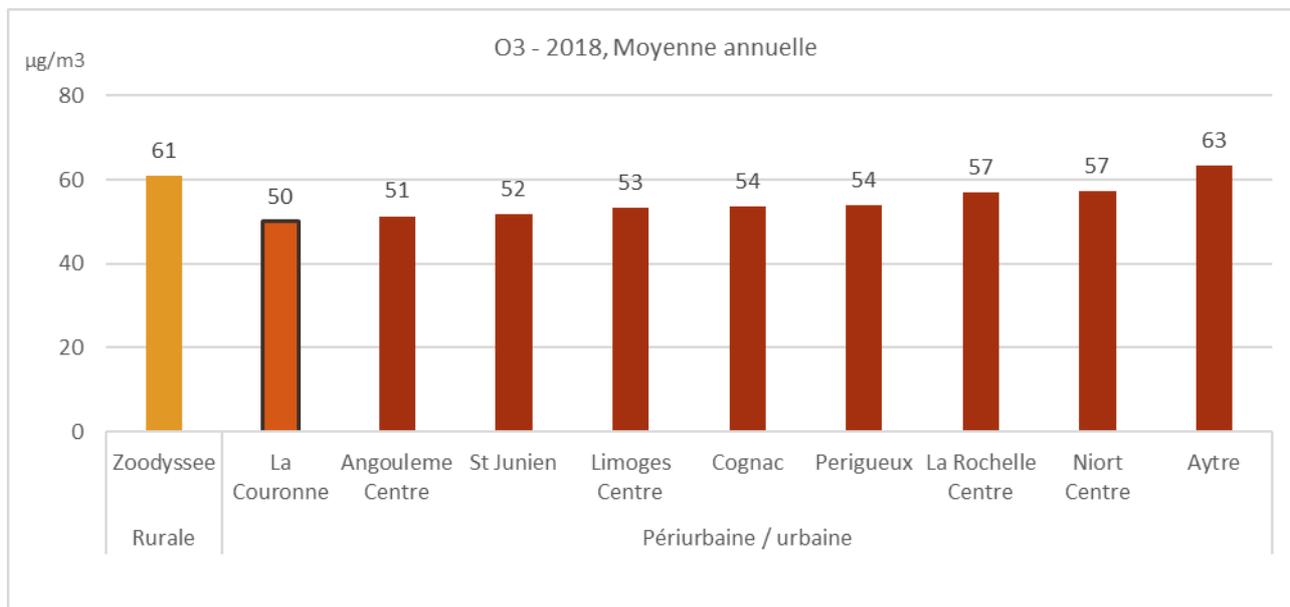


Figure 22 | La Couronne - O<sub>3</sub>, Comparaison avec d'autres stations de mesure, en moyenne annuelle (µg/m<sup>3</sup>)

Le graphique ci-dessus présente les concentrations annuelles en ozone, pour l'année 2018, sur les stations les plus proches géographiquement d'Angoulême. L'ozone n'est pas surveillé par les stations sous influence trafic.

En 2018, la concentration en O<sub>3</sub> observée sur le site de La Couronne est de 50 µg/m<sup>3</sup>, et de 51 µg/m<sup>3</sup> sur Angoulême Centre. Ces niveaux sont nettement inférieurs à celui mesurés par la station de fond Zoodyssée (61 µg/m<sup>3</sup>).

#### Evolution et comparaison avec les stations situées sur Grand Angoulême

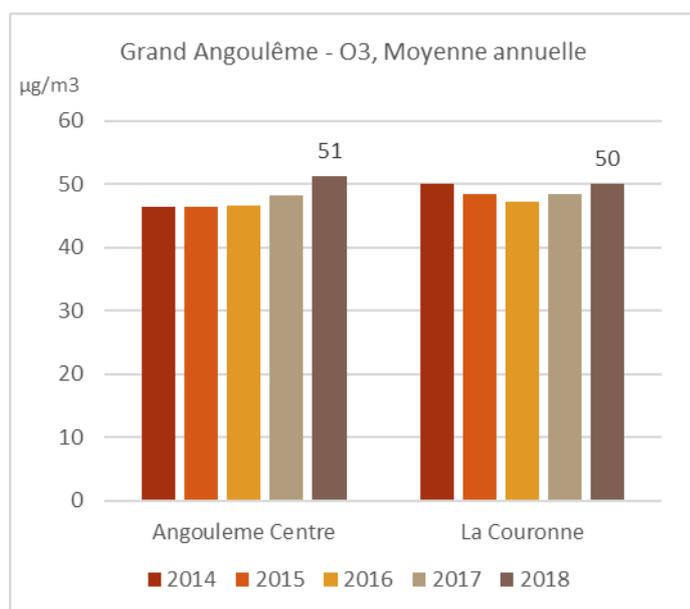


Figure 23 | La Couronne - O<sub>3</sub>, Evolution des concentrations mesurées

Ce graphique présente l'évolution des concentrations en ozone de 2014 à 2018.

On notera que sur les deux stations de l'agglomération, les niveaux d'ozone sont du même ordre de grandeur (50 µg/m<sup>3</sup>), et évoluent très peu.

### 3.6.4. Conclusion sur le site La Couronne

#### Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

- La concentration annuelle en NO<sub>2</sub> relevée par le site La Couronne est inférieure aux concentrations annuelles observées par les sites Angoulême Centre et Angoulême Trafic.
- Les concentrations maximales horaires du site La Couronne sont inférieures aux concentrations maximales horaires observées par les sites Angoulême Centre et Angoulême Trafic.
- Tout au long de la journée, les concentrations horaires du site La Couronne restent inférieures à celles relevées sur les stations Angoulême Centre et Angoulême Trafic.

#### Particules (PM10)

- Sur l'année 2018, la station La Couronne relève une concentration annuelle en PM10 comprise entre celles des deux autres sites de l'agglomération. De plus, depuis 2014, l'évolution des concentrations annuelles est globalement à la baisse sur l'ensemble des stations de l'agglomération d'Angoulême.
- Concernant les moyennes maximales journalières, le site de La Couronne relève des niveaux comparables aux autres stations de mesure de l'agglomération.

#### Ozone (O<sub>3</sub>)

- Les niveaux d'ozone des stations La Couronne et Angoulême Centre sont du même ordre de grandeur et évoluent très peu depuis 2014.

Au vu des résultats obtenus en 2018, le maintien du site fixe La Couronne n'est plus justifié en termes de stratégie de surveillance. En effet, les niveaux mesurés sur La Couronne sont soit inférieurs à ceux du site de fond d'Angoulême Centre, soit du même niveau que ce dernier.

Une réflexion est en cours, avec la communauté d'agglomération d'Angoulême, afin de faire évoluer le réseau de mesure fixe sur cette zone, tant au niveau des mesures sous influence trafic que des mesures sous influence de fond.

## 3.7. Focus : Station Gambetta (Angoulême Trafic)

Depuis juillet 2018, le tunnel de la Gâtine a été fermé à la circulation automobile. Ceci a entraîné des reports de circulation sur d'autres voies de l'agglomération, dont l'avenue Gambetta, sur laquelle un site de mesure fixe sous influence trafic est implanté. Ce chapitre a pour but de vérifier succinctement si cet aménagement a eu un impact sur les concentrations mesurées sur le site de Gambetta.

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

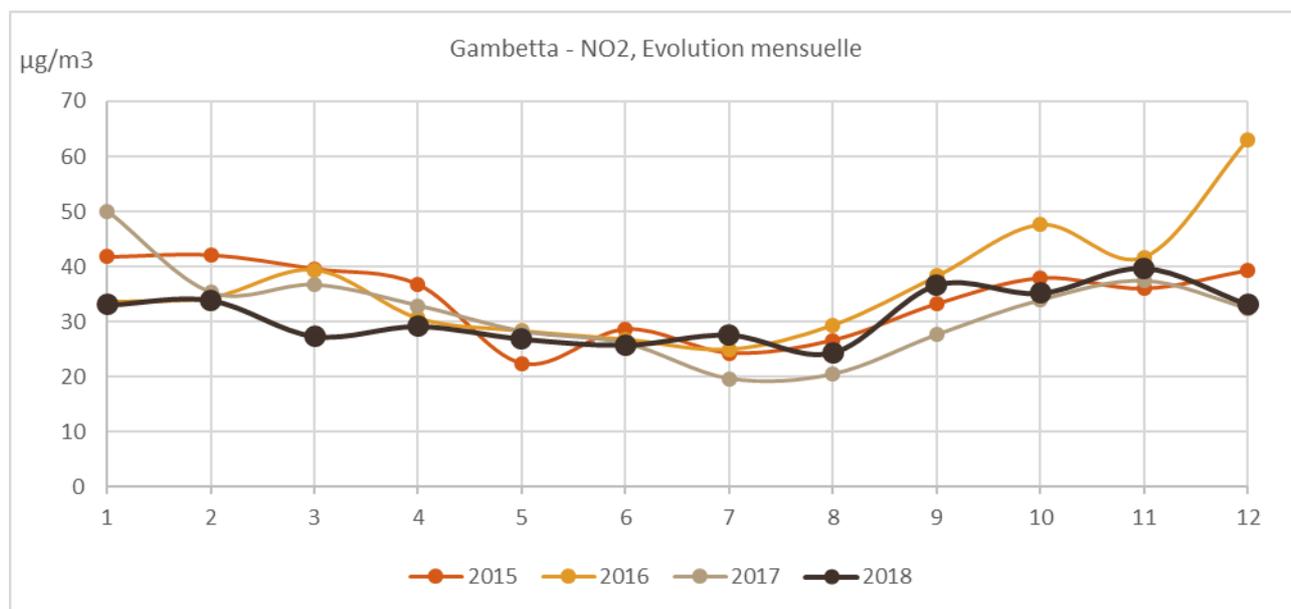


Figure 24 | Gambetta (Angoulême Trafic), NO<sub>2</sub> - Evolution mensuelle

Cette figure présente les concentrations mensuelles en NO<sub>2</sub>, relevées par le site Angoulême Trafic (Gambetta) depuis 2015.

- Sur la courbe noire, correspondant aux concentrations mesurées en 2018, on ne constate aucune cassure sur les niveaux en NO<sub>2</sub> relevés à partir de juillet 2018.
- En comparant avec les concentrations mensuelles antérieures, les concentrations mesurées à partir de juillet 2018 sont du même ordre de grandeur et sont totalement encadrées par les niveaux précédemment relevés.

### 3.7.2. Les particules en suspension [PM10]

La figure suivante présente les concentrations mensuelles en PM10, relevées par le site Angoulême Trafic (Gambetta) depuis 2015.

- Sur la courbe noire, correspondant aux concentrations mesurées en 2018, on ne constate aucune cassure sur les niveaux en PM10 relevés à partir de juillet 2018.
- En comparant avec les concentrations des années précédentes, les concentrations mesurées à partir de juillet 2018 sont du même ordre de grandeur et sont encadrées par les niveaux précédemment relevés.

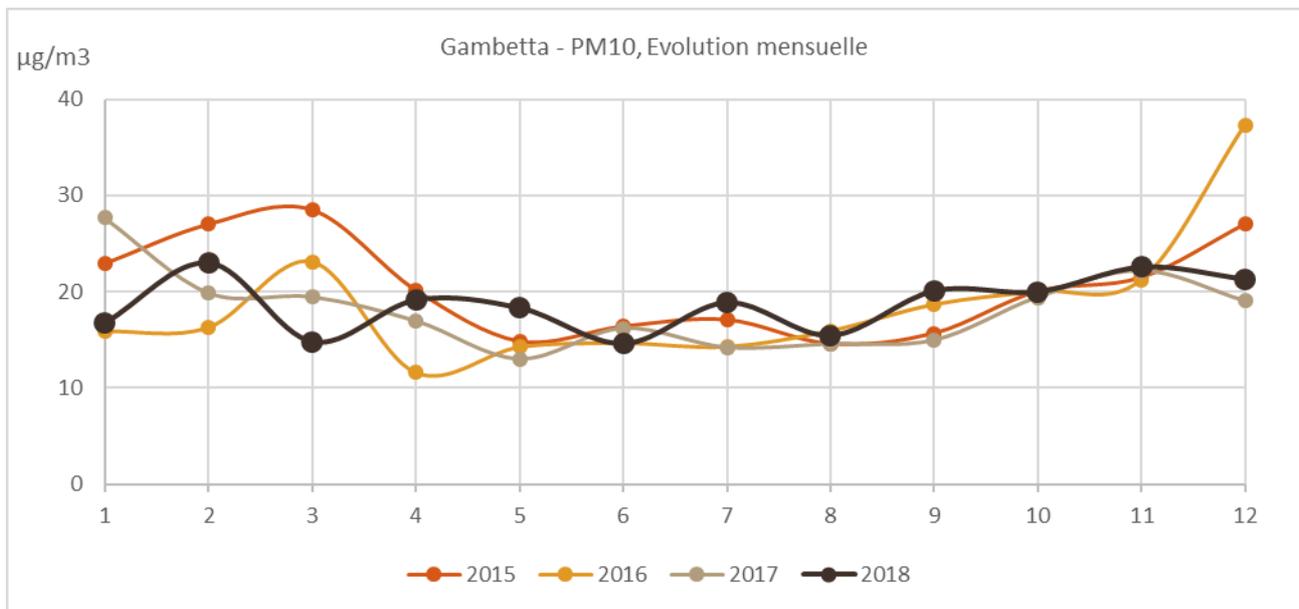


Figure 25 | Gambetta (Angoulême Trafic), PM10 - Evolution mensuelle

Depuis la fermeture du tunnel de la Gâtine en juillet 2018, aucune incidence flagrante n'a été remarquée sur les concentrations en PM10 et NO<sub>2</sub> mesurées par le site Gambetta (Angoulême Trafic).

## 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>5</sup> approuvé en 2013 sur l'ex-Poitou-Charentes a identifié 105 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)

### Les 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 et des particules en suspension.

Une cartographie réalisée par le LCSQA<sup>6</sup> identifie les zones touchées par plus de 35 dépassements du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10. Le département de la Charente ne dépassant pas cette valeur limite réglementaire, les particules fines ne participent pas à l'identification de ces communes.

### 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. En effet, les zones mises en évidence par des dépassements de seuils réglementaires sont réduites en fonction de la sensibilité propre du territoire, déterminée par la présence de zones habitées ou d'écosystèmes.

Les dépassements des valeurs limites réglementaires relatives au NO<sub>2</sub> concernent presque exclusivement les sites de proximité (routière, industrielle ou hyper centre urbain). Ainsi, il ressort trois catégories de communes sensibles sur le territoire Poitou-Charentes :

- **Sous influence des grands axes de circulation** : la Nationale 10 et l'autoroute A10

C'est une grande partie des communes concernées, en particulier en Charente. Les émissions de NO<sub>x</sub> sont plus importantes le long de l'A10 et de la N10. En conséquence ressortent comme zones sensibles les secteurs habités le long de ces deux voies. C'est en particulier le long de la N10 que l'on retrouve les zones sensibles : les environs de la nationale abritent en effet plus fréquemment des zones habitées qu'aux abords de l'autoroute.

- **Appartenant à des zones de fortes densités de population**

Les chefs-lieux de département, ainsi que plusieurs communes de leurs agglomérations appartiennent aux zones sensibles. Ces secteurs cumulent les sources d'émissions urbaines : résidentiel/tertiaire, activité industrielle et transports. Concentrant des fortes densités de population, elles ressortent comme zones sensibles sur la région.

- **Accueillant des sites industriels**

Certaines communes plus rurales qui accueillent ou recourent au moins deux mailles industrielles dont les émissions de NO<sub>x</sub> dépassent ou avoisinent le seuil de 17 tonnes/an sont également considérées comme zones sensibles.

---

<sup>5</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.

<sup>6</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

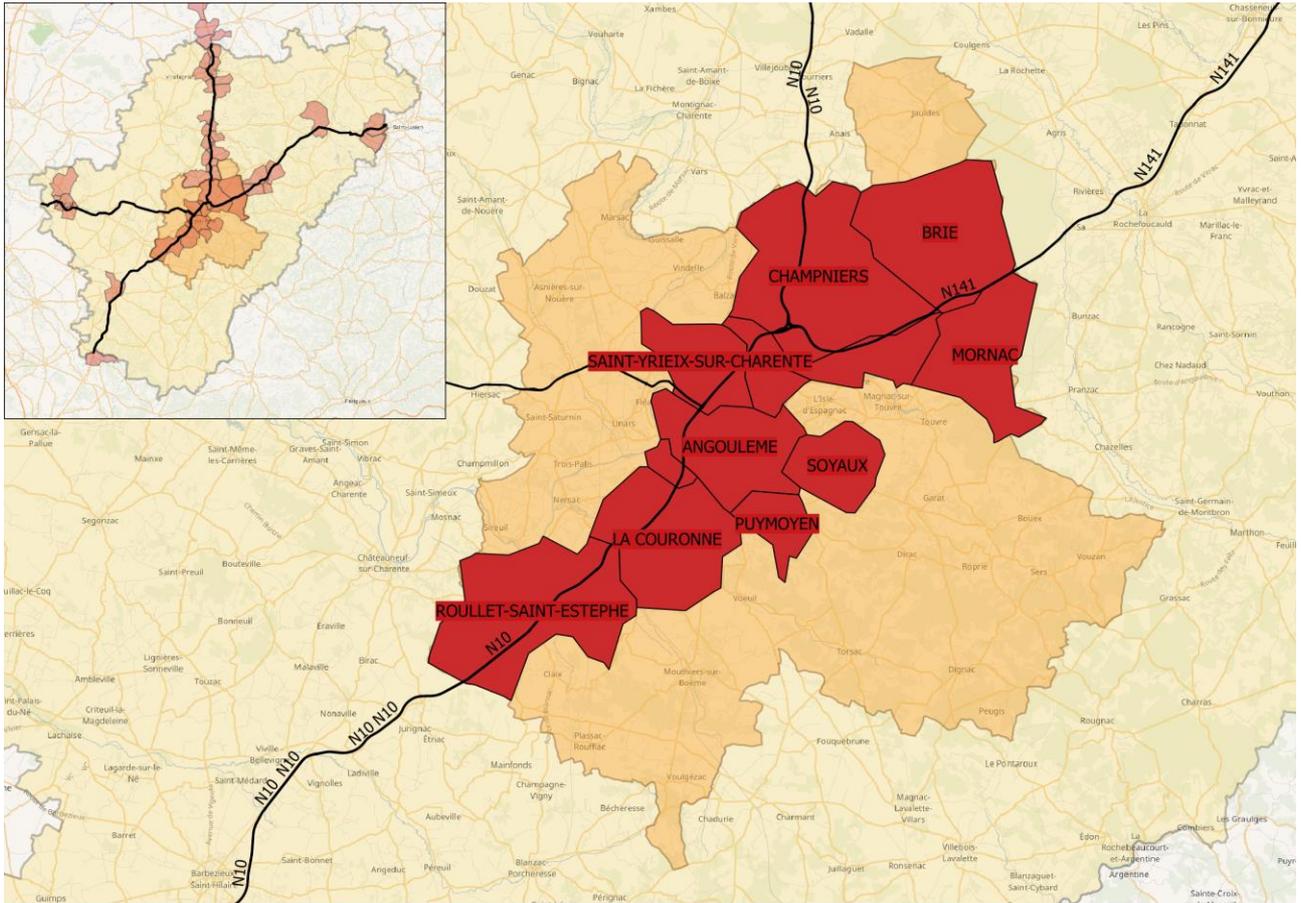


Figure 26 | Grand Angoulême - Les communes sensibles

Douze communes sensibles se situent sur le territoire du Grand Angoulême : Angoulême, Brie, Champniers, Gond-Pontouvre, La Couronne, Mornac, Puymoyen, Roulet Saint Estèphe, Ruelle sur Touvre, Saint Michel, Saint Yreix sur Charente, Soyaux. Elles se situent toutes, à proximité d’axes routiers importants : N10 et N141.

# 5. Les émissions de polluants

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 2014. Toutefois, comme l'usine Lafarge a cessé de fonctionner en novembre 2016, les émissions provenant de la cimenterie ont été retirées de ce diagnostic.

## 5.2. Secteurs à enjeux



### 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 58 % des émissions. Les particules en suspension (PM<sub>10</sub>) détiennent 45 % 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'un quart des émissions (24 %).

En second lieu, les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) sont issues pour moitié (51 %) de la combustion de produits pétroliers, et tout particulièrement de fioul domestique pour chauffer les 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.

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

**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 en outre être diminuées par la réduction de l'utilisation domestique de solvants et de peintures.



### Routier

Le transport routier émet des proportions variables de polluants sur le territoire de Grand Angoulême. Deux polluants sont principalement générés par le transport routier : les NO<sub>x</sub> (70 %) et les particules (21 % pour les particules fines PM<sub>2,5</sub> et les PM<sub>10</sub>). Les émissions de NO<sub>x</sub> 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, en facilitant les transports combinés (déplacement des personnes et des marchandises) et en sensibilisant à des modes de transport plus doux.



### Industrie

Ce secteur est identifié comme secteur à enjeu par rapport à son poids sur le territoire Grand Angoulême au sein des émissions de COVNM tout particulièrement (47 %), mais également de SO<sub>2</sub> (19 %), de PM<sub>10</sub> (19%), de PM<sub>2,5</sub> (13%) et de NO<sub>x</sub> (10 %). Les chaudières industrielles fonctionnant au gaz naturel sont responsables des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) en grande partie, et les procédés mis en jeu au sein des stations

d'enrobage expliquent les émissions de SO<sub>2</sub> du territoire. Diverses branches industrielles expliquent les rejets en particules en suspension (PM10 et/ou PM2,5). De plus, la manipulation de solvants et de peintures dans diverses branches industrielles, contribue fortement aux rejets de COVNM.

**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 SME (Systèmes de Maîtrise des Émissions) sont des pistes d'action pour réduire les rejets de COVNM du secteur.



## Agriculture

Ce secteur est identifié comme secteur à enjeu par rapport à son poids sur le territoire de la communauté d'agglomération Grand Angoulême au sein des émissions de NH<sub>3</sub> (97 %). 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 brulage 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>7</sup>.

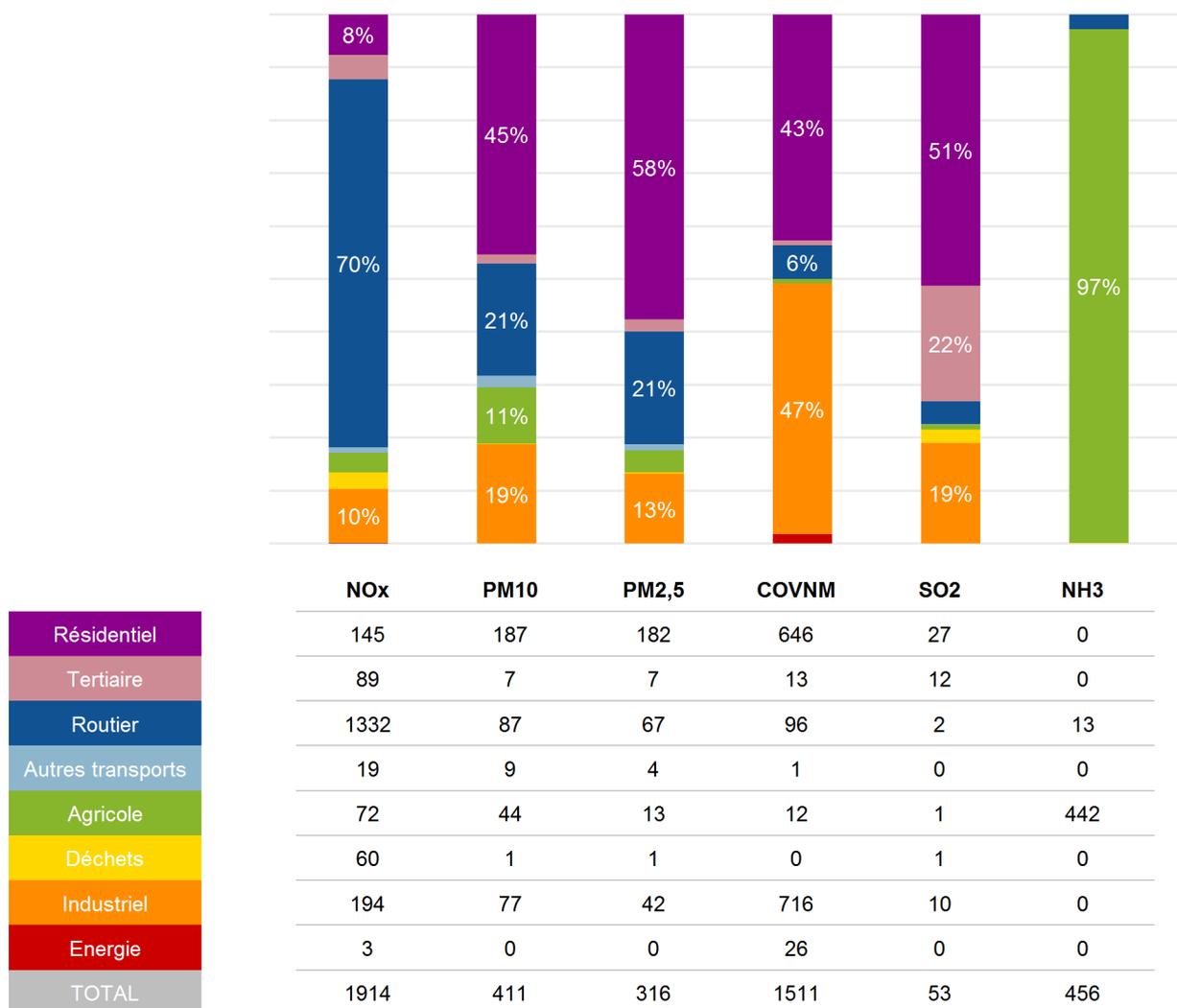
---

<sup>7</sup> Emissions agricoles de particules dans l'air. Etat des lieux et leviers d'action. Plan particule. ADEME, Mars 2012, 35 p. – Réf. 7416.

## 5.3. Emissions de polluants du territoire

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, PM10, PM2,5 et SO<sub>2</sub>) 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).

Répartition et émissions de polluants - en tonnes



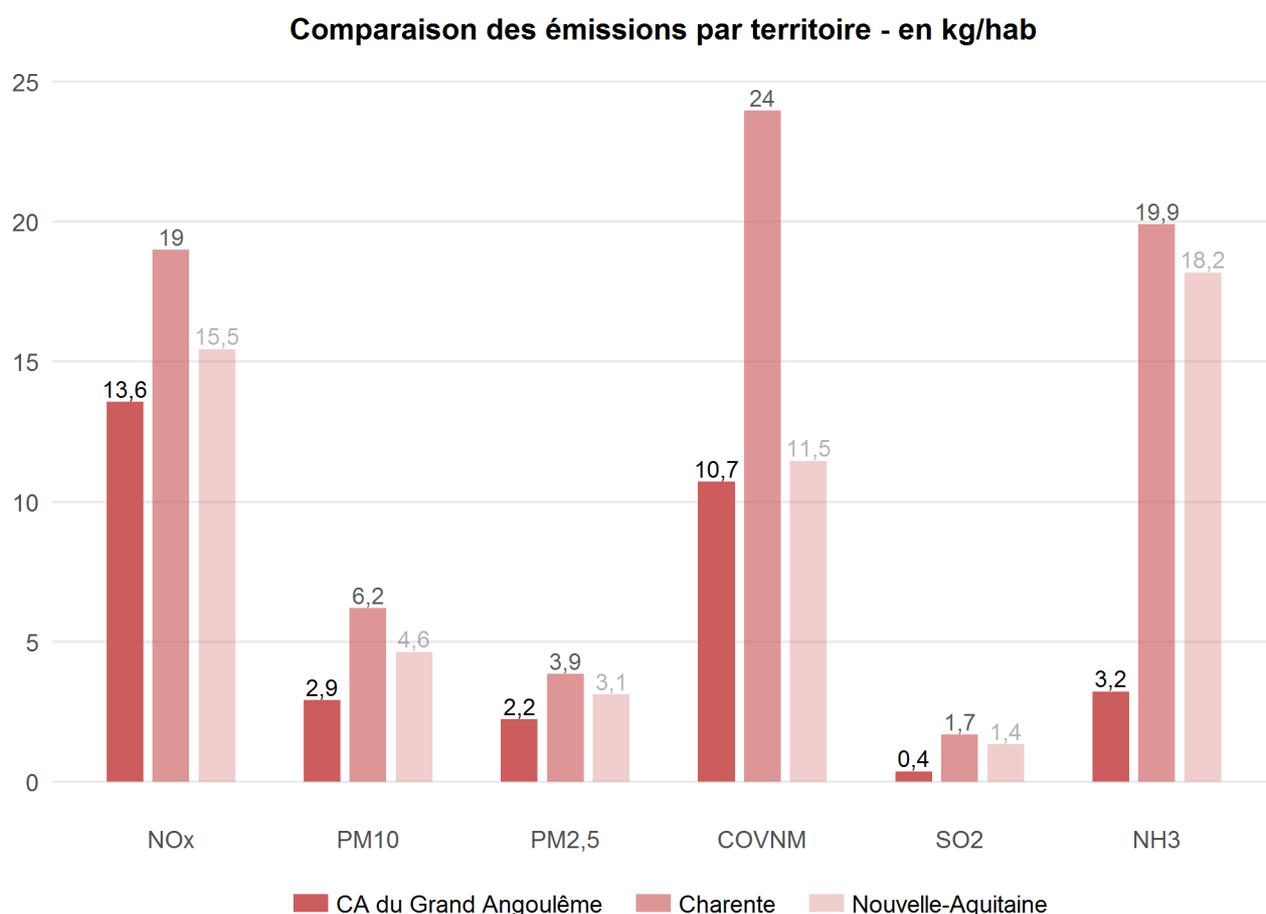
CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 27 | Grand Angoulême - Répartition et émissions de polluants par secteur, en tonnes

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

Ainsi, on notera que les oxydes d'azote (NOx) proviennent essentiellement du trafic routier. L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est exclusivement lié aux activités agricoles. Les particules (PM10 et PM2,5) et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont multi-sources et sont originaires des secteurs résidentiel, routier, et industriel. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est quant à lui émis majoritairement par les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel.

Lorsque les émissions sont rapportées au nombre d'habitants, les poids des secteurs d'activité du territoire peuvent présenter des différences notables avec ceux du département ou de la région. Cette représentation permet de comparer les émissions des territoires. Ceci est illustré par le graphique ci-dessous.



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 28 | Grand Angoulême - Comparaison des émissions par territoire, en kg par habitant

Le département de la Charente s'étend sur près de 6 000 km<sup>2</sup>, ce qui en fait le huitième plus vaste département de Nouvelle-Aquitaine. Ce territoire héberge environ 355 000 habitants, il représente près de 6 % de la population régionale. Les principales agglomérations sont Grand Angoulême (141 500 habitants) et Grand Cognac (environ 70 000 habitants).

En matière de transports, le département n'est ni desservi directement, ni traversé par le réseau autoroutier qui existe pourtant à l'est (A20), à l'ouest (A10) et au sud (A89). Néanmoins, Angoulême renferme un aéroport et une desserte TGV.

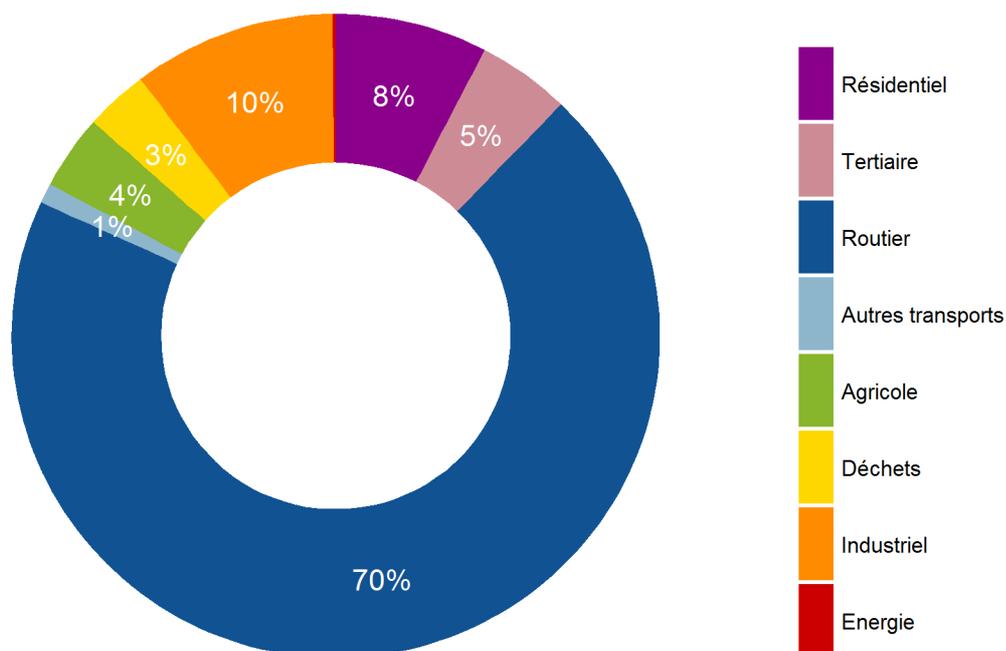
Le département de la Charente est fort d'activités industrielles diverses et agricole marquées. Les secteurs prédominants de l'industrie sont l'agroalimentaire, la transformation de matières premières et la fabrication d'équipements électriques. Le monde agricole est tourné vers la culture céréalière ainsi que vers la viticulture pour la production d'eaux de vie (cognac, pineau).

Les émissions de polluant par habitant du territoire Grand Angoulême 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 (219 hab/km<sup>2</sup>), contre 59 hab/km<sup>2</sup> pour la Charente et 70 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.

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

Les émissions d'oxydes d'azote de la communauté d'agglomération s'élèvent à 1 914 tonnes en 2014, ce qui correspond à 28 % des émissions de Charente et à 2 % de celles de la région.

**NOx - Répartition des émissions par secteur**



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

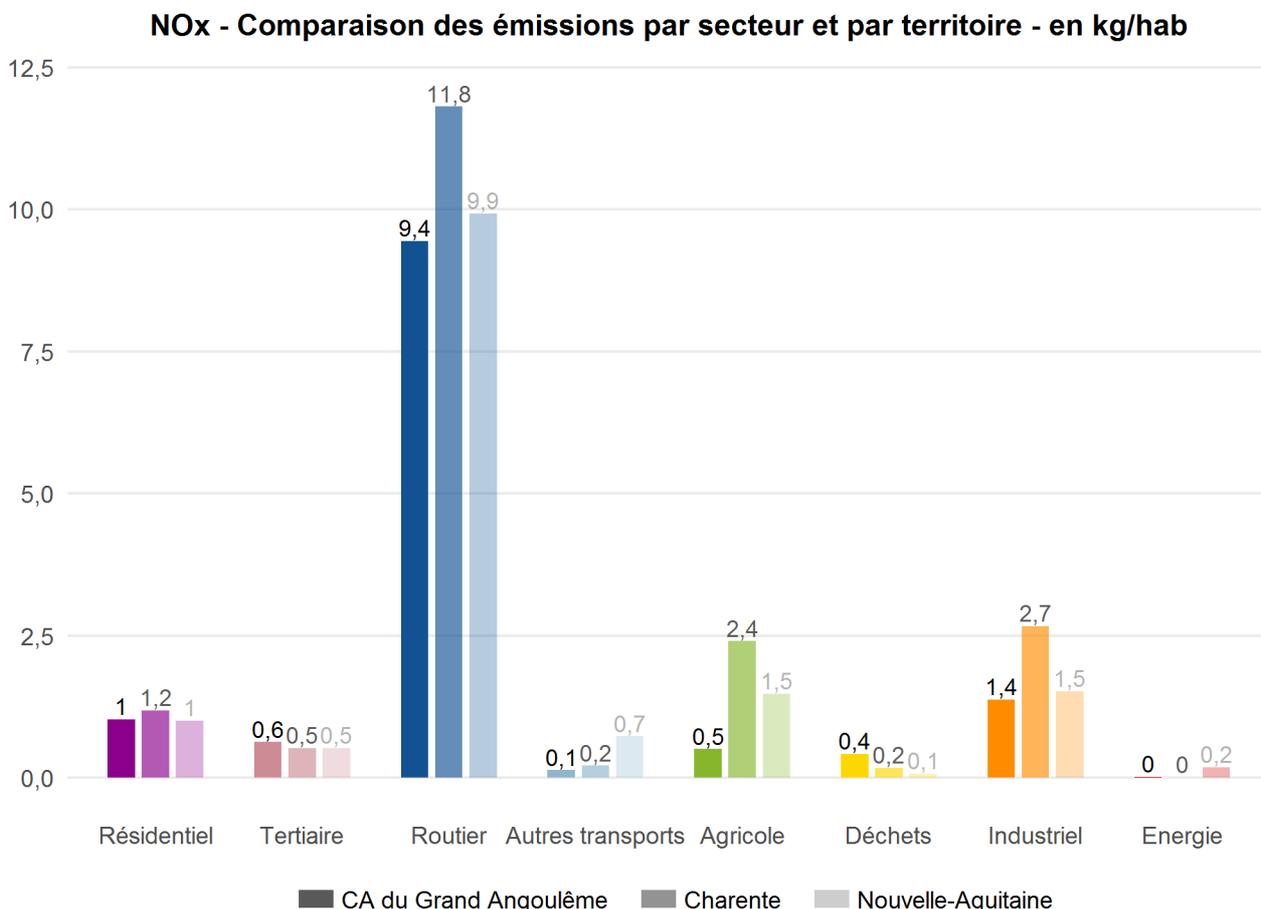
Figure 29 | Grand Angoulême – NOx, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure du secteur des transports qui représente 71 % des émissions totales de NOx du territoire, suivie par les secteurs industriels et déchets (13 %), puis par les secteurs résidentiel et tertiaire (12 %). L'agriculture ne représente qu'une très faible partie des émissions de ce territoire (4 %).

## 5.4.1. Comparaison des émissions entre les territoires

### Avec le département et la région

Cette figure permet de comparer le poids des secteurs d'activités, pour les émissions de NOx, entre la communauté de communes, le département et la région.



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 30 | Grand Angoulême – 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 dans la majorité des cas : agriculture, industrie, transport routier. Ceci s'explique en grande partie par la densité de population.

Les émissions de NOx de Grand Angoulême liées **au transport routier** représentent 32% 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 (9,4) équivalentes à celles de la région mais inférieures par rapport au département (11,8 kg/hab).

- Celles-ci s'expliquent par l'absence de réseau autoroutier sur l'agglomération (source majeure de NOx), qui est toutefois contrebalancée par l'attractivité et la situation centrale de ce territoire, traversé par des axes majeurs comme la N10 et la N141.
- D'autre part, la densité de population du territoire (219 hab/km<sup>2</sup>), supérieure à celle de la Charente (59 hab/km<sup>2</sup>) et à celle de la Nouvelle-Aquitaine (70 hab/km<sup>2</sup>), génère un écart de ratio émissions par habitant marqué.

Les émissions par habitant de NOx liées au **secteur agricole** sont nettement plus faibles sur la communauté d'agglomération qu'à l'échelle des autres territoires. Ces émissions proviennent de l'utilisation d'engins

spéciaux (tracteurs). Le nombre d'engins agricoles par habitant est moins élevé sur Grand Angoulême (0,0084 engins/hab) qu'à l'échelle départementale (0,047 engins/hab) et régionale (0,033 engins/hab). Le tissu industriel étant plus développé « hors de la ville », l'émission de NOx par habitant issus des industries est inférieure (1,4 kg/hab) au département de la Charente (2,7 kg/hab).

### Entre les communes de l'agglomération

La carte ci-dessous illustre les émissions communales, en tonnes par km<sup>2</sup>, de l'agglomération Grand Angoulême.

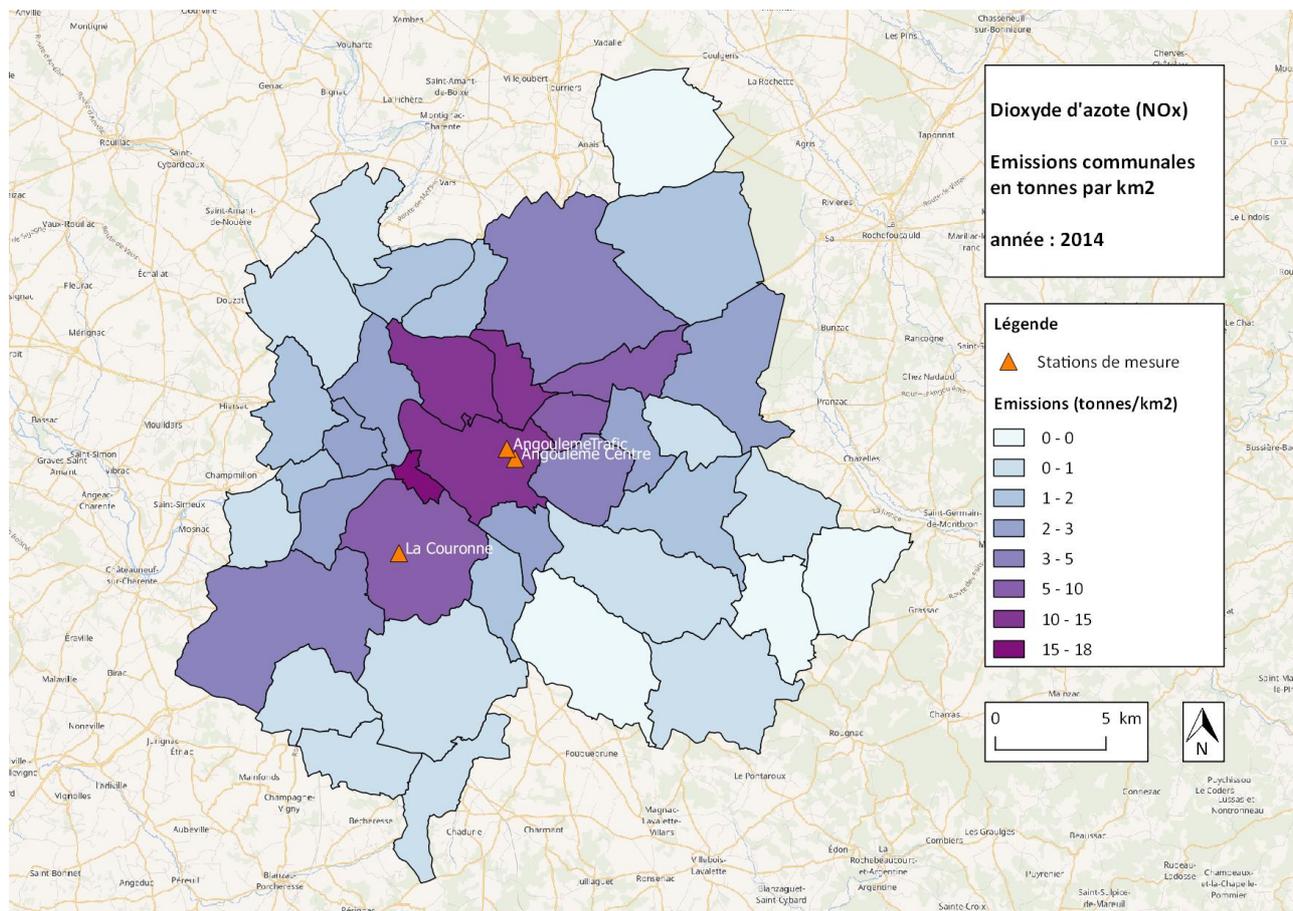


Figure 31 | Grand Angoulême - NOx, Emissions communales, en tonnes/km<sup>2</sup>

Les communes présentant les émissions de NOx, en tonnes/km<sup>2</sup>, les plus importantes sont celles à proximité des grands axes routiers de l'agglomération : les nationales N10 et N141.

## 5.4.2. Emissions du secteur des transports

### Détail par type de véhicules

Les émissions de NOx liées au secteur des transports sont de 1 351 tonnes, soit 71 % des émissions de la communauté d'agglomération.

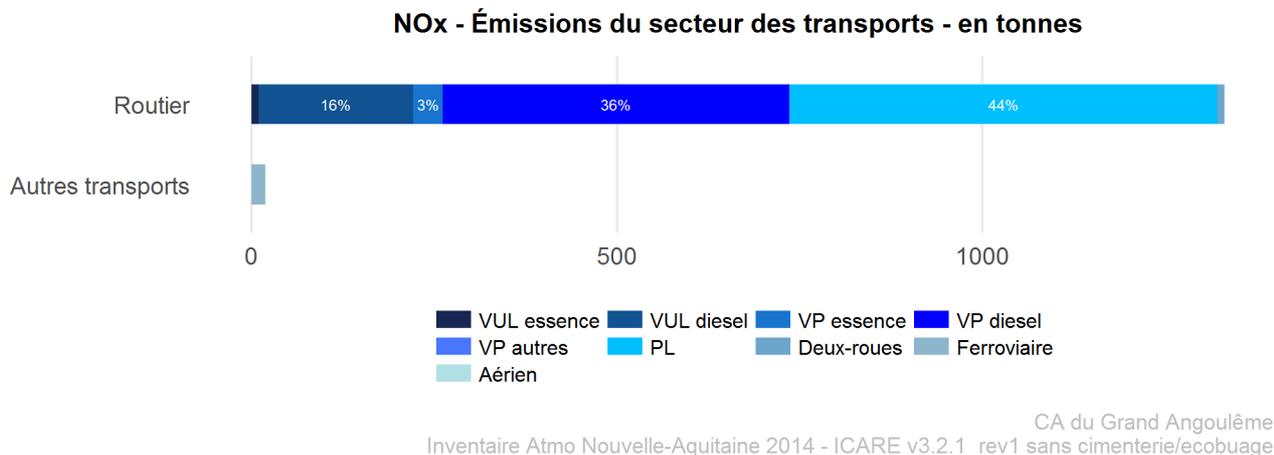


Figure 32 | Grand Angoulême – NOx, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les émissions du secteur routier sont dominées par la combustion des véhicules à moteur diesel (95 %). Parmi ceux-ci, on peut différencier les poids-lourds responsables de 46 % des émissions, suivis par les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers contribuant respectivement à 37 % et 17 % des émissions de NOx. Les véhicules à moteur essence ne représente que 4,5 % des émissions de NOx liées au transport routier.
- Le transport ferroviaire participe à 1,4 % des émissions de NOx du secteur des transports.

### Détail par axes routiers

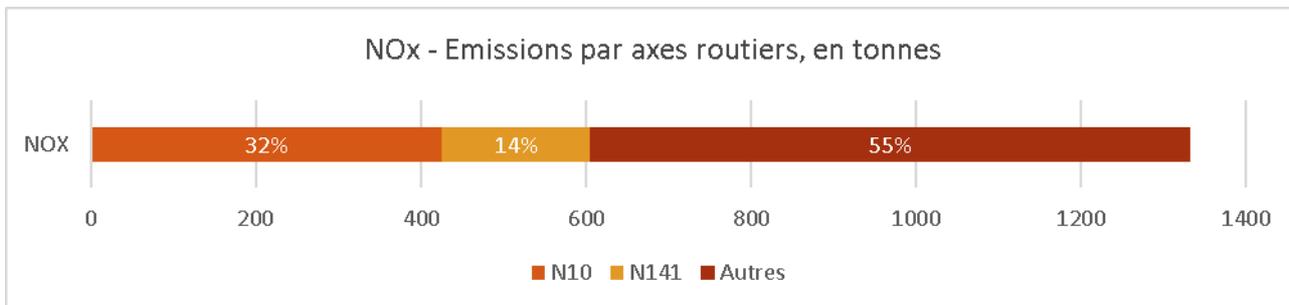


Figure 33 | Grand Angoulême - NOx, détail des émissions par axes routiers, en tonnes

L'agglomération du Grand Angoulême est traversée par deux axes majeurs, la N10 et la N141. Ces deux voies contribuent respectivement à 32% et 14% des émissions routières d'oxyde d'azote du territoire.

Douze communes de l'agglomération sont classées comme « sensibles à la qualité de l'air » ; du fait des émissions importantes de NOx par ces axes, et par la proximité de ceux-ci aux zones habitées. Ci-dessous, la figure illustre les émissions routières d'oxyde d'azote sur les 12 communes sensibles de l'agglomération.

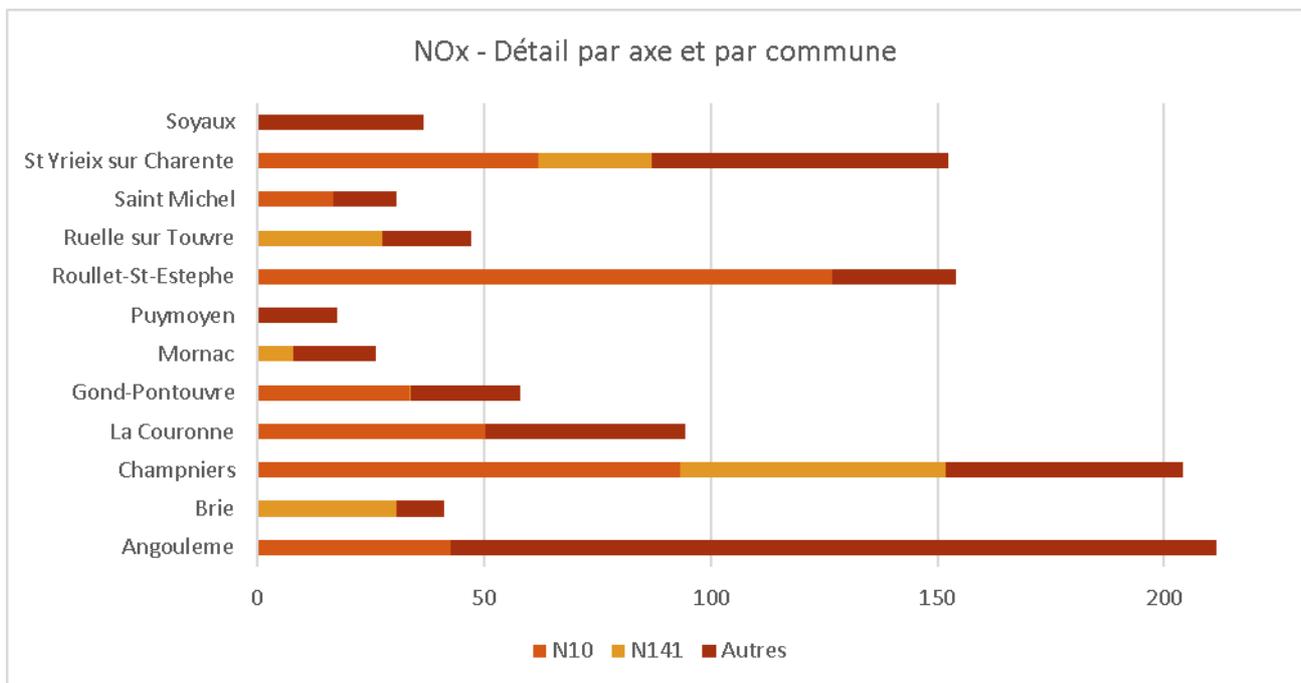
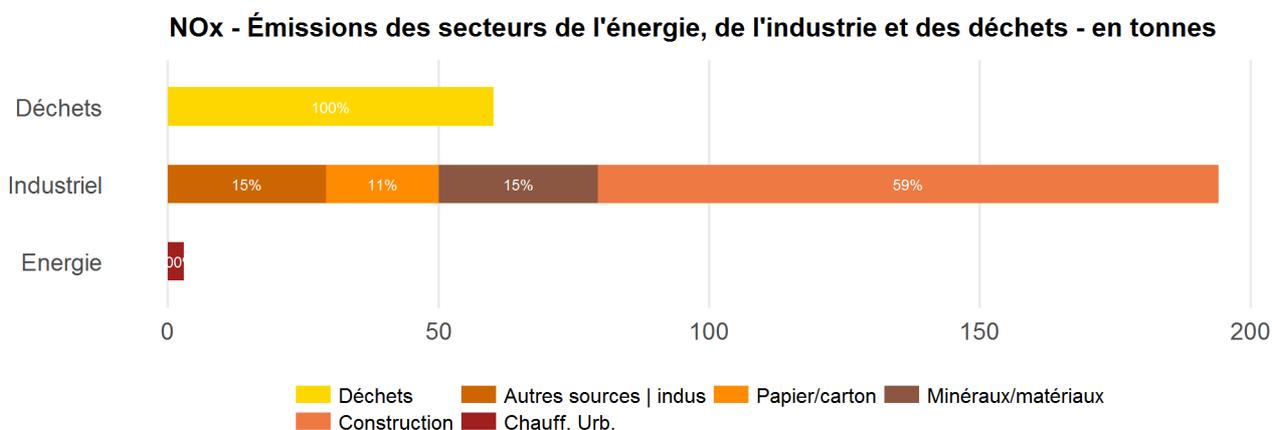


Figure 34 | Grand Angoulême - NOx, détail des émissions par axes routiers et par commune, en tonnes

- Quatre d'entre-elles présentent des émissions routières de NOx supérieures à 150 tonnes par an :
  - **Angoulême**, 211 tonnes proviennent de la circulation automobile. Ces émissions sont liées en majorité à la densité du réseau routier de la commune. La N10 contribue à 20% de ces émissions de NOx.
  - **Champniers**, 204 tonnes proviennent de la circulation automobile. La Nationale10 est responsable de 46%, la N141 de 29% de ces émissions de NOx.
  - **Roulet-Saint-Estèphe**, les émissions routières s'élèvent à 154 tonnes. La N10 est responsable de 82% de ces émissions de NOx.
  - **Saint-Yrieix-sur-Charente**, la circulation automobile est responsable de 152 tonnes de NOx. La N10 contribue à 41% et la N141 à 16% des émissions trafic.
  
- Sur six d'entre-elles, la contribution de la Nationale10 est supérieure à 40% des émissions routières : Roulet-Saint-Estèphe (82%), Gond-Pontouvre (58%), Saint Michel (54%), La Couronne (53%), Champniers (46%) et Saint-Yrieix-sur-Charente (41%).
  
- Sur deux d'entre-elles, la contribution de la Nationale141 est supérieure à 40% des émissions routières : Brie (75%) et Ruelle-sur-Touvre (58%).

### 5.4.3. 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 257 tonnes, représentant 13% des émissions de l'agglomération.



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 35 | Grand Angoulême – 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.

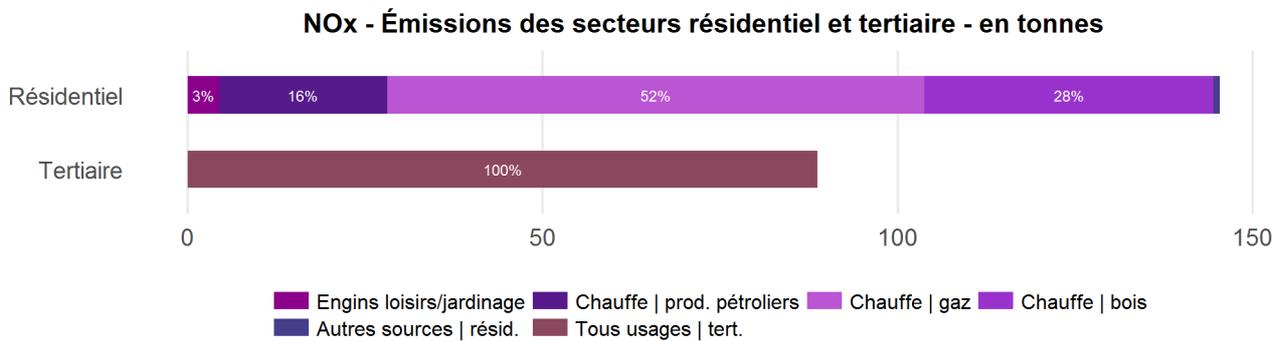
- La part industrielle est de 194 tonnes, soit 75% des émissions de NOx des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets. Elles sont issues d'activités diverses (construction, industrie du papier, et production de matériaux de construction). De celles-ci, 69 % proviennent de la combustion des moteurs d'engins (57 % engins de construction et 12 % engins industriels), et 29 % sont liées à la combustion dans les chaudières industrielles.
- Les émissions issues du traitement des déchets proviennent de l'incinération de déchets domestiques. Elles correspondent à 60 tonnes de NOx par an et représente 23 % des émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets.
- Les émissions provenant du secteur de l'énergie sont liées au chauffage urbain et sont de l'ordre de 3 tonnes de NOx par an.



En 2014, les émissions de NOx provenant la cimenterie Lafarge sont de 637 tonnes. Celles-ci ne sont pas présentées dans ce diagnostic.

### 5.4.4. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de NOx des secteurs résidentiel et tertiaire sont, respectivement de 145 et 89 tonnes, correspondant à 8 et 5 % des émissions de NOx de Grand Angoulême.



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

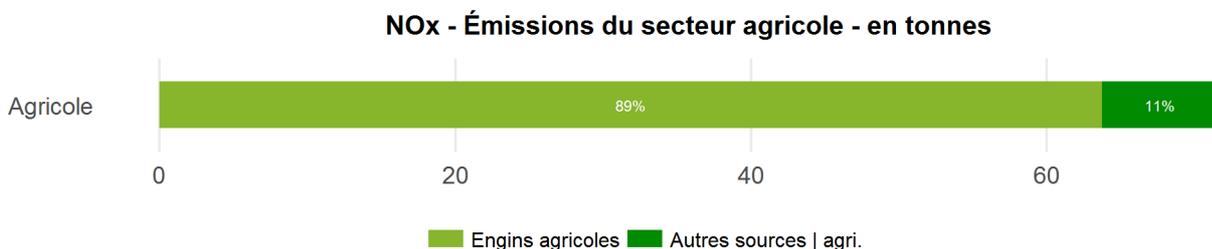
Figure 36 | Grand Angoulême – NOx, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

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, 52 % des émissions sont dues à l'utilisation du gaz naturel. (Le gaz naturel est utilisé à 81% pour le chauffage, à 12% pour la cuisson et à 7% pour la production d'eau chaude) L'utilisation de bois de chauffage représente 28 % des émissions de NOx. Enfin, l'utilisation de produits pétroliers (GPL et fioul domestique) représente 16 % des émissions (L'utilisation des produits pétroliers se répartissent à 80% pour le chauffage, à 12 % pour la cuisson et à 8% pour l'eau chaude).
- Les engins de jardinage (combustions des moteurs) contribuent à 3 % des émissions de NOx du secteur résidentiel.
- Pour le secteur tertiaire, 60 % des émissions sont liées à l'utilisation du gaz naturel, 27% proviennent de l'utilisation de produits pétroliers et enfin 12 % de l'utilisation de bois de chauffage.

### 5.4.5. Emissions du secteur agricole

Les émissions de NOx liées au secteur agricole sont de 72 tonnes, soit 4 % des émissions de la communauté d'agglomération.



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 37 | Grand Angoulême – NOx, émissions du secteur agricole, en tonne

- 89 % des émissions de NOx sont dues à l'utilisation d'engins agricoles (moteurs diesel)
- 11 % des émissions de NOx proviennent des installations de combustion utilisées en agriculture et sylviculture (chaudières, etc)

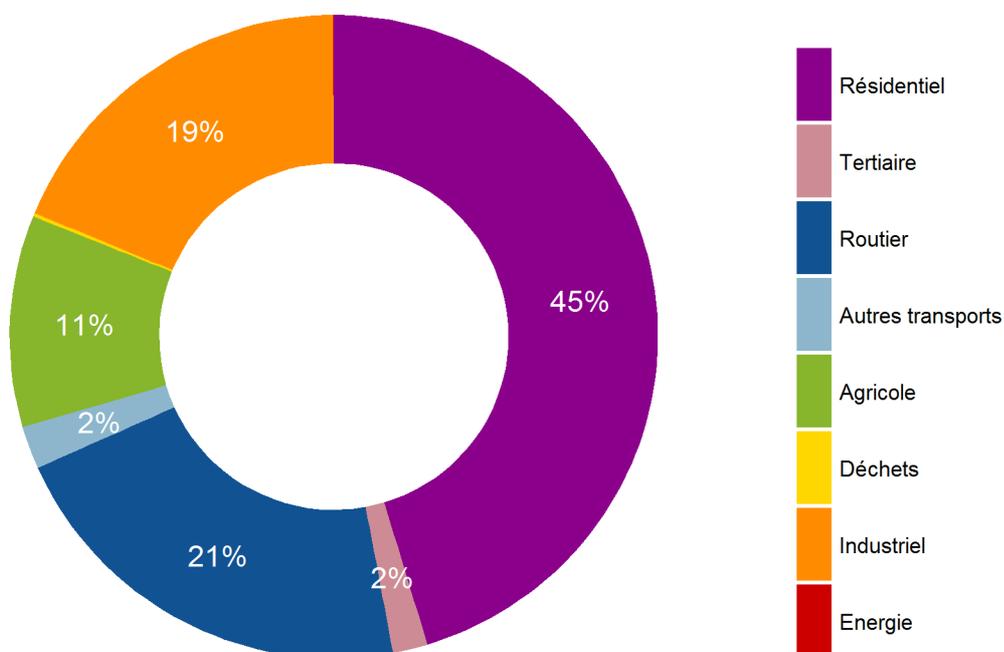
## 5.5. Emissions de particules [PM10 et PM2,5]

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. À 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, industriel, transport routier et agricole, dans des proportions pouvant varier.

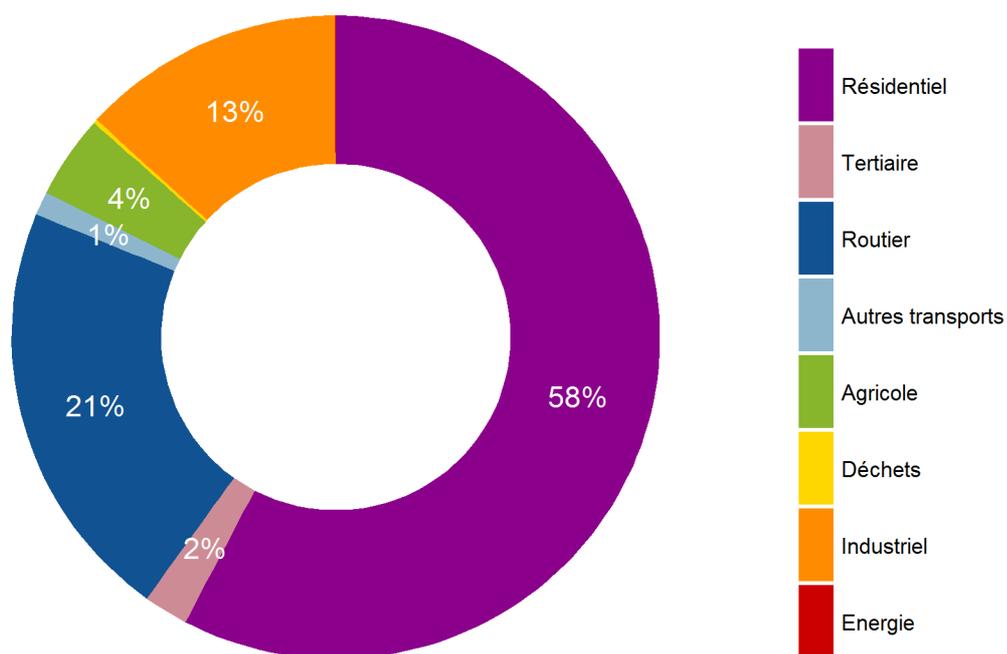
Le territoire de Grand Angoulême est responsable de 411 tonnes de particules en suspension (PM10) et de 316 tonnes de particules fines (PM2,5), représentant respectivement 19 et 23 % des émissions départementales, et 2 % des émissions régionales.

**PM10 - Répartition des émissions par secteur**



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

## PM2,5 - Répartition des émissions par secteur



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 38 | Grand Angoulême – Particules, Répartition des émissions par secteur

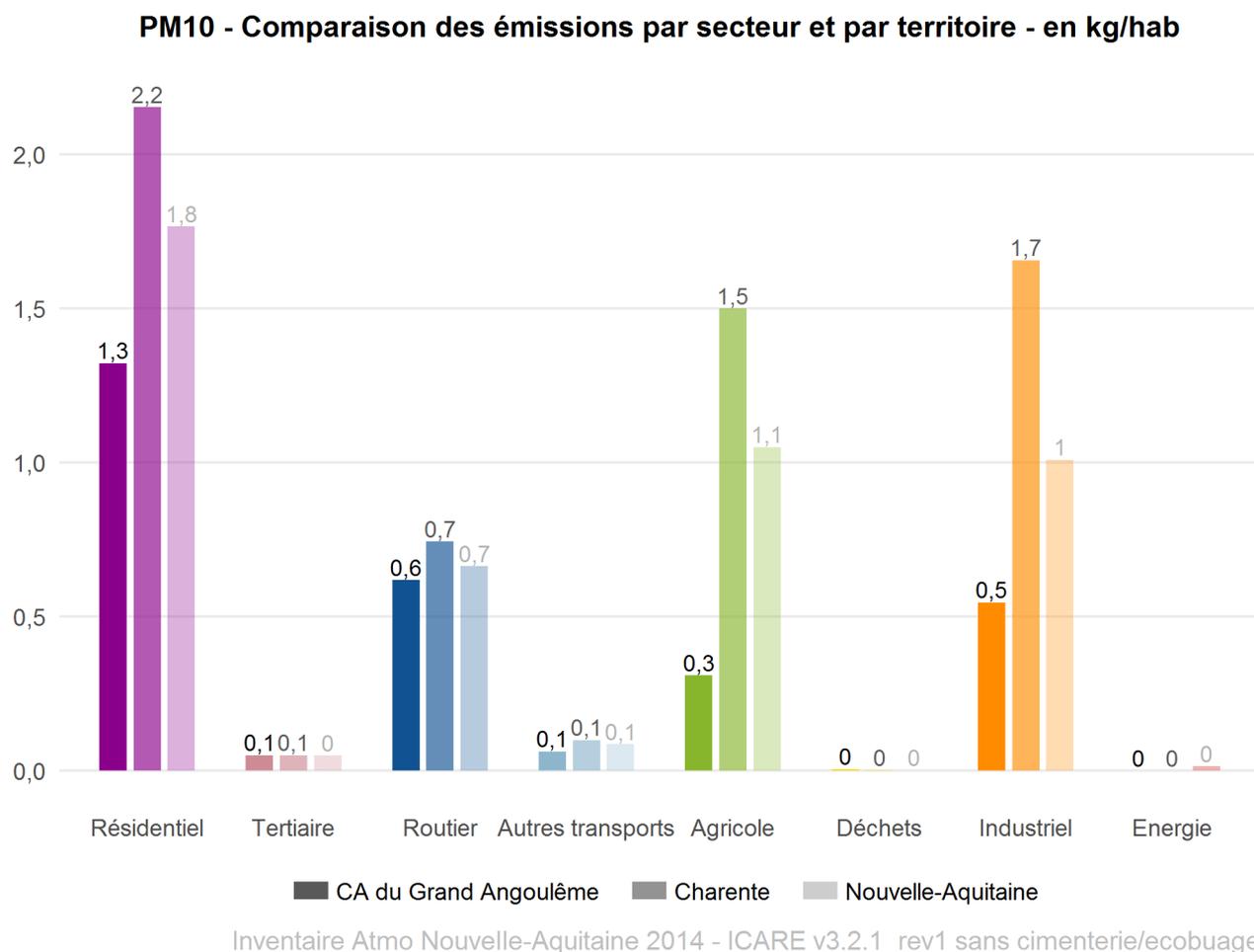
Les distributions des émissions par secteur et par polluant sont les suivantes :

- ✦ Secteurs du résidentiel et tertiaire : 47 % (PM10) et 60 % (PM2,5)
- ✦ Secteur des transports : 23 % (PM10) et 23 % (PM2,5).
- ✦ Secteurs de l'industrie, de l'énergie et des déchets : 19 % (PM10) et 13 % (PM2,5)
- ✦ Secteur agricole : 11 % (PM10) et 4 % (PM2,5)

## 5.5.1. Comparaison des émissions entre les territoires

### Avec le département et la région

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



Pour les particules, les émissions sectorielles par habitant de Grand Angoulême sont inférieures à celles du département et de la région. Elles s'expliquent en partie par la forte densité de population du territoire (219 hab/km<sup>2</sup>), contre 59 hab/km<sup>2</sup> pour la Charente et 70 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 17 % pour l'agglomération, de 26 % pour le département et de 24 % pour la région. En effet, le facteur d'émission des PM10 relatif à la combustion du bois est plus élevé que celui des autres combustibles.

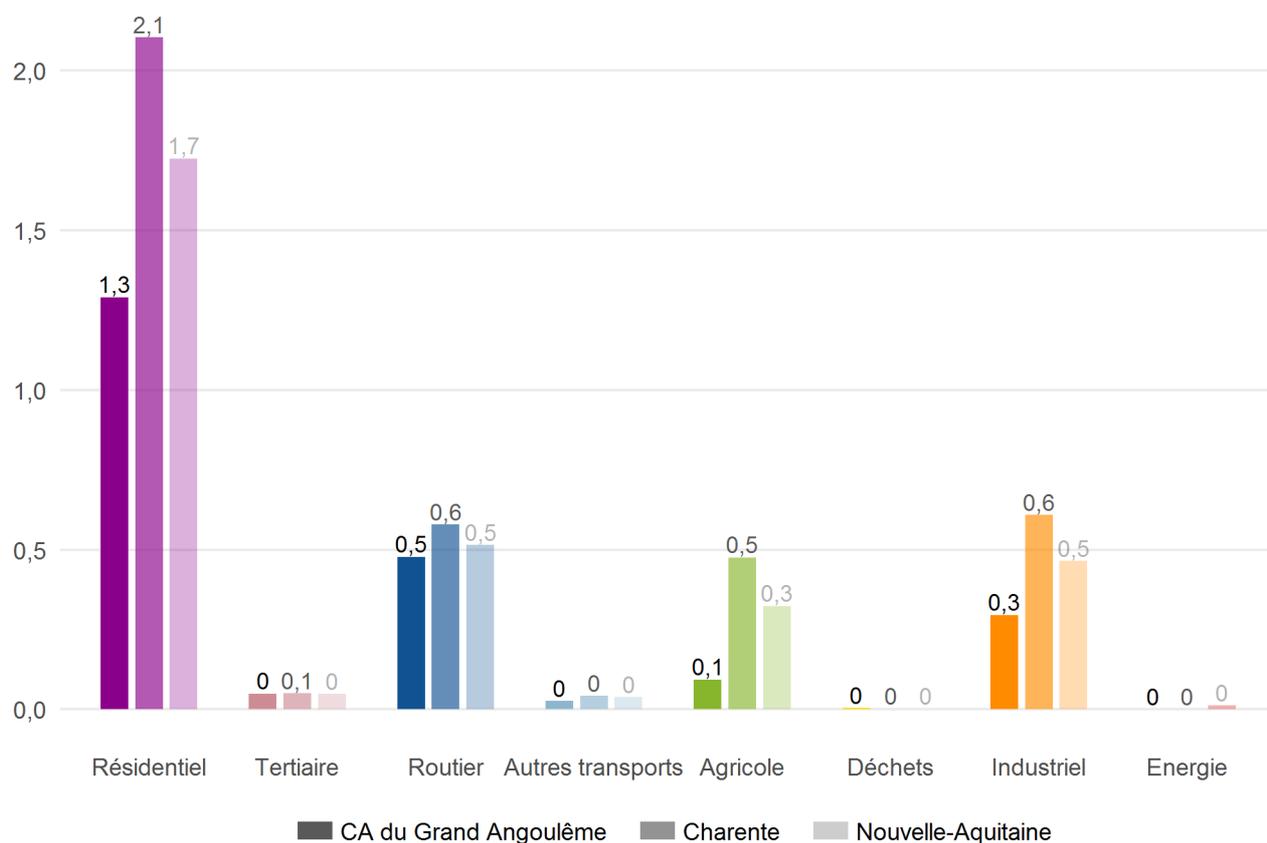
Ce territoire présente des **émissions routières** de PM10 par habitant équivalentes à celles du département et de la région. Cela s'explique par un ratio entre des émissions territoriales importantes conjuguées à une densité de population élevée, ce qui aboutit à un taux d'émission/habitant équivalent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

Les émissions unitaires de particules PM10 de la communauté d'agglomération issues du **secteur agricole** sont 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 trois fois inférieures à celles du département et deux fois inférieures à celles de la région. Elles s'expliquent par les densités de population des territoires. De plus, la cimenterie Lafarge, dont les émissions de particules PM10 et PM2,5 ont été retirées des tonnages exposés, en 2014 représentait 19 tonnes de PM10 et 14 tonnes de PM2,5.

### PM2,5 - Comparaison des émissions par secteur et par territoire - en kg/hab



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 39 | Grand Angoulême – Particules, Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

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

## Entre les communes de l'agglomération

La carte ci-dessous illustre les émissions communales, en tonnes par km<sup>2</sup>, de l'agglomération Grand Angoulême.

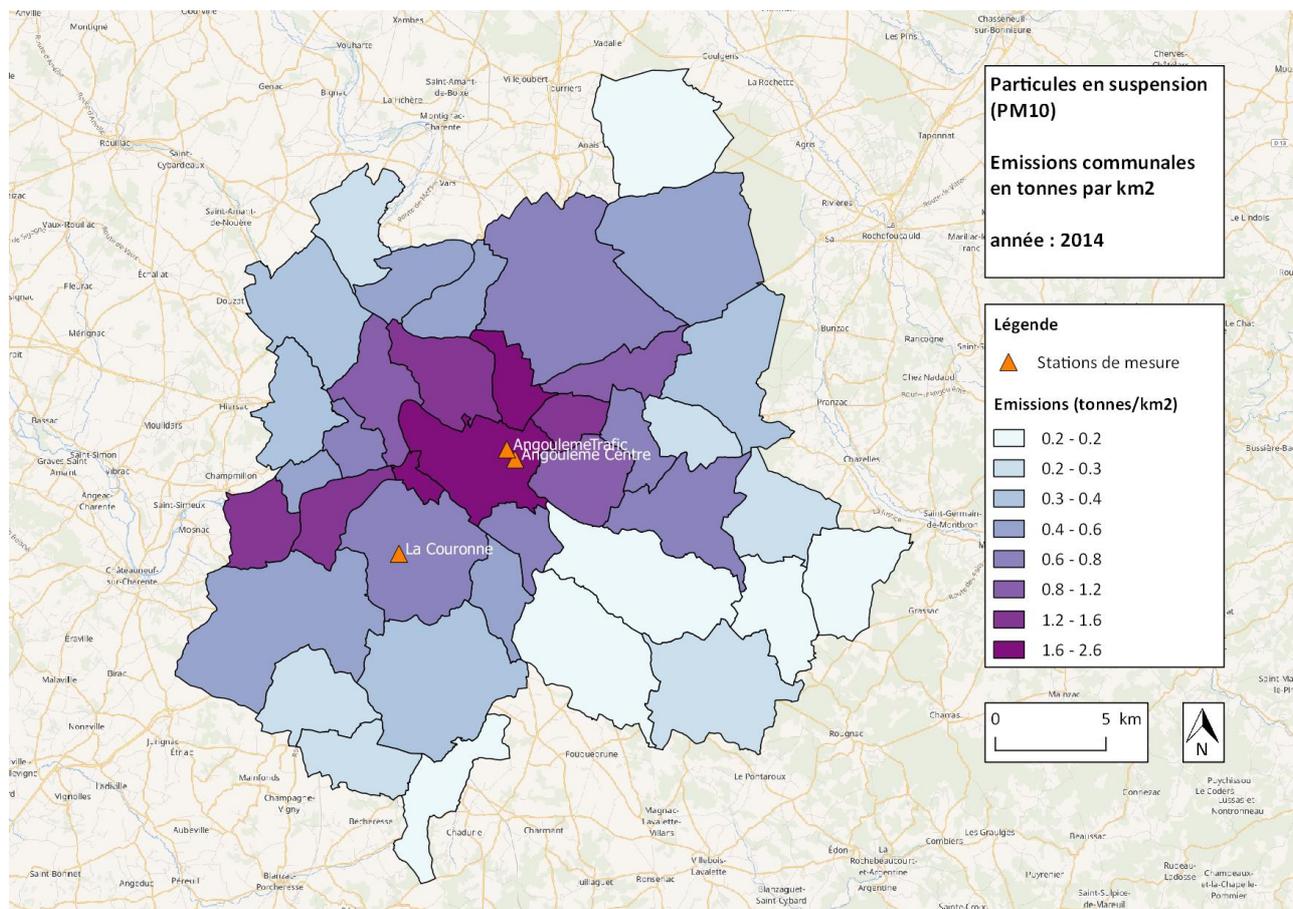


Figure 40 | Grand Angoulême – PM10, Emissions communales, en tonnes/km<sup>2</sup>

Les sources de particules en suspension PM10 sont multiples. Sur le Grand Angoulême, elles proviennent à 45% du secteur résidentiel, 21% du trafic routier, et 19% du secteur industriel.

La carte ci-dessus illustre bien ses origines diverses. Les communes les plus urbaines, ainsi que celles à proximité des grands axes routiers (N10 et N141) présentent les niveaux en PM10 par km<sup>2</sup> les plus importants, à savoir Angoulême, Saint Michel, Gond-Pontouvre, Saint-Yrieix-sur-Charente, L'Isle-d'Espagnac, Nersac, Sireuil, Ruelle-sur-Touvre, Fléac et Soyaux.

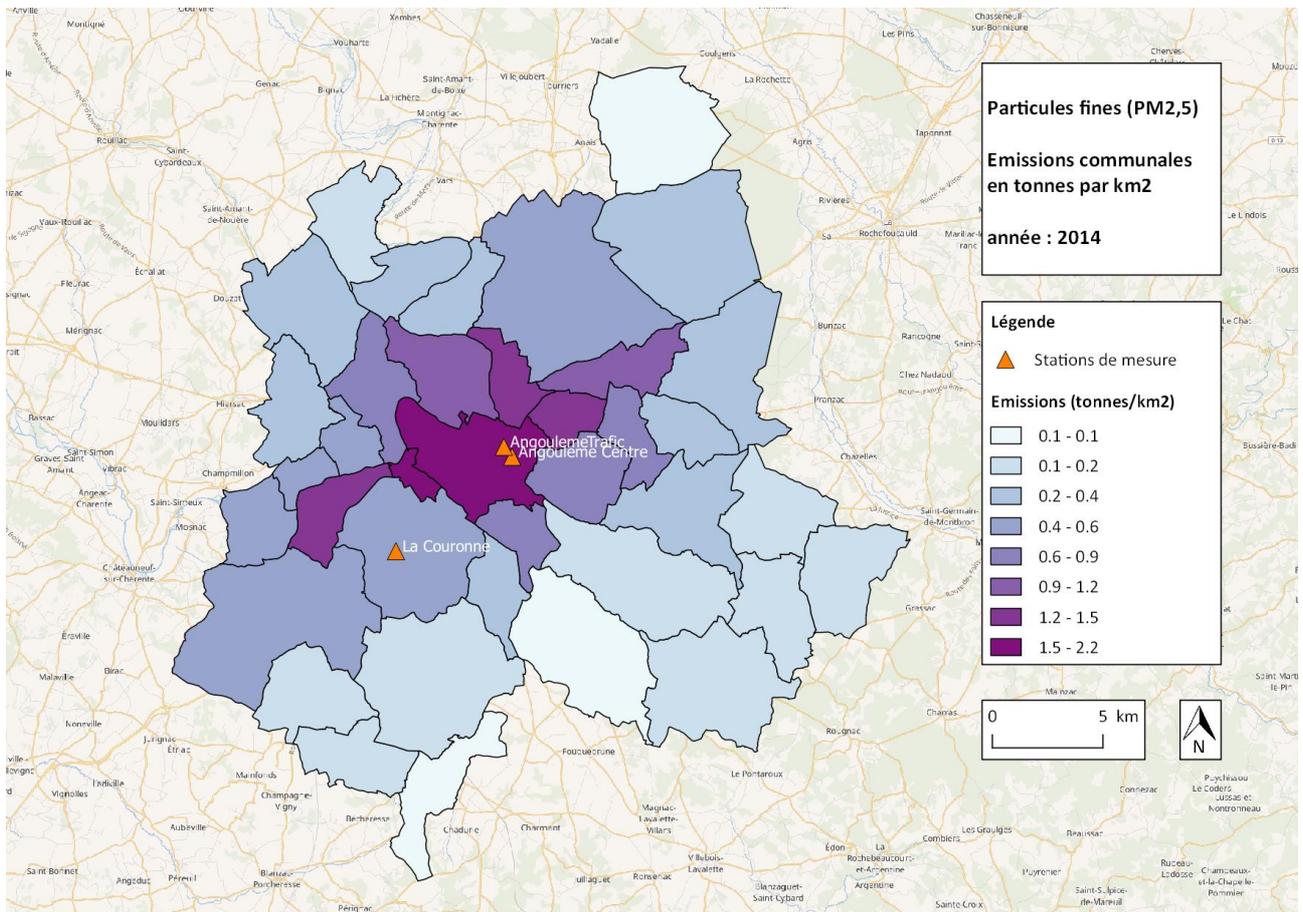


Figure 41 | Grand Angoulême – PM2,5, Emissions communales, en tonnes/km2

Les sources de particules fines PM2,5 sont multiples. Sur le Grand Angoulême, elles proviennent à 58% du secteur résidentiel, 21% du trafic routier, et 13% du secteur industriel.

La carte ci-dessus illustre bien ses origines diverses. Les communes les plus urbaines, ainsi que celles à proximité des grands axes routiers (N10 et N141) présentent les niveaux en PM2,5 par km<sup>2</sup> les plus importants, à savoir Angoulême, Saint Michel, Gond-Pontouvre, L'Isle-d'Espagnac, Nersac, Ruelle-sur-Touvre, Saint-Yrieix-sur-Charente, Fléac, Puymoyen, Soyaux et Magnac-sur-Touvre.

## 5.5.2. 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 78 et 42 tonnes, correspondant à 19 % et 13 % 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

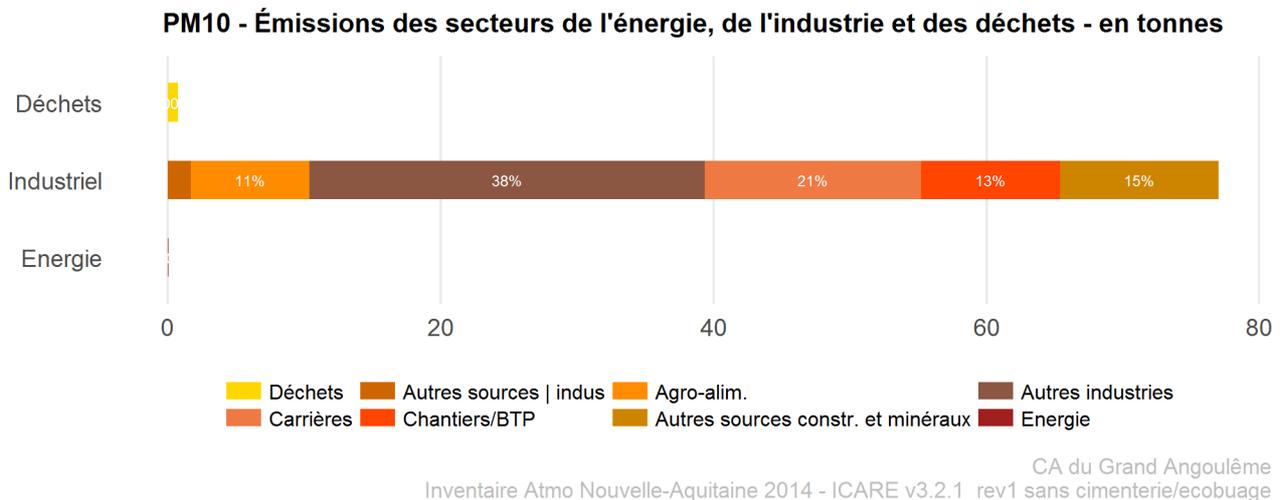


Figure 42 | Grand Angoulême – PM10, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- 37 % des émissions de PM10 du secteur industriel sont liées au travail du bois.
- Les activités de chantiers/BTP et les engins dédiés à la construction, sont responsables de 23 % des émissions de PM10 du secteur.
- L'exploitation de carrières génère des particules en suspension PM10 : sur le territoire en question, 21 % des émissions en sont issus.
- Enfin, la maintenance des céréales génère 11 % des émissions totales de PM10.



En 2014, les émissions de PM10 provenant la cimenterie Lafarge sont de 19 tonnes. Celles-ci ne sont pas présentées dans ce diagnostic.

### Détail des émissions de PM2,5

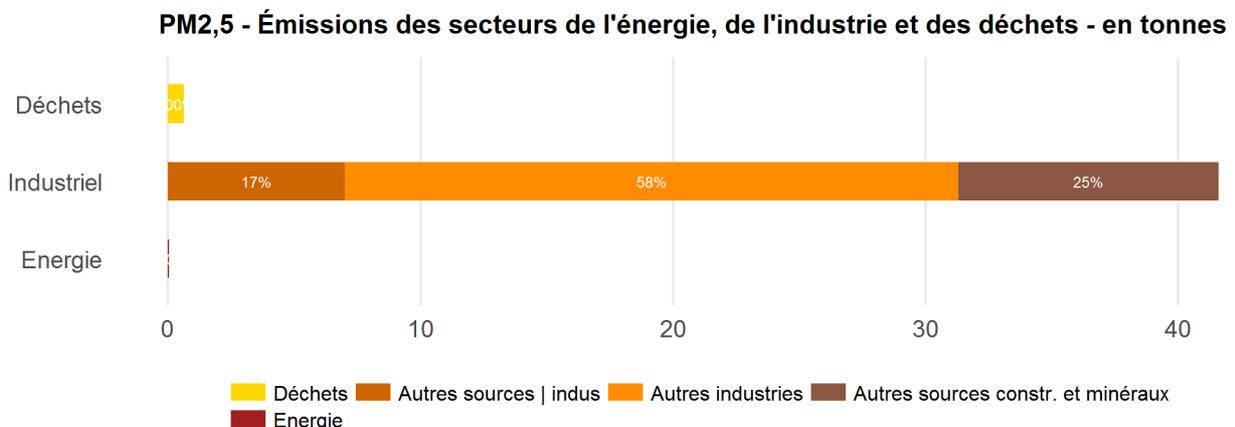


Figure 43 | Grand Angoulême – PM2,5, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- 57% des émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur industriel sont liées au travail du bois.
- Le BTP et les engins dédiés à la construction sont responsables de 27% des émissions de PM<sub>2,5</sub>.
- Les carrières génèrent peu de PM<sub>2,5</sub> : environ 5%.
- La manutention de céréales génère très peu de PM<sub>2,5</sub> : moins de 1%.



En 2014, les émissions de PM<sub>2,5</sub> provenant la cimenterie Lafarge sont de 14 tonnes. Celles-ci ne sont pas présentées dans ce diagnostic.

### 5.5.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2,5</sub> des secteurs résidentiel et tertiaire représentent respectivement 47 % et 60% des émissions du territoire. 187 tonnes de PM<sub>10</sub> et 182 tonnes de PM<sub>2,5</sub> sont émises par le secteur résidentiel, contre 7 tonnes pour le secteur tertiaire (même émission pour les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub>).

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 PM<sub>10</sub>

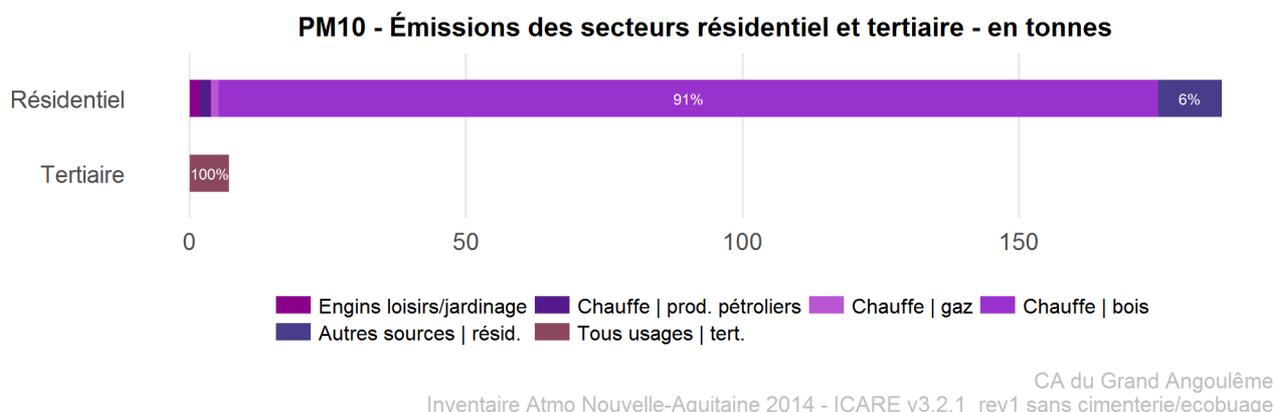


Figure 44 | Grand Angoulême – PM<sub>10</sub>, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- 93 % des émissions de PM<sub>10</sub> du secteur résidentiel sont issues de combustion énergétique dédiée au chauffage des logements, dont 98% liés à la consommation de bois de chauffage.
- 4 % des PM<sub>10</sub> proviennent des feux ouverts de déchets verts.

#### Détail des émissions de PM<sub>2,5</sub>

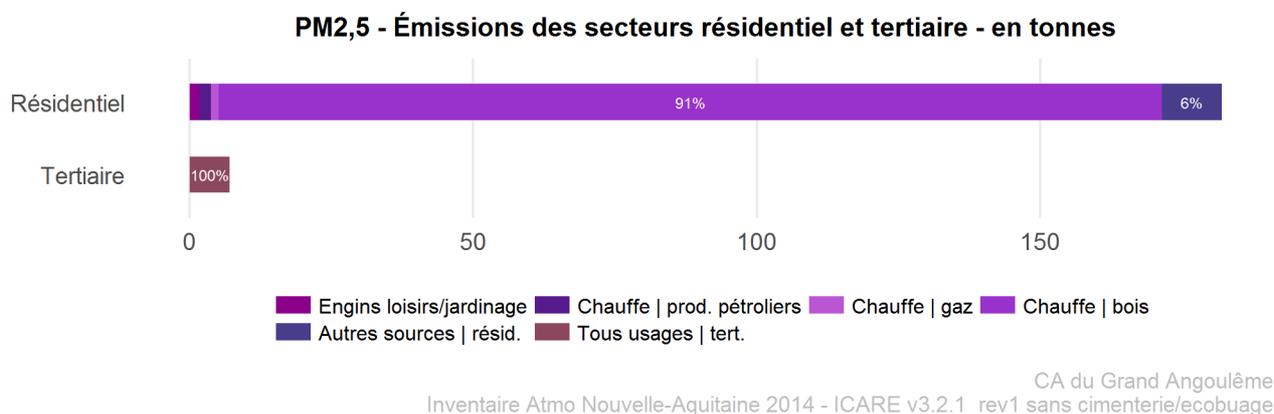


Figure 45 | Grand Angoulême – PM<sub>2,5</sub>, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- 93% des émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur résidentiel proviennent de mécanismes de combustion énergétique, dont 98% sont associés à la consommation de bois de chauffage.
- 4% des PM<sub>2,5</sub> proviennent des feux ouverts de déchets verts.

Les quantités émises de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> par les secteurs résidentiel et tertiaire sont équivalentes, autrement dit les particules émises par ces 2 secteurs, sont essentiellement de taille inférieure à 2,5 µm.

### 5.5.4. Emissions du secteur agricole

Les émissions de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2,5</sub> du secteur agricole représentent respectivement 11% et 4% des émissions de particules du territoire, soit 44 tonnes de PM<sub>10</sub> et 13 tonnes de PM<sub>2,5</sub>.

#### Détail des émissions de PM<sub>10</sub>

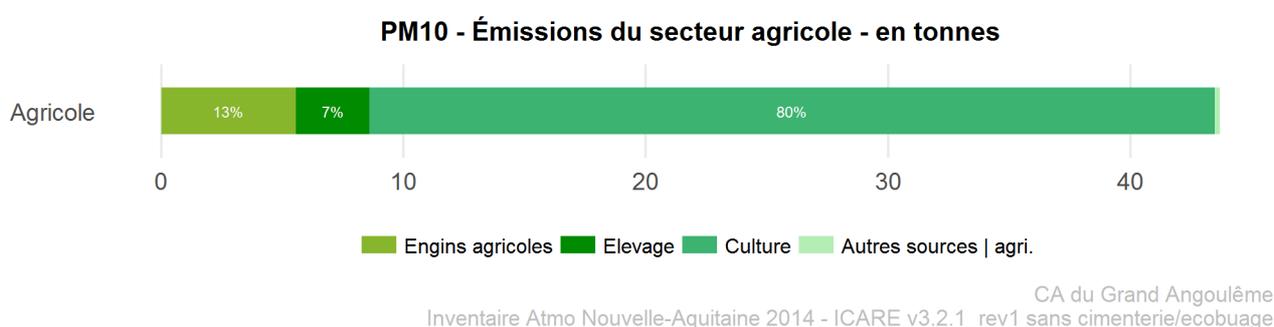


Figure 46 | Grand Angoulême – PM<sub>10</sub>, émissions du secteur agricole, en tonnes

- La culture des sols représente 80 % des émissions de PM<sub>10</sub> du secteur agricole, la totalité est due au travail des terres arables.
- 13 % des émissions de PM<sub>10</sub> de ce secteur sont dues à l'utilisation d'engins : engins spéciaux agricoles et sylvicoles.
- 7 % des émissions de PM<sub>10</sub> proviennent de l'élevage.

#### Détail des émissions de PM<sub>2,5</sub>

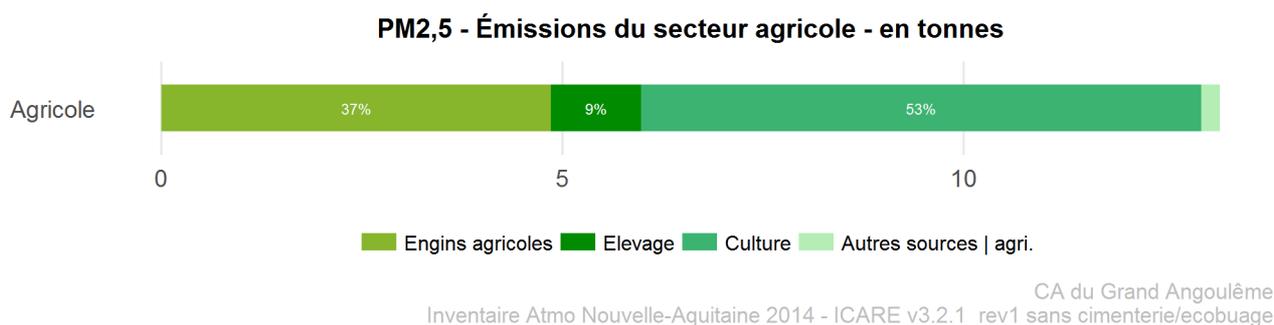


Figure 47 | Grand Angoulême – PM<sub>2,5</sub>, émissions du secteur agricole, en tonnes

- La culture des sols représente 53 % des émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur agricole, provenant du travail des terres arables.
- L'utilisation d'engins agricoles contribue à 37 % aux émissions de PM<sub>2,5</sub> du secteur, et proviennent de la combustion des moteurs.
- L'élevage contribue à 9 % des émissions agricoles des PM<sub>2,5</sub>.

### 5.5.5. Emissions du secteur des transports

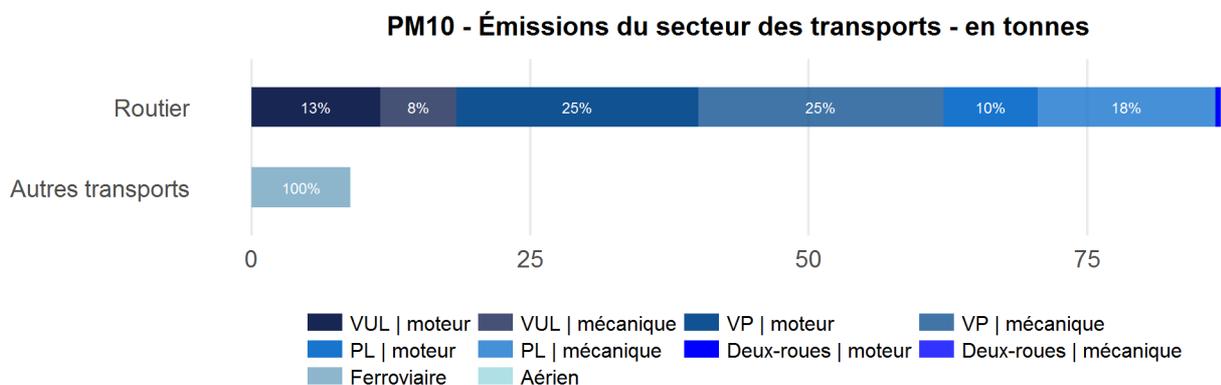
Les émissions de particules du secteur routier ont des origines diverses. Les particules peuvent provenir de la « partie moteur » (essentiellement des PM2,5) ou de la « partie mécanique » (essentiellement des PM10). La partie moteur est liée au type de carburant utilisé tandis que la partie mécanique 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 87 et 67 tonnes, représentant 21% 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 9 tonnes et 4 tonnes.

#### Détail des émissions de PM10

##### ★ Par type de véhicules

Les émissions de PM10 du secteur routier sont de 87 tonnes, 42 tonnes provenant de la combustion de carburant (moteur) et 45 tonnes issues de phénomènes mécaniques (usure des pneus et de la route, abrasions des plaquettes et des freins)

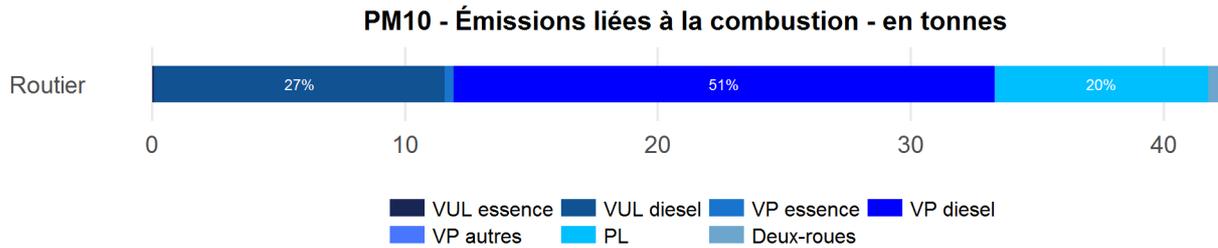


CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 48 | Grand Angoulême – PM10, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les émissions de PM10 proviennent des voitures particulières (50 %), des poids lourds (28 %), des véhicules utilitaires légers (21 %), et des deux-roues (1%).
- Les phénomènes mécaniques entraînent plus d'émissions PM10 dans l'atmosphère que la combustion moteur. Ils contribuent à 52 % des émissions, la partie moteur à 48 %. Pour la partie mécanique, les poids-lourds sont responsables de 35% des émissions de PM10, les voitures particulières de 49% et les véhicules utilitaires légers de 15 %.
- Les véhicules diesel sont responsables de 92 % des émissions de PM10. Les véhicules essence représente 8 %.
- Le transport ferroviaire émet environ 9 tonnes de particules PM10 ce qui correspond à 9 % des émissions des transports de la communauté d'agglomération.

\* [Echappement moteur](#)



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 49 | Grand Angoulême – PM10, émissions liées à la combustion pour le transport routier, en tonnes

- Les échappements moteur émettent 42 tonnes de PM10 dans l'atmosphère.
- Pour la partie moteur, les véhicules diesel représentent 98% des émissions de PM10. Dans celles-ci, les voitures particulières contribuent à 52% des émissions, les véhicules utilitaires légers à 28% et les poids lourds à 20%. Les véhicules à moteur essence représentent 2% des émissions liées à la combustion.

\* [Détail par axes routiers](#)

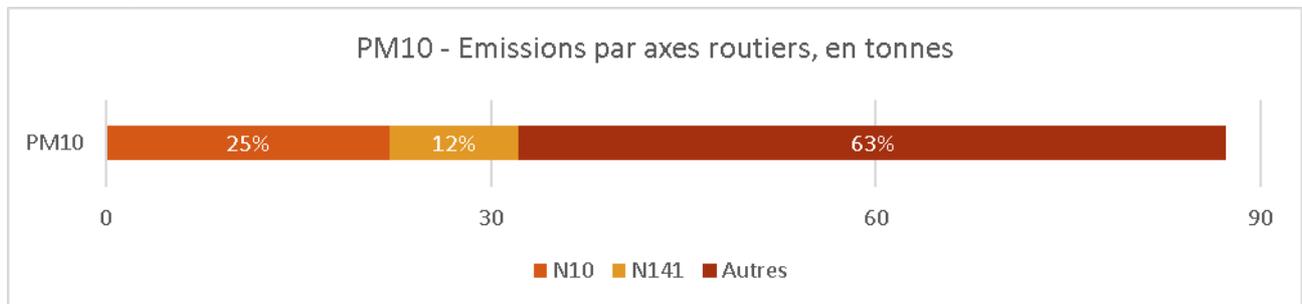


Figure 50 | Grand Angoulême – PM10, détail des émissions par axes routiers, en tonnes

L'agglomération du Grand Angoulême est traversée par deux axes majeurs, la N10 et la N141. Ces deux voies contribuent respectivement à 25% et 12% des émissions routières de particules en suspension du territoire.

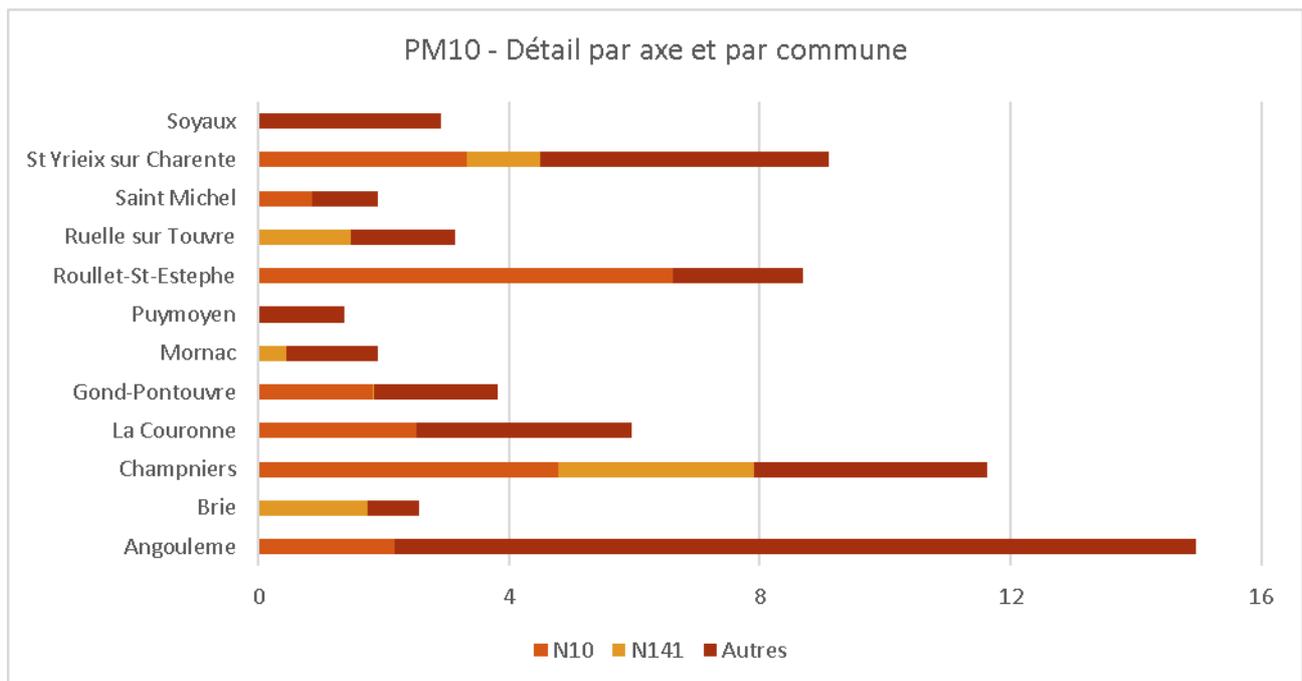


Figure 51 | Grand Angoulême – PM10, détail des émissions par axes routiers et par commune, en tonnes

Douze communes de l'agglomération sont classées comme « sensibles à la qualité de l'air » ; du fait des émissions importantes d'oxydes d'azote (NOx) par ces axes, et par la proximité de ceux-ci aux zones habitées. Ci-dessus, la figure illustre les émissions routières de particules en suspension sur les 12 communes sensibles de l'agglomération.

- Quatre d'entre-elles présentent des émissions routières de PM10 supérieures à 8 tonnes par an :
  - **Angoulême**, 15 tonnes proviennent de la circulation automobile. Ces émissions sont liées en majorité à la densité du réseau routier de la commune. La N10 contribue à 15% de ces émissions de PM10.
  - **Champniers**, 12 tonnes proviennent de la circulation automobile. La Nationale10 est responsable de 41%, la N141 de 27% de ces émissions de PM10.
  - **Roulet-Saint-Estèphe**, les émissions routières s'élèvent à 9 tonnes. La N10 est responsable de 76% de ces émissions de PM10.
  - **Saint-Yrieix-sur-Charente**, la circulation automobile est responsable de 9 tonnes de PM10. La N10 contribue à 37% et la N141 à 13% des émissions trafic.
  
- Sur cinq d'entre-elles, la contribution de la Nationale10 est supérieure à 50% des émissions routières : Roulet-Saint-Estèphe (76%), Gond-Pontouvre (48%), Saint Michel (44%), La Couronne (42%) et Champniers (41%).
  
- Sur deux d'entre-elles, la contribution de la Nationale141 est supérieure à 50% des émissions routières : Brie (68%) et Ruelle-sur-Touvre (47%).

## Détail des émissions de PM2,5

### ✦ Par type de véhicules

Les émissions de PM2,5 sont de 67 tonnes, 42 tonnes provenant de la combustion de carburant (moteur) et 25 tonnes issues de phénomènes mécaniques (usure des pneus et de la route, abrasions des plaquettes et des freins).

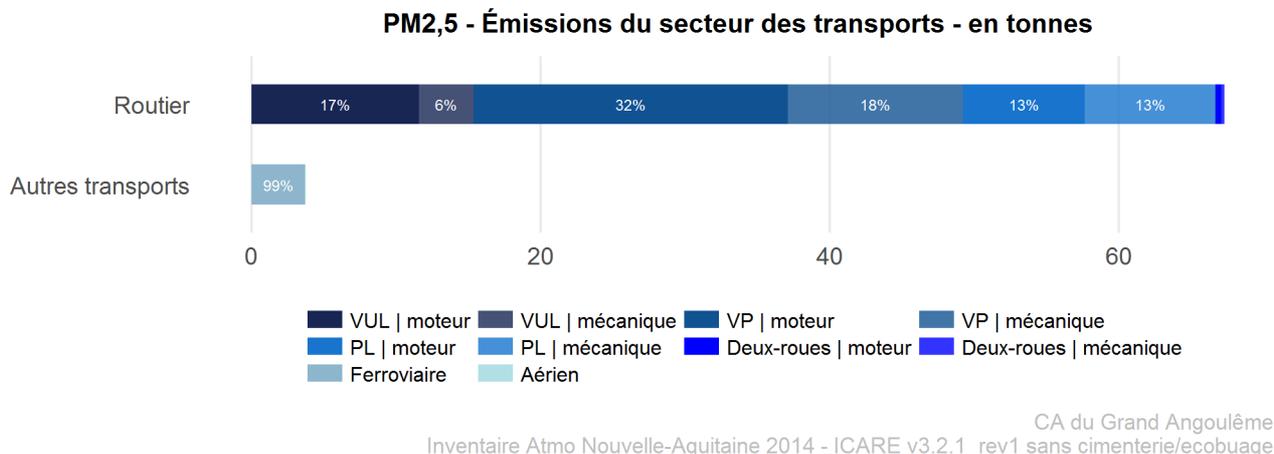


Figure 52 | Grand Angoulême – PM2,5, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les émissions de PM2,5 proviennent des voitures particulières (50 %), des poids-lourds (26 %), des véhicules utilitaires légers (23 %), et des deux-roues (1 %).
- Les émissions liées à la combustion sont maintenant plus importantes que les particules issues des phénomènes mécaniques : 63% des émissions de PM2,5 proviennent des échappements moteur et 37% des phénomènes d'abrasion et d'usure.
- Pour la partie mécanique, les poids-lourds sont toujours responsables de 36% des émissions de PM2,5, les voitures particulières de 48% et les véhicules utilitaires légers de 15%.
- Les véhicules diesel émettent 94% des émissions de PM2,5. Les véhicules essence représentent 6% des émissions.
- Le transport ferroviaire émet quatre tonnes de particules PM2,5 ce qui correspond à 5,5% des émissions de la communauté d'agglomération Grand Angoulême.

### ✦ Echappement moteur

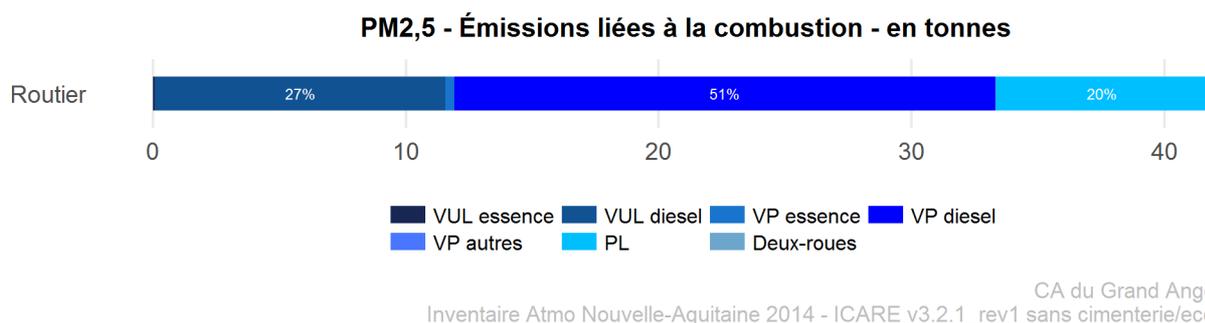


Figure 53 | Grand Angoulême – PM2,5, émissions liées à la combustion pour le transport routier, en tonnes

- Comme pour les particules PM10, 42 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 moteur, les véhicules diesel représentent 98% des émissions de PM2,5. Dans celles-ci, les voitures particulières contribuent à 52% des émissions, les véhicules utilitaires légers à 28% et les poids lourds à 20%. Les véhicules à moteur essence représentent 2% des émissions liées à la combustion.

✦ [Détail par axes routiers](#)

La N10 et la N141 contribuent respectivement à 26% et 12% des émissions routières de particules fines (PM2,5) du territoire.

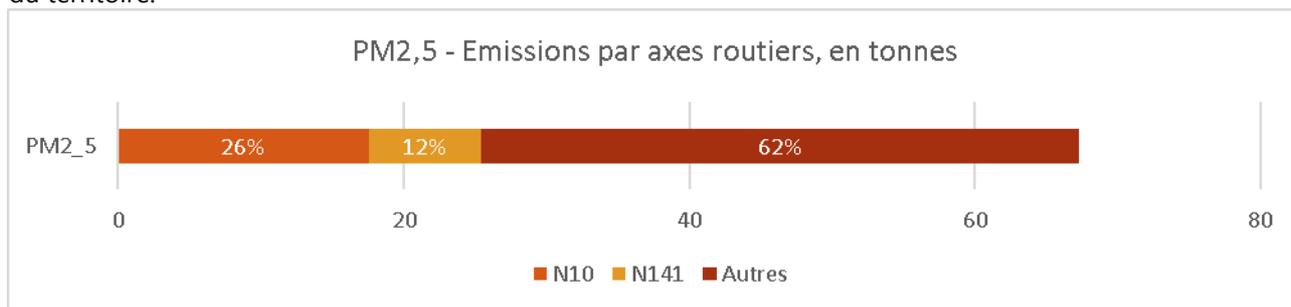


Figure 54 | Grand Angoulême – PM2,5, détail des émissions par axes routiers, en tonnes

Ci-dessous, la figure illustre les émissions routières de particules fines sur les 12 communes sensibles de l'agglomération.

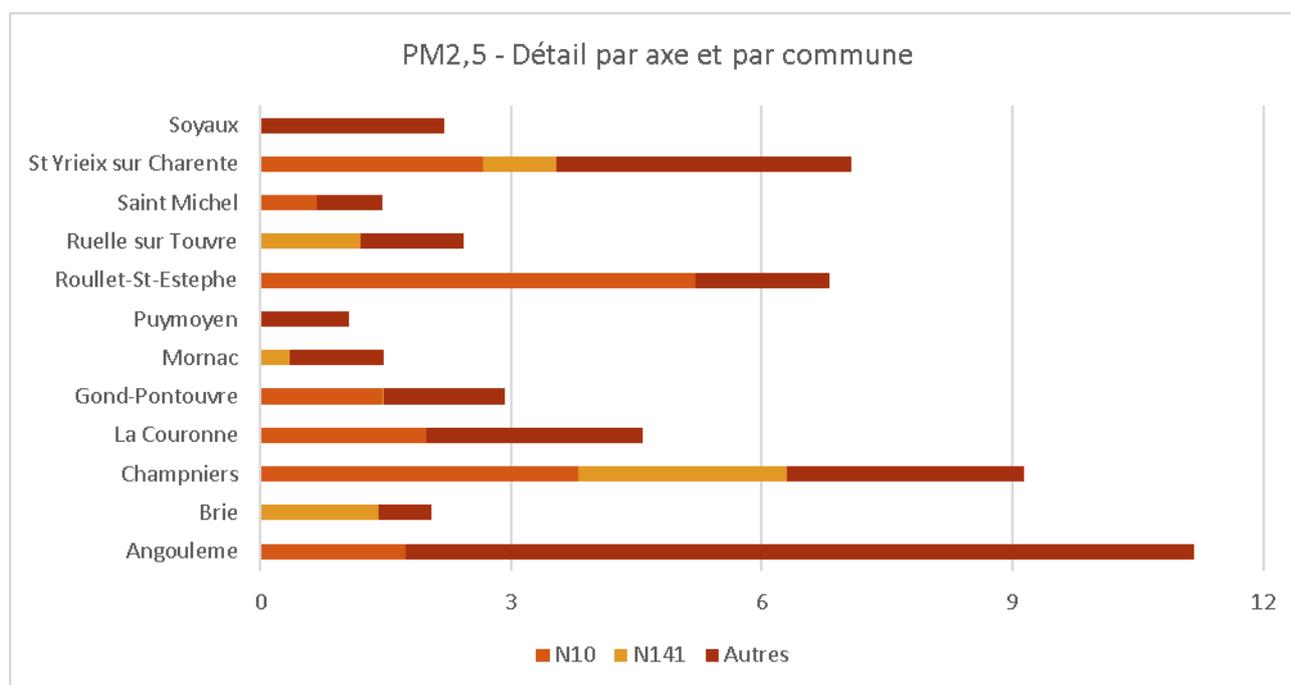


Figure 55 | Grand Angoulême – PM2,5, détail des émissions par axes routiers et par commune, en tonnes

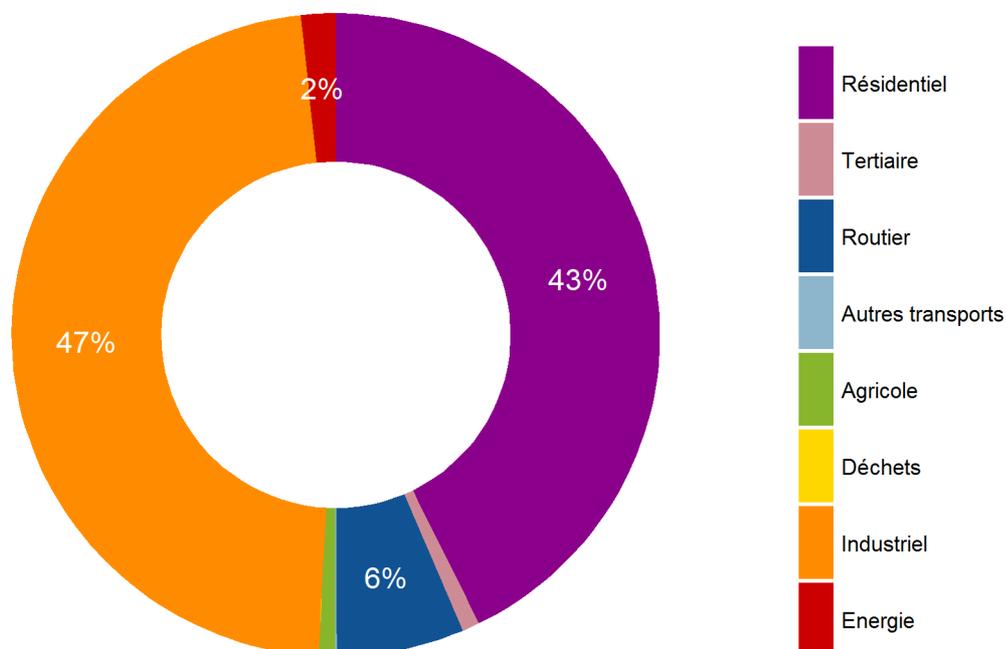
- ➔ Quatre d'entre-elles présentent des émissions routières de PM2,5 supérieures à 6 tonnes par an :
  - **Angoulême**, 11 tonnes proviennent de la circulation automobile. Ces émissions sont liées en majorité à la densité du réseau routier de la commune. La N10 contribue à 16% de ces émissions.
  - **Champniers**, 9 tonnes proviennent de la circulation automobile. La Nationale10 est responsable de 42%, la N141 de 27% de ces émissions de PM2,5.
  - **Roulet-Saint-Estèphe**, 7 tonnes de PM2,5. La N10 est responsable de 76% de ces émissions.
  - **Saint-Yrieix-sur-Charente**, 7 tonnes de PM2,5. La N10 contribue à 38% et la N141 à 12% des émissions trafic.
- ➔ Sur cinq d'entre-elles, la contribution de la Nationale10 est supérieure à 40% des émissions routières : Roulet-Saint-Estèphe (76%), Gond-Pontouvre (50%), Saint Michel (46%), La Couronne (43%) et Champniers (42%).
- ➔ Sur deux d'entre-elles, la contribution de la Nationale141 est supérieure à 40% des émissions routières : Brie (69%) et Ruelle-sur-Touvre (49%).

## 5.6. 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 Grand Angoulême s'élèvent à 1 511 tonnes en 2014, ce qui correspond à 18% des émissions de la Charente et à 2% des émissions de la Nouvelle-Aquitaine.

### COVNM - Répartition des émissions par secteur



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

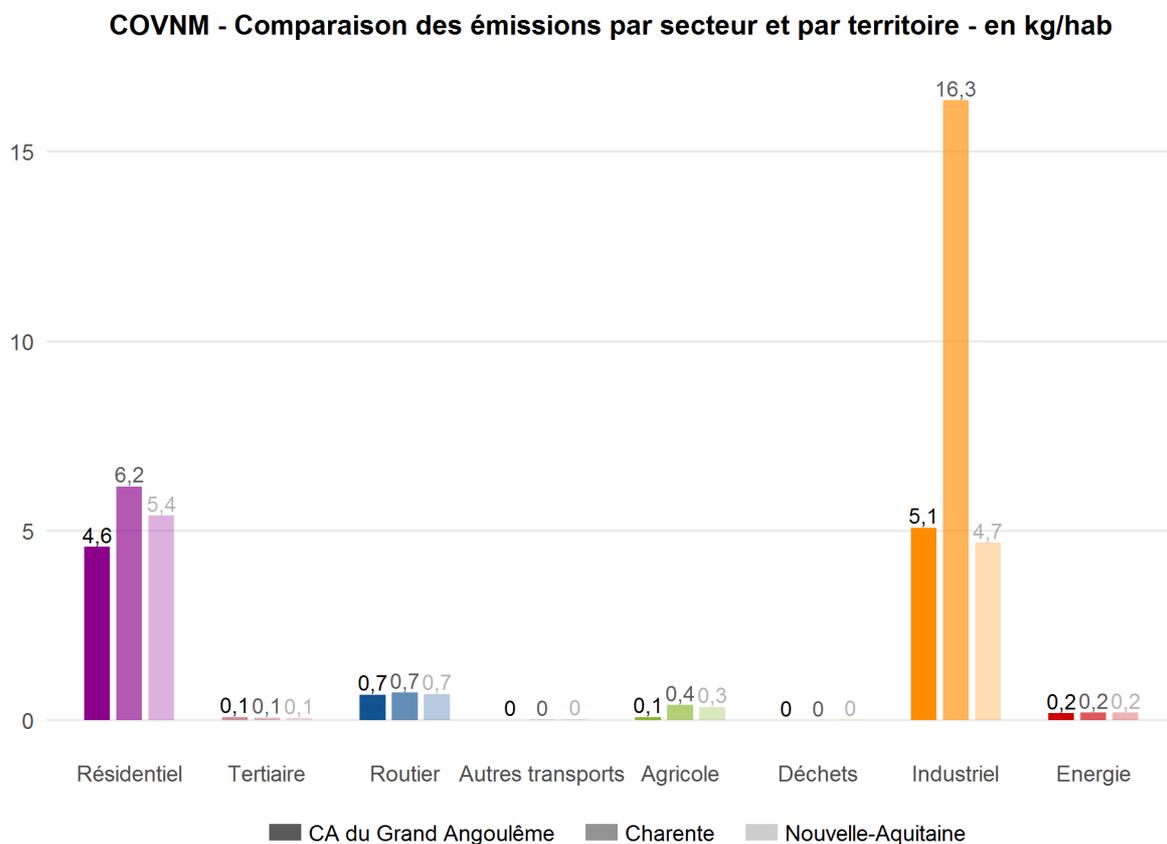
Figure 56 | Grand Angoulême – COVNM, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions indique une contribution importante du secteur industriel (47%), suivi par les secteurs résidentiel (43%) puis le secteur du transport routier (6%).

## 5.6.1. Comparaison des émissions entre les territoires

### Avec le département et la région

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 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 57 | Grand Angoulême – COVNM, Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Les émissions sectorielles par habitant sont globalement équivalentes à celles de la région mais sont inférieures à celles du département. Elles s'expliquent, d'une part, par la densité de population des territoires (219 hab/km<sup>2</sup>), contre 59 hab/km<sup>2</sup> pour la Charente et 70 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 (production d'alcools) responsable d'importants rejets de COVNM.

Les émissions par habitant de COVNM du **secteur résidentiel** sont plus faibles 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 : 17% sur Grand Angoulême, 26 % sur le département et 24 % sur la région. En effet, pour les COVNM, le facteur d'émission de la combustion du bois est plus élevé que celui des autres combustibles.

Les émissions par habitant du **secteur industriel** (5,1 kg/hab) sont largement inférieures à celles du département (16,3 kg/hab) mais légèrement supérieures à la région (4,7 kg/hab). D'autres sources fortement émettrices de COVNM sont présentes à l'échelle départementale, telles que la production d'alcool ou des procédés de l'industrie chimique.

## Entre les communes de l'agglomération

La carte ci-dessus illustre les émissions communales, en tonnes par km<sup>2</sup>, de l'agglomération Grand Angoulême.

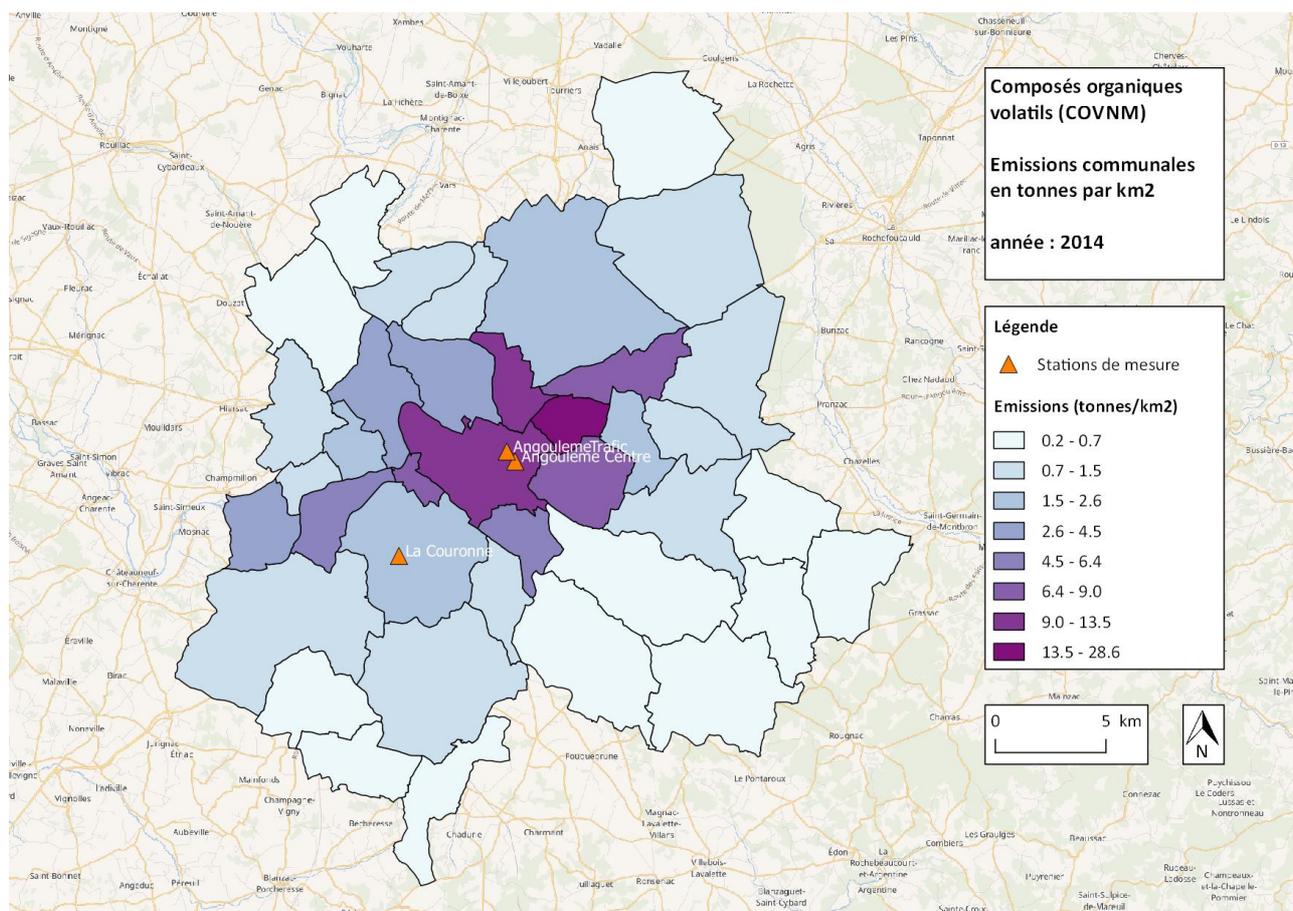


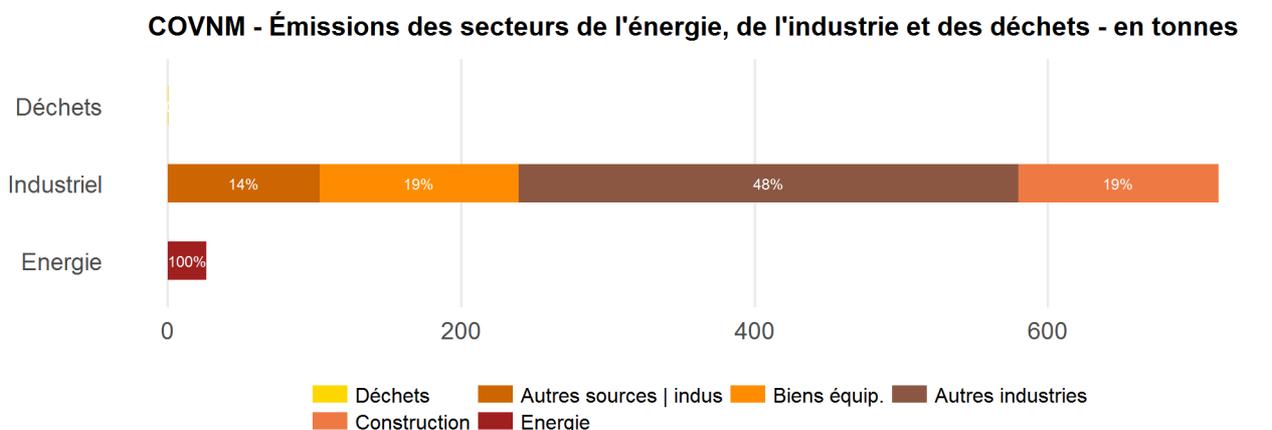
Figure 58 | Grand Angoulême - COVNM, Emissions communales, en tonnes/km<sup>2</sup>

Sur le Grand Angoulême, les composés organiques volatils proviennent majoritairement des secteurs industriel (47%) et résidentiel-tertiaire (44%).

Les communes présentant les niveaux en COVNM par km<sup>2</sup> les plus importants, sont Angoulême, L'Isle-d'Espagnac, Gond-Pontouvre, Saint Michel, Ruelle-sur-Touvre, Soyaux, Puymoyen, et Nersac.

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

Les émissions de COVNM des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets sont de 743 tonnes, soit 49 % des émissions totales de COVNM de la communauté d'agglomération. A lui seul, le secteur industriel détient 716 tonnes.



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 59 | Grand Angoulême – COVNM, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

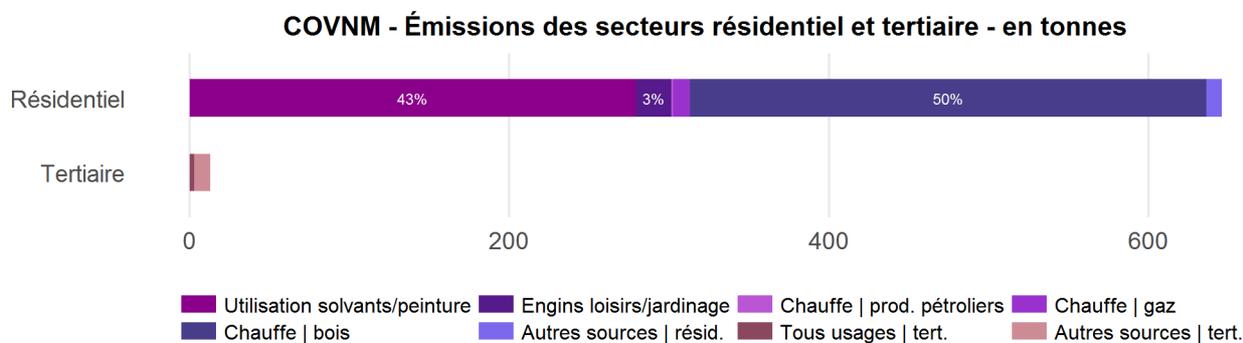
- 42 % des émissions de COVNM proviennent de l'utilisation de solvants : Imprimerie (31 %), application de colles (8 %) et protection du bois (3 %)
- 32 % des émissions de COVNM sont liées à l'application de peintures : Bâtiments et construction (14 %), bateaux (5 %), autres (13%)
- 9 % des COVNM sont émis par l'industrie agro-alimentaire : Production d'alcools (4 %), production de pains (4 %)
- 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 26 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.



En 2014, les émissions de COVNM provenant la cimenterie Lafarge sont de 24 tonnes. Celles-ci ne sont pas présentées dans ce diagnostic.

### 5.6.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de COVNM des secteurs résidentiel et tertiaire sont de 659 tonnes, soit 44% 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).



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

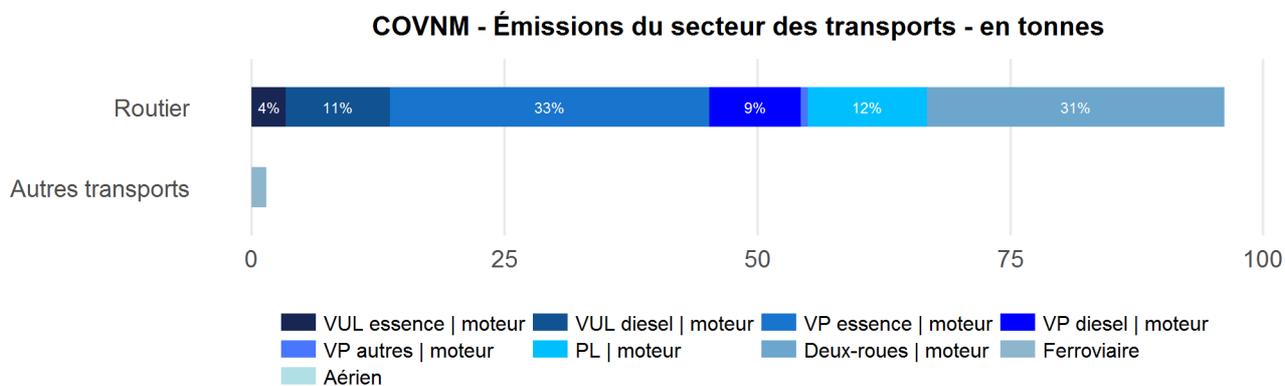
Figure 60 | Grand Angoulême – COVNM, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- Pour le secteur résidentiel, 52 % des émissions sont liées aux consommations d'énergie pour satisfaire les besoins en chauffage des logements ; la quasi-totalité provient de la combustion du bois utilisé pour le chauffage (96%).
- 43 % 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 3% des émissions de COVNM du secteur résidentiel.
- Les émissions de COVNM liées au secteur tertiaire représentent 0,9% des émissions de COVNM du territoire.

## 5.6.4. Emissions du secteur des transports

### Détail par type de véhicules

Les émissions de COVNM du secteur transport routier sont de 96 tonnes, soit 6 % des émissions totales de COVNM de la communauté d'agglomération. Les autres transports détiennent seulement 1 tonne 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 du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 61 | Grand Angoulême – COVNM, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les véhicules essence détiennent au total 67 % des émissions (65 tonnes), tandis que les véhicules diesel représentent 32 % des émissions (31 tonnes).
- Les voitures particulières génèrent la plus grande part des émissions : 43 % du transport routier, soit 41 tonnes. Les deux-roues motorisés détiennent ensuite 31 % des rejets (29 tonnes), suivis des véhicules utilitaires légers (14%, 14 tonnes) et des poids-lourds (12%, 12 tonnes).

### Détail par axes routiers

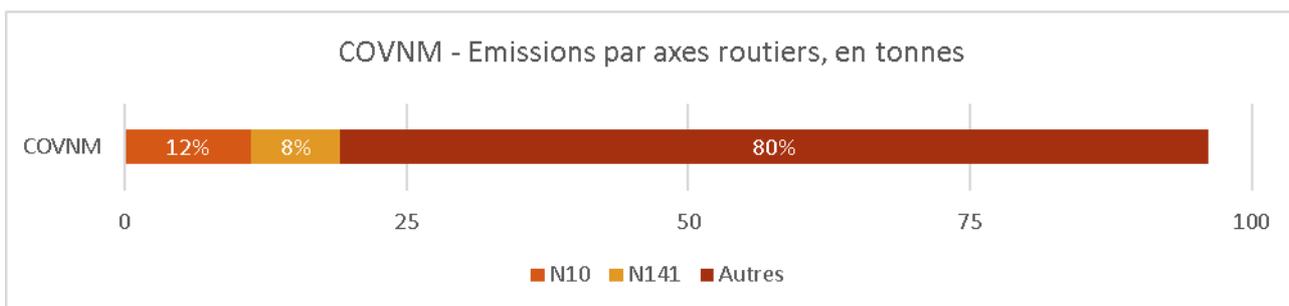


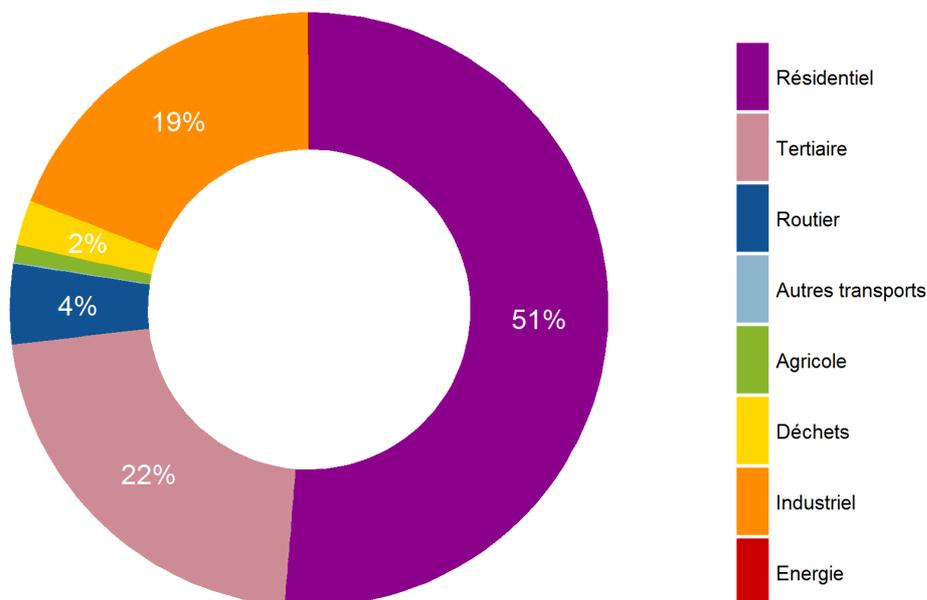
Figure 62 | Grand Angoulême - COVNM, détail des émissions par axes routiers, en tonnes

L'agglomération du Grand Angoulême est traversée par deux axes majeurs, la N10 et la N141. Ces deux voies contribuent respectivement à 12% et 8% des émissions routières des composés organiques volatils du territoire.

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

Les émissions de dioxyde de soufre du territoire Grand Angoulême s'élèvent à 53 tonnes en 2014, ce qui représente 9% des émissions du département et 1% des émissions de la région.

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



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

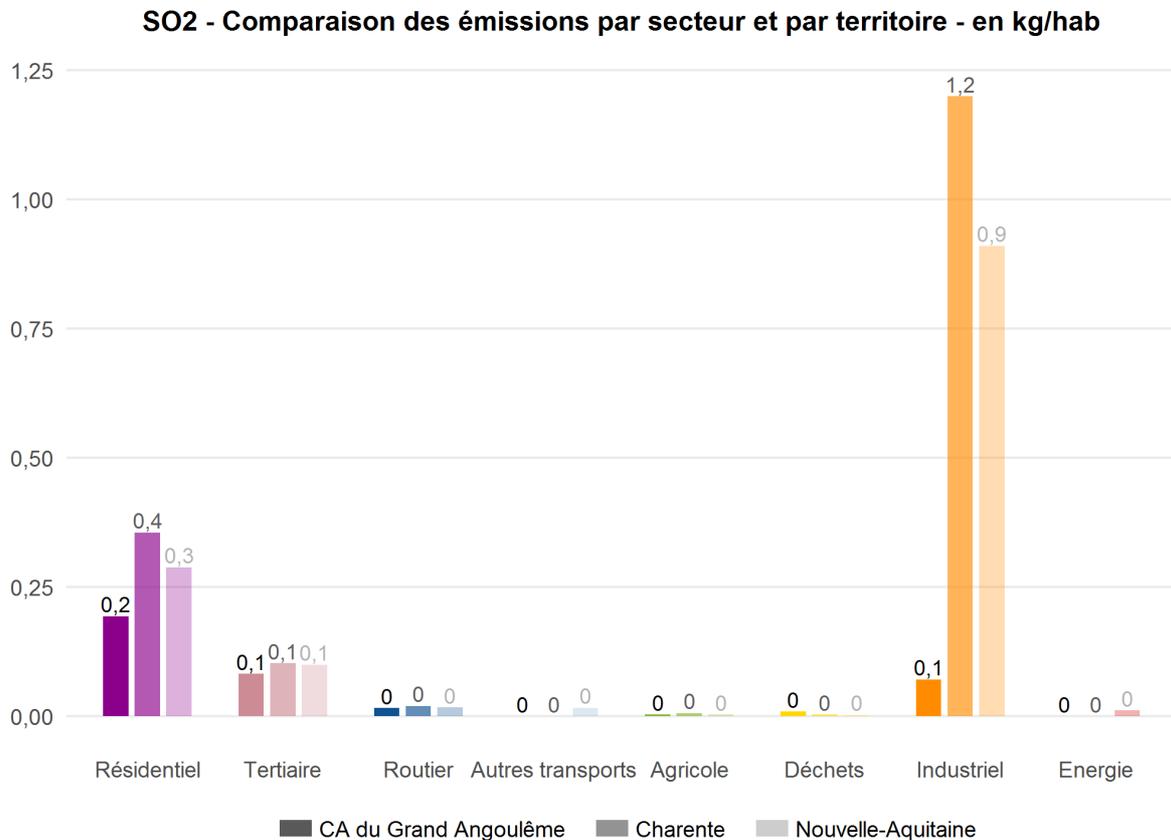
Figure 63 | Grand Angoulême – SO<sub>2</sub>, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure des secteurs résidentiel-tertiaire (73%) et industriel (19%).

## 5.7.1. Comparaison des émissions entre les territoires

### Avec le département et la région

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 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 64 | Grand Angoulême – 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 Grand Angoulême représente 13 % des consommations énergétiques dédiées au chauffage, contre 23 % pour le département et 15 % 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** du Grand Angoulême sont nettement moins importantes que sur les deux autres échelles territoriales. Le tissu industriel peu dense sur la communauté d'agglomération contribue aux émissions unitaires calculées. 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. En supplément, il est bon de rappeler que les chiffres exposés ont été ajustés avec la suppression des émissions de SO<sub>2</sub> de la cimenterie Lafarge (207 tonnes en 2014).

## Entre les communes de l'agglomération

La carte ci-dessus illustre les émissions communales, en tonnes par km<sup>2</sup>, de l'agglomération Grand Angoulême.

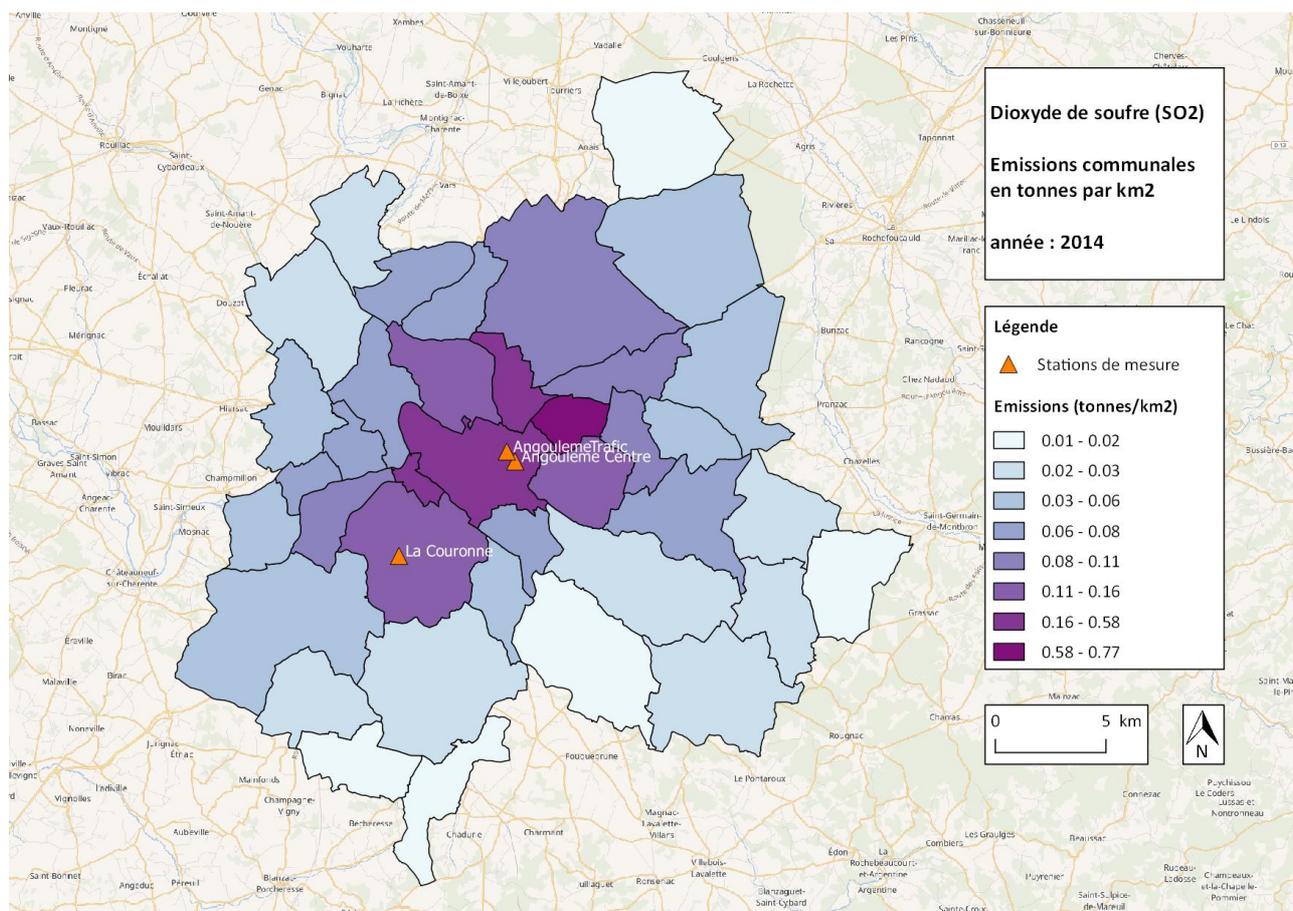


Figure 65 | Grand Angoulême – SO<sub>2</sub>, Emissions communales, en tonnes/km<sup>2</sup>

Sur le Grand Angoulême, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) provient majoritairement des secteurs résidentiel-tertiaire (73%) et industriel (19%).

Les communes présentant les niveaux en SO<sub>2</sub> par km<sup>2</sup> les plus importants, sont L'Isle-d'Espagnac, Angoulême, Gond-Pontouvre, Saint-Michel, Saint-Yrieix-sur-Charente, La Couronne et Soyaux.

## 5.7.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de SO<sub>2</sub> des secteurs résidentiel et tertiaire sont de 39 tonnes, soit 51% des émissions totales de la communauté d'agglomération.

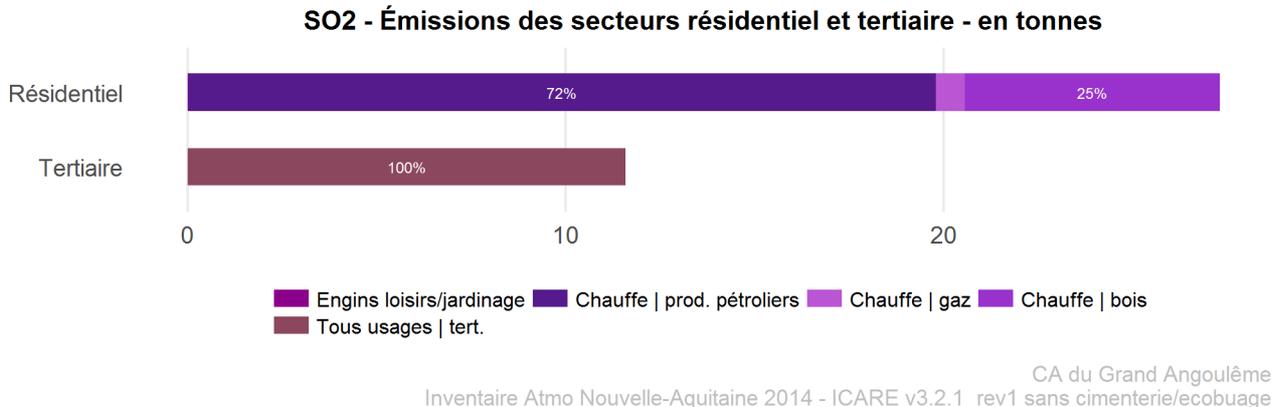


Figure 66 | Grand Angoulême – SO<sub>2</sub>, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

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.

- 73% des émissions du secteur résidentiel sont liées à la consommation de produits pétroliers (fioul domestique et GPL). L'utilisation de bois de chauffage représente 25% des émissions de SO<sub>2</sub> de ce secteur.
- Ces combustibles sont utilisés pour le chauffage des logements (72%), la production d'eau chaude sanitaire (18%) et les activités de cuisson (9%).
- Les émissions liées au secteur tertiaire représentent 22% des émissions totales de SO<sub>2</sub> du territoire. 91% des émissions de ce secteur sont liées à l'utilisation de produits pétroliers.

## 5.7.3. 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 11 tonnes, soit 21 % des émissions totales de l'agglomération Grand Angoulême.

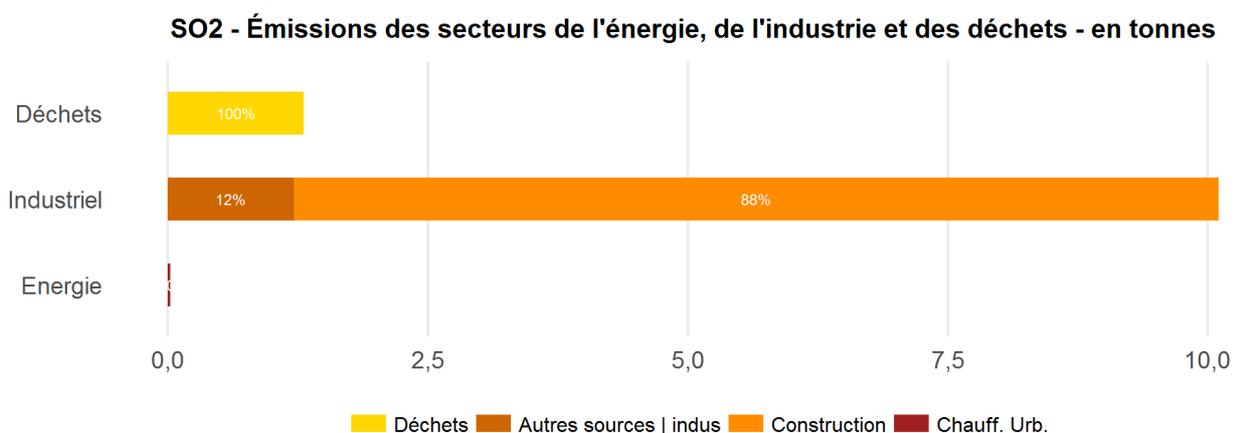


Figure 67 | Grand Angoulême – SO<sub>2</sub>, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- 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 87 % des émissions du secteur industriel.
- Les émissions restantes du secteur industriel (13 %) 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> : 1 tonne provenant de l'incinération des déchets ménagers. Les émissions de SO<sub>2</sub> liées aux secteurs de l'énergie sont nulles sur ce territoire.



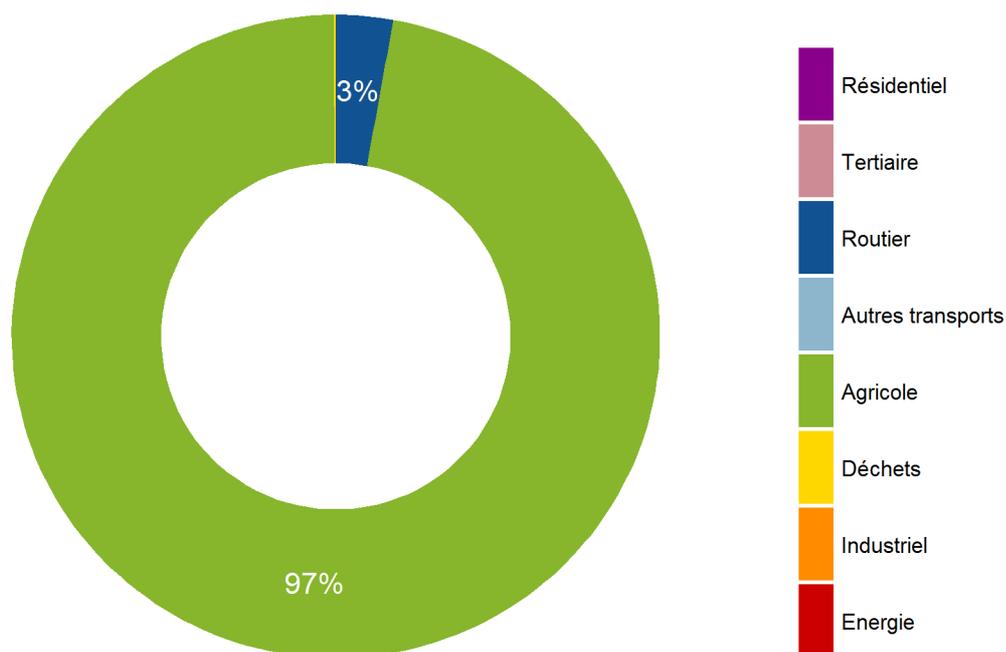
En 2014, les émissions de SO<sub>2</sub> provenant la cimenterie Lafarge sont de 207 tonnes. Celles-ci ne sont pas présentées dans ce diagnostic.

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

Les émissions d'ammoniac de l'agglomération Grand Angoulême s'élèvent à 456 tonnes en 2014, ce qui correspond à 6 % des émissions de la Charente et à 0,4% 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 du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 68 | Grand Angoulême – NH<sub>3</sub>, Répartition des émissions par secteur



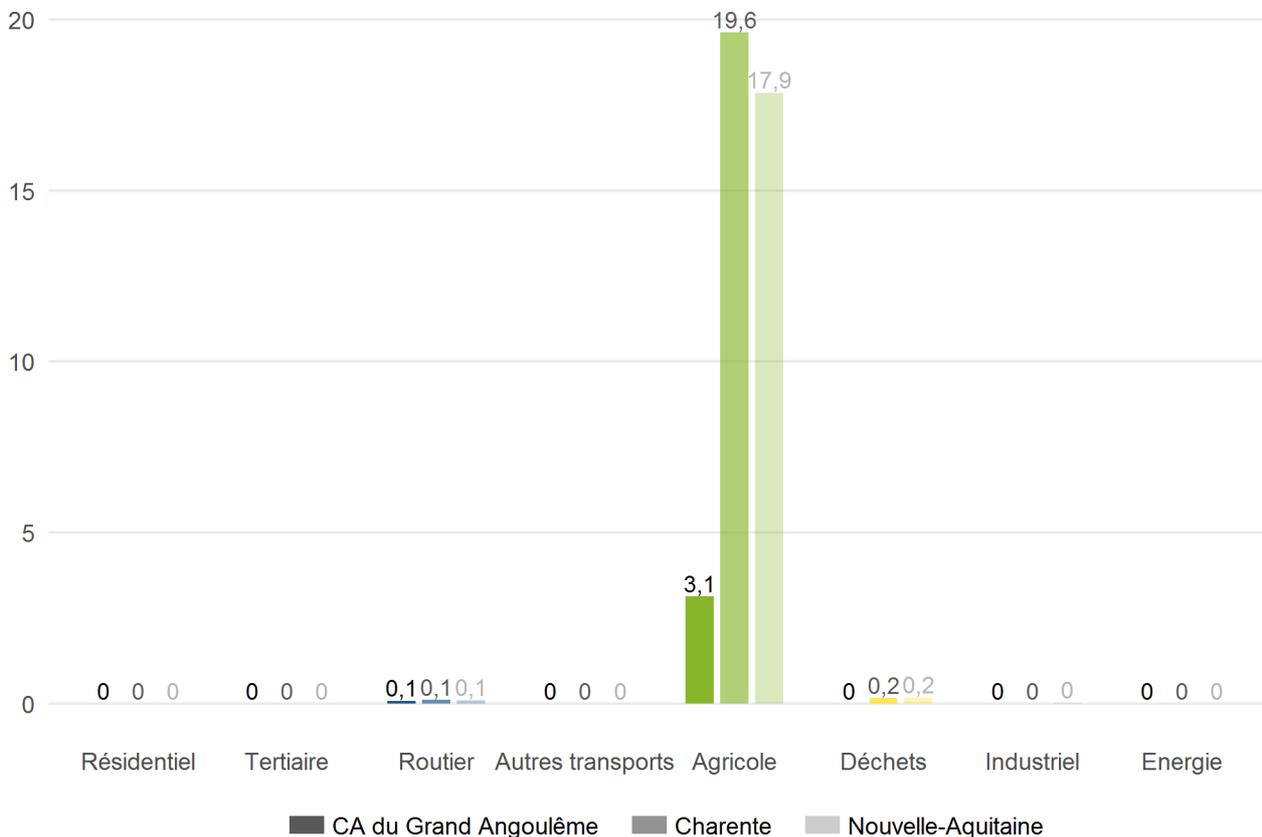
En 2014, les émissions de NH<sub>3</sub> provenant la cimenterie Lafarge sont de 1 tonne. Celles-ci ne sont pas présentées dans ce diagnostic.

## 5.8.1. Comparaison des émissions entre les territoires

### Avec le département et la région

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 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 69 | Grand Angoulême – 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. Celles-ci sont environ six fois inférieures à celles de la Charente et de la Nouvelle-Aquitaine. Ceci s'explique par la forte densité du territoire Grand Angoulême (219 hab/km<sup>2</sup>) contre 59 hab/km<sup>2</sup> pour le département et 70 hab/km<sup>2</sup> pour la région, combinée aux caractéristiques urbaines du territoire hébergeant peu d'activités agricoles.

## Entre les communes de l'agglomération

La carte ci-dessus illustre les émissions communales, en tonnes par km<sup>2</sup>, de l'agglomération Grand Angoulême.

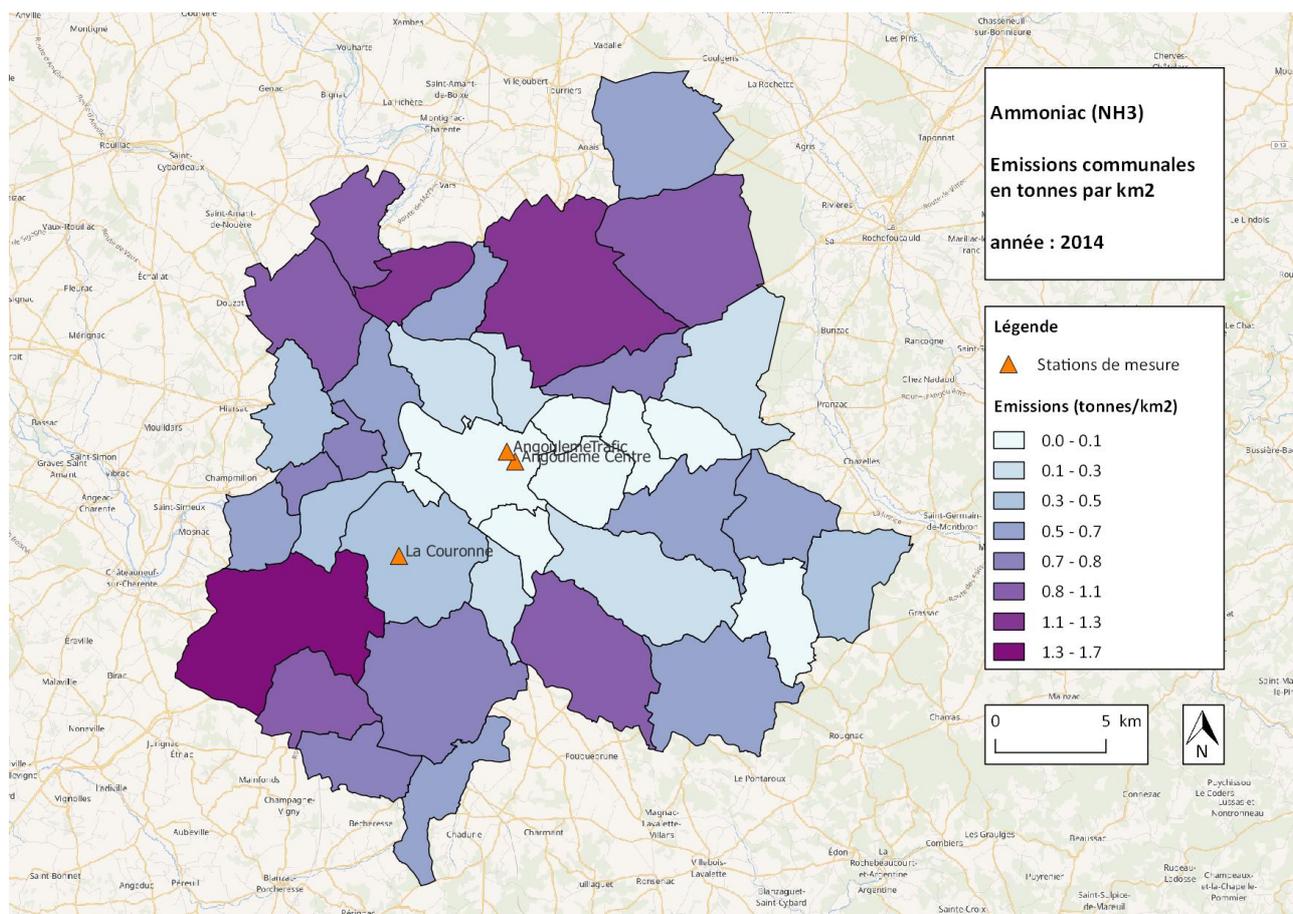


Figure 70 | Grand Angoulême – NH<sub>3</sub>, Emissions communales, en tonnes/km<sup>2</sup>

Sur le Grand Angoulême, l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) provient essentiellement du secteur agricole (97%). Les communes présentant les niveaux en NH<sub>3</sub> par km<sup>2</sup> les plus importants, sont Roulet-Saint-Estèphe, Champniers, Vindelle, Claix, Asnières-sur-Nouère, Marsac, Brie, et Torsac.

## 5.8.2. Emissions du secteur agricole

Les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole sont de 442 tonnes et représentent 97 % des émissions de NH<sub>3</sub> de la communauté d'agglomération.

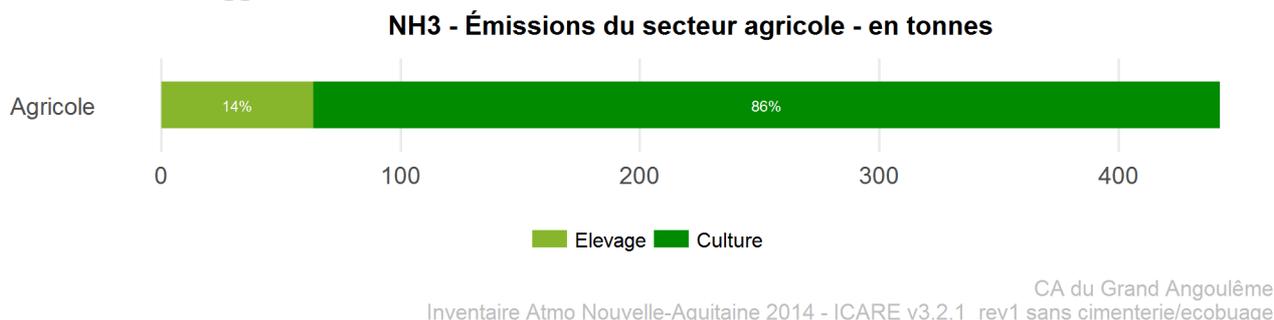


Figure 71 | Grand Angoulême – NH<sub>3</sub>, émissions du secteur agricole, en tonnes

- Les émissions liées à la culture des sols avec engrais représentent 86 % des émissions du secteur agricole. Parmi elles, les émissions liées à la culture des terres arables représentent 88 % des émissions, le reste étant émis par les prairies. L'ammoniac provient de la transformation dans les sols, de l'azote apporté par les engrais.
- 14% des émissions de NH<sub>3</sub> associées au secteur agricole sont dues aux composés azotés issus des déjections animales provenant essentiellement de l'élevage de bovins.

## 5.9. Synthèse

Le Grand Angoulême représente 40 % de la population de la Charente et 2 % de celle de la Nouvelle-Aquitaine. Les émissions de polluants de l'agglomération représentent entre 6 à 28 % des émissions départementales. Ces émissions ont un impact non négligeable sur la qualité de l'air du territoire.

Le territoire Grand Angoulême représente ainsi :

- 28 % des émissions départementales d'oxydes d'azote (NOx)
  - ✦ Principaux secteurs émetteurs : transport routier et industrie
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : véhicules diesel, engins et chaudières industriels
  
- 23 % des émissions départementales de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et 19 % 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
  
- 18 % des émissions départementales de COVNM
  - ✦ Principaux secteurs émetteurs : industriel, résidentiel et transport routier
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : utilisation industrielle et domestique de solvants et de peintures, chauffage et chaudières bois, véhicules essence
  
- 9 % des émissions départementales de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
  - ✦ Principal secteur émetteur : résidentiel, tertiaire et industriel
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : utilisation de fioul domestique, chauffage au bois, stations d'enrobage
  
- 6 % des émissions départementales d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)
  - ✦ Principal secteur émetteur : agricole
  - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : culture avec engrais, déjections animales

# 6. Cartographies de pollution atmosphérique

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 en partie 3
- 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

Le domaine modélisé englobe les 38 communes du Grand Angoulême et représente une surface d'environ 640 km<sup>2</sup> avec une population d'environ 141 000 habitants.

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

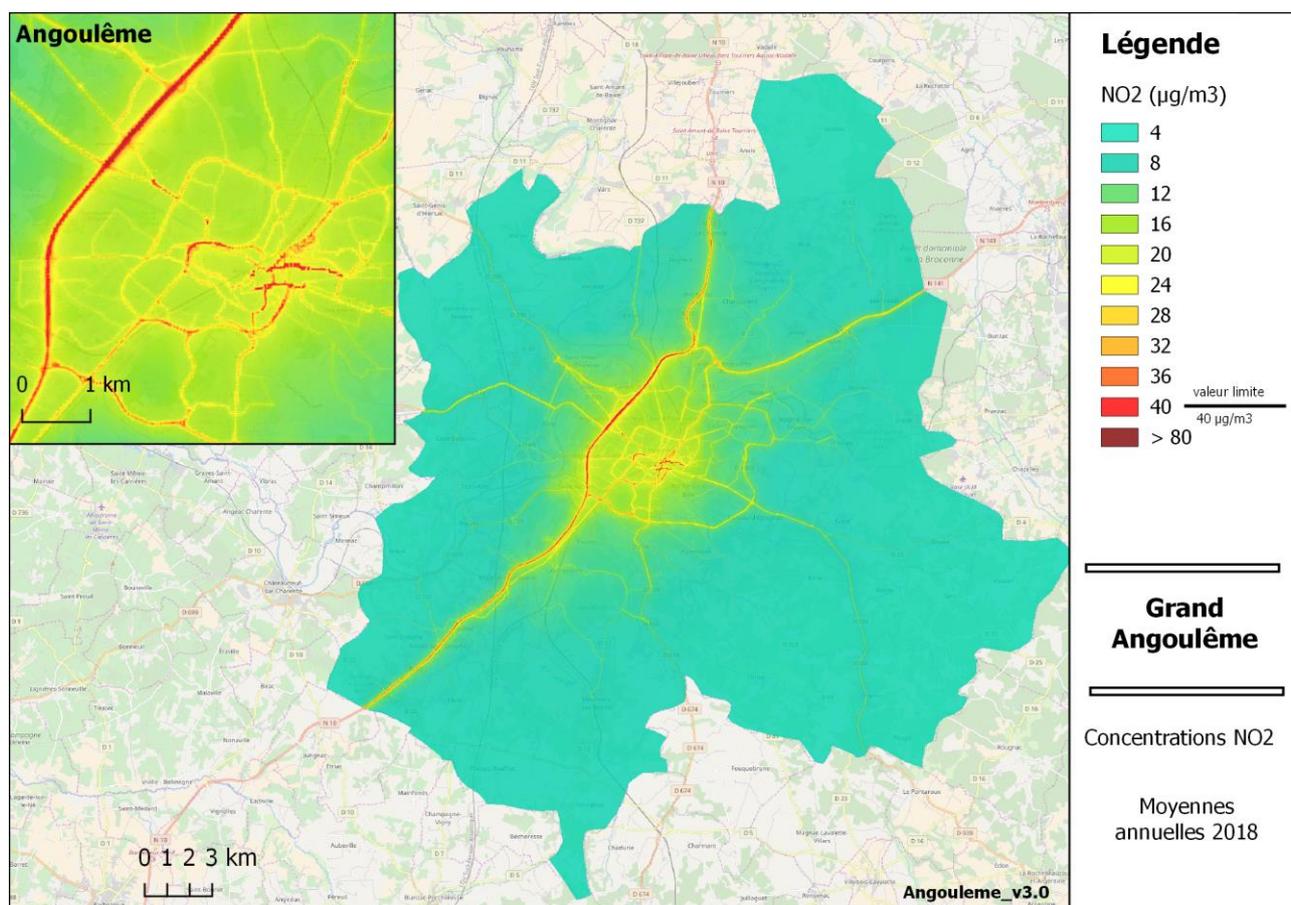


Figure 72 | Grand Angoulême – Cartographie en NO<sub>2</sub> (moyenne annuelle 2018)

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 :

- La route nationale RN10, contournement d'Angoulême à l'ouest
- Une partie des boulevards ceintures et pénétrant d'Angoulême

Ce constat est cohérent avec les émissions de NO<sub>x</sub> émises sur la zone, puisque le trafic routier est responsable de 70% des émissions du Grand Angoulême. 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. Les particules [PM10 et PM2,5]

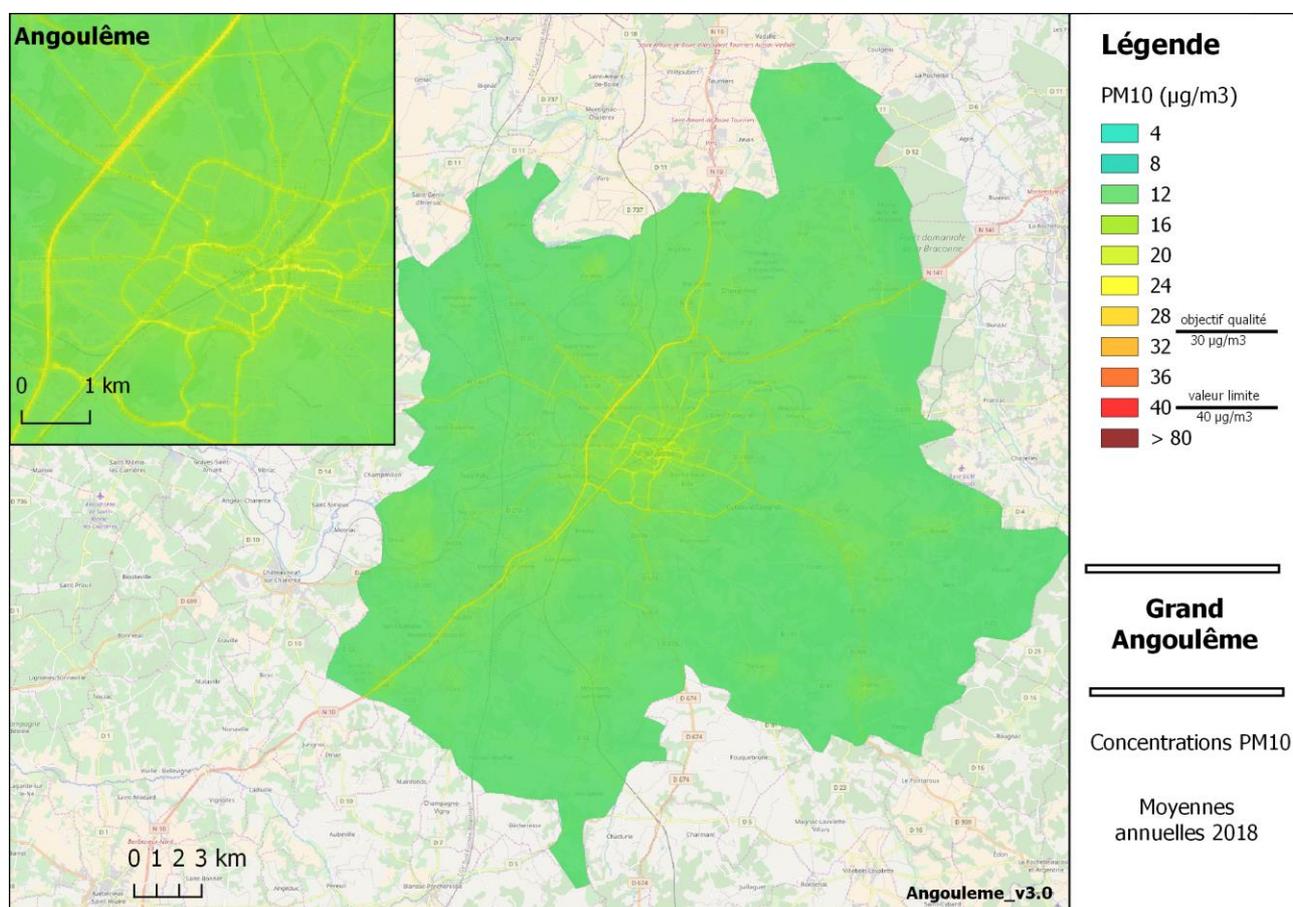


Figure 73 | Grand Angoulême – Cartographie en PM10 (moyenne annuelle 2018)

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 47% et 60% des émissions de PM10 et PM2,5 de Grand Angoulême.

- Le trafic routier représente quant à lui 21% des émissions de particules PM10 et PM2,5 de Grand Angoulême.

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 à 10 µg/m³.

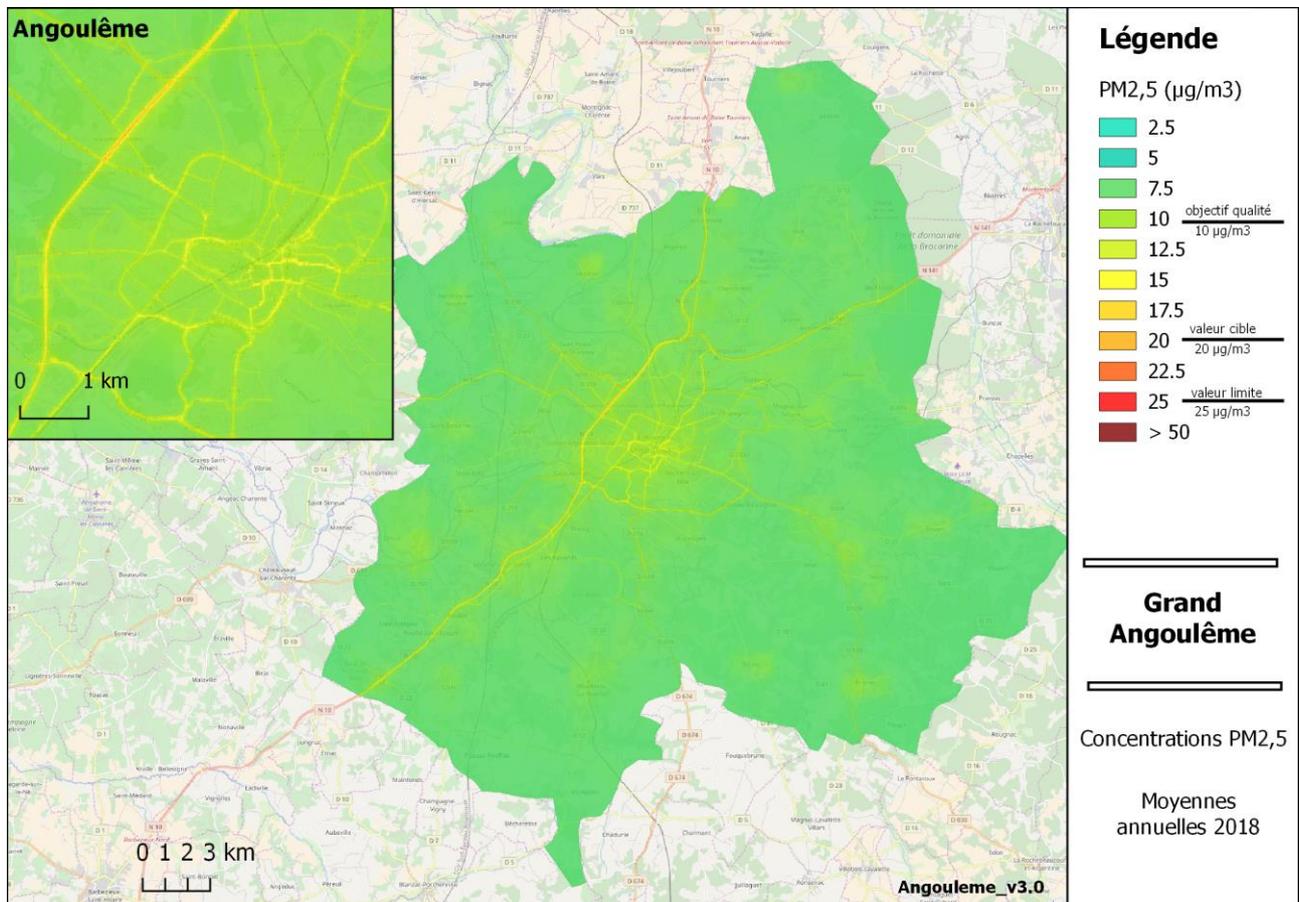


Figure 74 | Grand Angoulême – Cartographie en PM2,5 (moyenne annuelle 2018)

# 7. Etude de la RN10

Dans le cadre des problématiques de sécurité routière de nuisance sonore et de pollution atmosphérique, la Préfecture de la Charente envisage la mise en place d'une diminution de vitesse sur la rocade de contournement de l'agglomération. C'est dans ce contexte qu'Atmo Nouvelle-Aquitaine a effectué une campagne de mesure afin de connaître l'état actuel de la qualité de l'air en proximité de la RN10 qui contourne Angoulême, un calcul des émissions ainsi que la modélisation de différents scénarii de vitesse et d'année.

Les différents scénarii dont le calcul des émissions et la modélisation a été effectuée sont présentés dans le

- Trois scénarii de vitesse
  - Vitesse des véhicules légers (VL) à 110 km/h et des poids lourds (PL) à 80 km/h ;
  - Vitesse des VL à 90 km/h et des PL à 80 km/h ;
  - Vitesse des VL à 90 km/h et des PL à 70 km/h.
- Trois scénarii de trafic étudiés
  - Trafic actuel ;
  - Trafic projeté à + 10 ans ;
  - Trafic projeté à + 20 ans.

## Campagne de mesure

Des mesures de NO<sub>2</sub> et PM10 ont été réalisées à deux emplacements, le long de la RN10 (St Yrieix et La Couronne) pendant une période de 1 à 2 mois de mars à mai 2018. Les mesures ont montré qu'aucun dépassement des seuils d'information/recommandations et d'alerte n'est observé pour les PM10 et NO<sub>2</sub>.

## Emissions

Les différences de vitesse limites pour les véhicules particuliers et poids lourds ont très peu d'influence sur les émissions. Celles-ci diminuent au cours des années suite au changement du parc automobile et à l'augmentation de la proportion de véhicules moins polluants. L'ajout de la limitation de vitesse des poids lourds à 70 km/h fait légèrement augmenter les émissions.

## Modélisation

La comparaison des modélisations de concentrations de polluants atmosphériques (NO<sub>2</sub> et PM10) entre les scénarii de vitesse pour chaque année modélisée, montre que le changement de limitation de vitesse n'a aucun impact sur la qualité de l'air au regard des concentrations moyennes annuelles des NO<sub>2</sub> et PM10, du fait d'une variation négligeable des émissions routières.

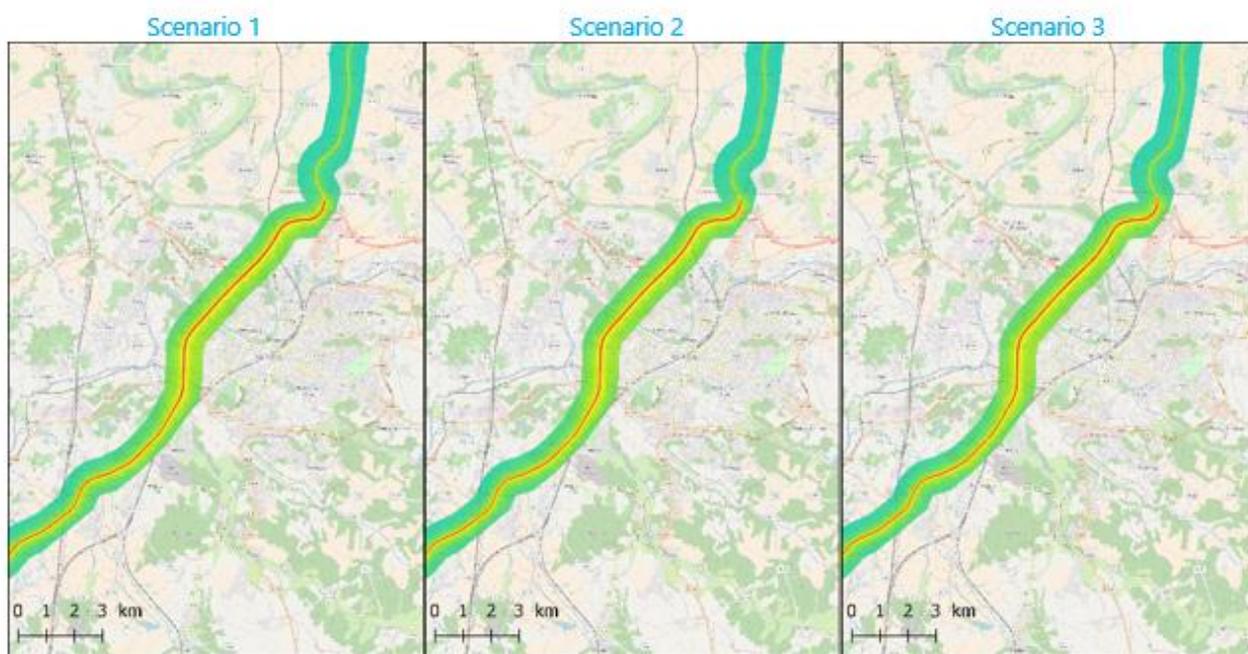


Figure 75 | Résultats des scénarii 2017 (scenario 1 : VL à 110 km/h et PL à 80 km/h, scenario 2 : VL à 90 km/h et PL à 80 km/h, scenario 3 : VL à 90 km/h et PL à 70 km/h)

## 8. La surveillance des pesticides

Le terme de « pesticide » désigne les substances utilisées dans la lutte contre les organismes jugés indésirables par l'homme (plantes, champignons, bactéries...). Il est souvent employé dans le cadre des usages agricoles, or il englobe également les usages non agricoles (entretien des voiries, des espaces verts, jardins des particuliers...).

La présence de pesticides dans l'eau fait l'objet de normes relatives à leur concentration maximale à respecter. En revanche, il n'en existe aucune concernant leur présence dans l'atmosphère. Pourtant Atmo Nouvelle-Aquitaine détecte plusieurs dizaines de pesticides différents dans les prélèvements d'air chaque année sur la région, quel que soit le site étudié : rural, urbain ou sous l'influence de différentes typologies de cultures.

Atmo Nouvelle-Aquitaine mène des mesures de pesticides dans l'air depuis plus de 15 ans sur la région. Les campagnes réalisées chaque année permettent de suivre l'évolution de la présence des pesticides dans l'air. Les résultats collectés alimentent une base nationale qui regroupe les mesures réalisées en France par les différentes AASQA. Cet historique de mesures alimente les réflexions dans le cadre du plan Ecophyto et du PNSE (Plan National Santé Environnement), décliné au niveau local à travers le PRSE.

### Le site de mesure de l'agglomération du Grand Angoulême

Un site de référence a été installé dans le cognaçais depuis 2015, à Saint Saturnin, dans un environnement mixte de vignes et grandes cultures, une campagne de mesure des pesticides y a été réalisée. Une soixantaine de pesticides ont été recherchés.

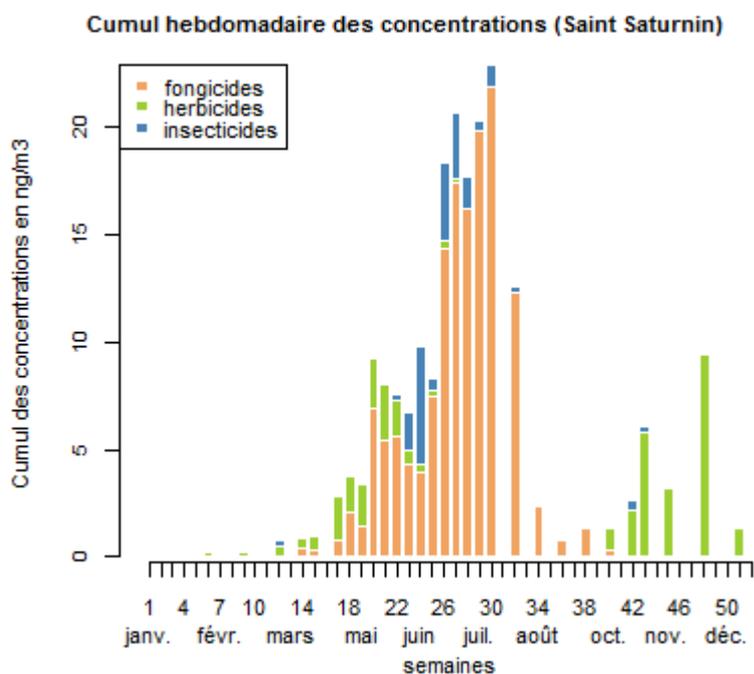


Figure 76 | Cumul des concentrations hebdomadaires par usage à Saint-Saturnin

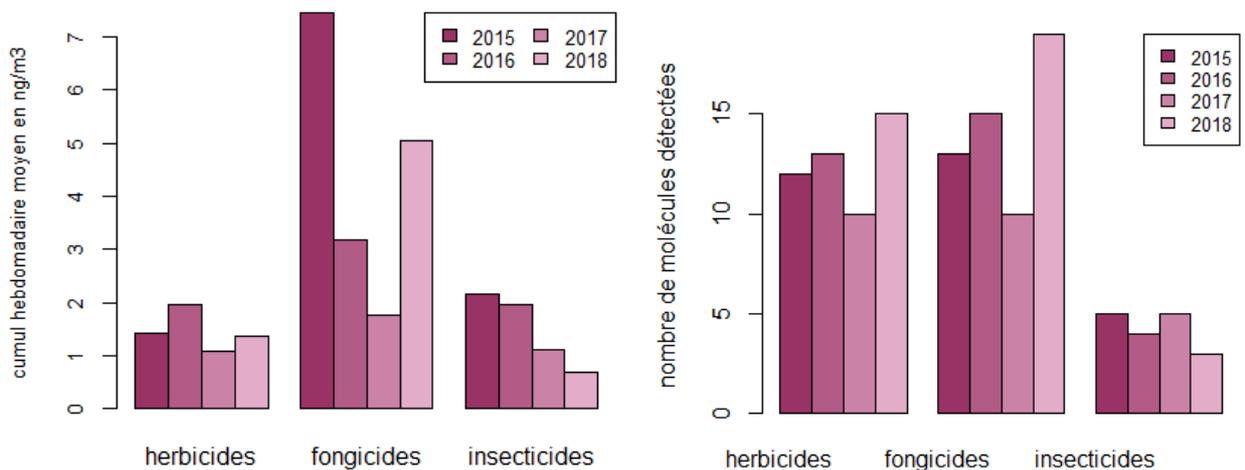
Les résultats de l'année 2018 montrent une répartition saisonnière des concentrations répondant principalement à l'influence des traitements fongicides sur les vignes durant le printemps et l'été.

L'influence des grandes cultures est visible sur les traitements herbicides des céréales en fin d'année.

Les concentrations de fongicides sont en hausse cette année sur le site par rapport à l'année 2017. Une molécule en particulier domine parmi la vingtaine de fongicides détectés : le folpel.

Les deux graphiques suivants représentent l'évolution des concentrations et du nombre de molécules détectées sur le site de puis 2015.

Les concentrations d'herbicides restent stables, mais on observe une diminution régulière des concentrations d'insecticides. Les concentrations de fongicides dans l'air sont beaucoup plus variables d'une année à l'autre, car fortement dépendantes de la pression des maladies des cultures en lien avec les conditions météorologiques.



## 9. La surveillance des pollens

Les pollens allergisants constituent, au sens du code de l'environnement, une pollution de l'air. En effet, des particules microscopiques émises par les plantes peuvent engendrer des allergies respiratoires chez les personnes sensibles. En France, 20% de la population serait concernée par ces pollinoses (allergies aux pollens) ou rhumes des foins (allergies aux pollens de graminées), notamment la rhinite allergique qui constitue un facteur de risque important de l'asthme. Les pollens sont donc surveillés dans l'air de la région.

### Le bilan pollinique 2018 est le suivant :

Selon le RNSA, à l'échelle française : « L'index pollinique est en forte augmentation en 2018 par rapport aux années précédentes. Il est même à son niveau le plus élevé depuis le début des mesures. De nombreux sites sont en forte augmentation... avec des records de pollens de bouleaux et de chênes en avril... ».

Sur la région Nouvelle-Aquitaine, l'index pollinique annuel moyen de 2018 est en légère baisse par rapport à 2017 (-5%), sauf dans l'est de la région où l'on observe plus de pollens qu'en 2017 (Limoges, Périgueux et Agen). La tendance évolutive de l'index pollinique depuis une dizaine d'années est cependant à la hausse.

Sur la Nouvelle-Aquitaine, Mareuil et Angoulême continuent d'être impactées par l'ambrosie, étant localisées

Le graphique suivant représente le nombre de grains de pollens présents sur les prélèvements réalisés sur Angoulême en cumul hebdomadaire pour les principales espèces allergisantes.

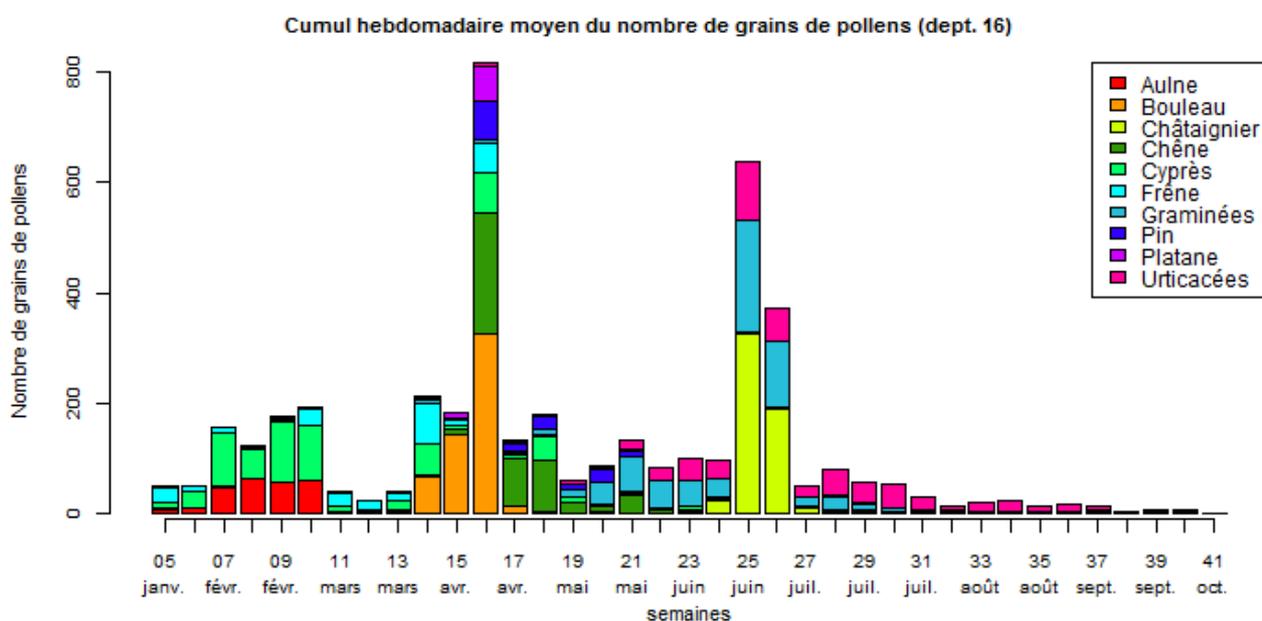


Figure 77 | Charente - Cumul hebdomadaire moyen du nombre de grains de pollens

Sur Angoulême, on note trois périodes importantes de pollinisation :

- en février-mars, avec les pollens d'aulne et cyprès,
- en avril, avec les pollens de bouleau et chêne, et enfin,
- de mai à juillet avec les pollens de graminées, châtaigner et urticacées.

# 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 : Synthèse réglementaire

Polluant et nature des normes	Mode de calcul (décret n° 2010-1250 du 21/10/10)	Référence Atmo NA
<b>OZONE (O<sub>3</sub>)</b>		
Seuil d'alerte	240 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>horaire</b> sur <b>3 heures consécutives</b> 300 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>horaire</b> sur <b>3 heures consécutives</b> 360 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>moyenne</b> sur <b>1 heure</b>	SA O <sub>3</sub> 3H 240 SA O <sub>3</sub> 3H 300 SA O <sub>3</sub> H 360
Seuil d'information et de recommandations	180 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>moyenne</b> sur <b>1 heure</b>	SIR O <sub>3</sub> H 180
Objectif de qualité (protection de la santé) Valeur cible (protection de la santé)	120 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>moyenne</b> sur <b>8 heures</b> 120 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>moyenne</b> sur <b>8 heures</b> en moyenne sur 3 ans à ne pas dépasser plus de 25 fois	OQ O <sub>3</sub> 8H 120 VC O <sub>3</sub> 8H 120
Objectif de qualité (protection de la végétation) Valeur cible (protection de la végétation)	AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h : <b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> par heure AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h : <b>18 000</b> µg/m <sup>3</sup> par heure en moyenne sur 5 ans	OQ O <sub>3</sub> AOT40 6000 VC O <sub>3</sub> AOT40 18000
<b>DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>) et OXYDES D'AZOTE (NO<sub>x</sub>)</b>		
Seuil d'alerte	400 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>horaire</b> sur <b>3 heures consécutives</b> (ou 200 µg/m <sup>3</sup> si « SIR » déclenché la veille et le jour même et si risque de dépassement pour le lendemain)	SA NO <sub>2</sub> 3H 400
Seuil d'information et de recommandations	200 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>moyenne</b> sur <b>1 heure</b>	SIR NO <sub>2</sub> H 200
Valeurs limites	99,8 % des <b>moyennes horaires</b> doivent être inférieures à 200 µg/m <sup>3</sup> (18 dépassements autorisés) 40 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	VL NO <sub>2</sub> 18HMAX > 200 VL NO <sub>2</sub> A 40
Niveau critique (NO <sub>x</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle (protection de la végétation)</b>	NC NO <sub>x</sub> A 30
<b>DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)</b>		
Seuil d'alerte	500 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>horaire</b> sur <b>3 heures consécutives</b>	SA SO <sub>2</sub> 3H 500
Seuil d'information et de recommandations	300 µg/m <sup>3</sup> pour la valeur <b>moyenne</b> sur <b>1 heure</b>	SIR SO <sub>2</sub> H 300
Valeur limite	99,7 % des <b>moyennes horaires</b> doivent être inférieures à 350 µg/m <sup>3</sup> (24 dépassements autorisés)	VL SO <sub>2</sub> 24HMAX > 350
Valeur limite	99,2 % des <b>moyennes journalières</b> doivent être inférieures à 125 µg/m <sup>3</sup> (3 jours de dépassements autorisés)	VL SO <sub>2</sub> 3JMAX > 125
Niveau critique Niveau critique	20 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle (protection des écosystèmes)</b> 20 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>hivernale</b> (du 1/10 au 31/03) ( <b>protection des écosystèmes</b> )	NC SO <sub>2</sub> A 20 NC SO <sub>2</sub> Hiv. 20
Objectif de qualité	50 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	OQ SO <sub>2</sub> A 50
<b>PARTICULES EN SUSPENSION (PM10)</b>		
Seuil d'alerte	80 µg/m <sup>3</sup> en <b>moyenne journalière</b>	SA PM10 24H 80
Seuil d'information et de recommandations	50 µg/m <sup>3</sup> en <b>moyenne journalière</b>	SIR PM10 24H 50
Valeur limite	90,4 % des <b>moyennes journalières</b> doivent être inférieures à 50 µg/m <sup>3</sup> (35 jours de dépassements autorisés)	VL PM10 35JMAX > 50
Valeur limite	40 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	VL PM10 A 40
Objectif de qualité	30 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	OQ PM10 A 30
<b>PARTICULES FINES (PM2.5)</b>		
Valeur limite	25 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	VL PM2.5 A 25
Valeur cible	20 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	VC PM2.5 A 20
Objectif de qualité	10 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	OQ PM2.5 A 10
<b>BENZÈNE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>		
Valeur limite	5 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	VL C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> A 5
Objectif de qualité	2 µg/m <sup>3</sup> pour la moyenne <b>annuelle</b>	OQ C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> A 2

## Annexe 4 : Les sites de mesure

### 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)<sup>8</sup>. Ce guide, révisé en février 2017, 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

### 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 un seul type d'environnement d'implantation.

### 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 : I
- Mesure sous influence du trafic : T
- Mesure sous influence de fond : F

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 mesurant plusieurs polluants pourra donc cumuler plusieurs types d'influence.

---

<sup>8</sup> « Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air », LCSQA, février 2017

## Annexe 5 : 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 voitures particulières, aux véhicules utilitaires légers, aux poids-lourds et aux deux-roues motorisés. 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 6 : 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**		
Deux-roues	PL autres*	
<b>Autres transports</b>	Ferroviaire	Deux-roues**
	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 constr. et minéraux
	Biens équipement	

	Agro-alimentaire	
	Métallurgie ferreux	
	Métallurgie non-ferreux	
	Minéraux/matériaux	Carrières
		Autres sources constr. et minéraux
	Papier/carton	
<b>Energie</b> (Production et distribution d'énergie)	Autres industries	
	Production d'électricité	
	Chauffage urbain	
	Raffinage du pétrole	
	Transformation des CMS <sup>9</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		

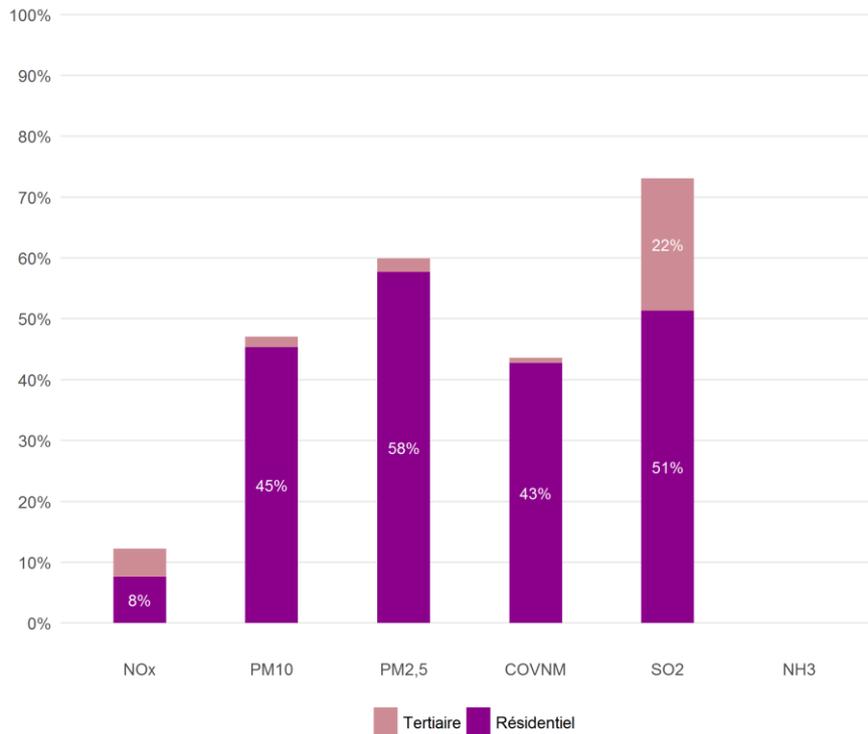
\* distinction entre émissions moteur ou mécaniques

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

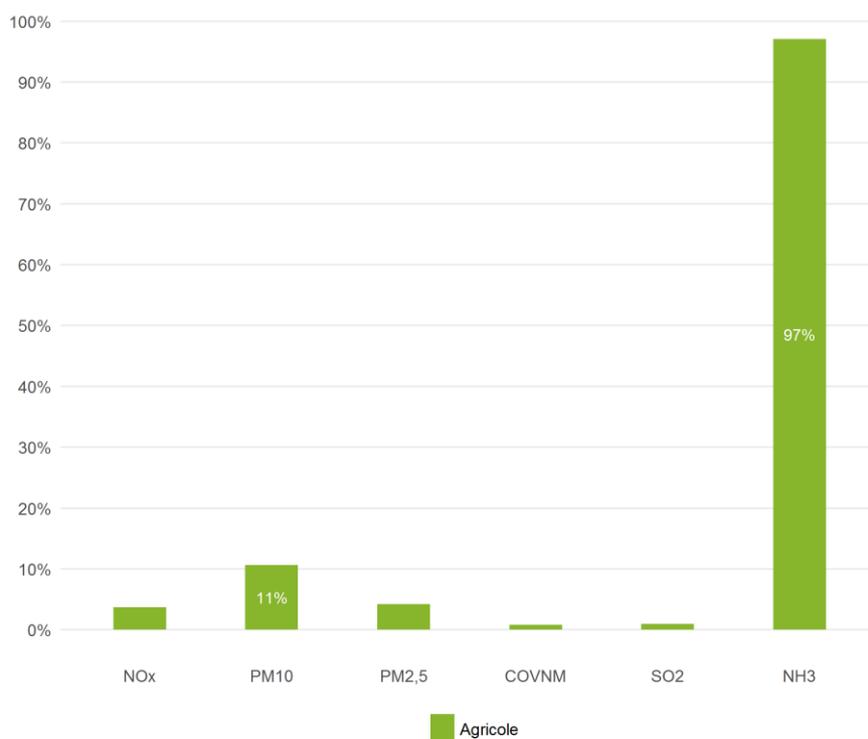
---

<sup>9</sup> CMS : Combustibles Minéraux Solides

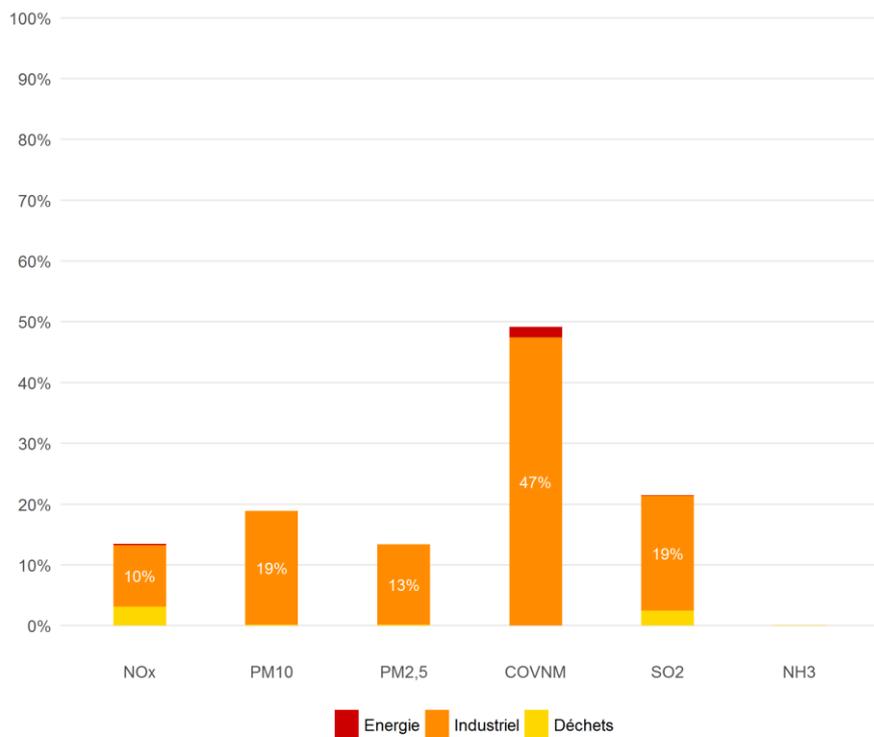
# Annexe 7 : Contributions des secteurs d'activités aux émissions



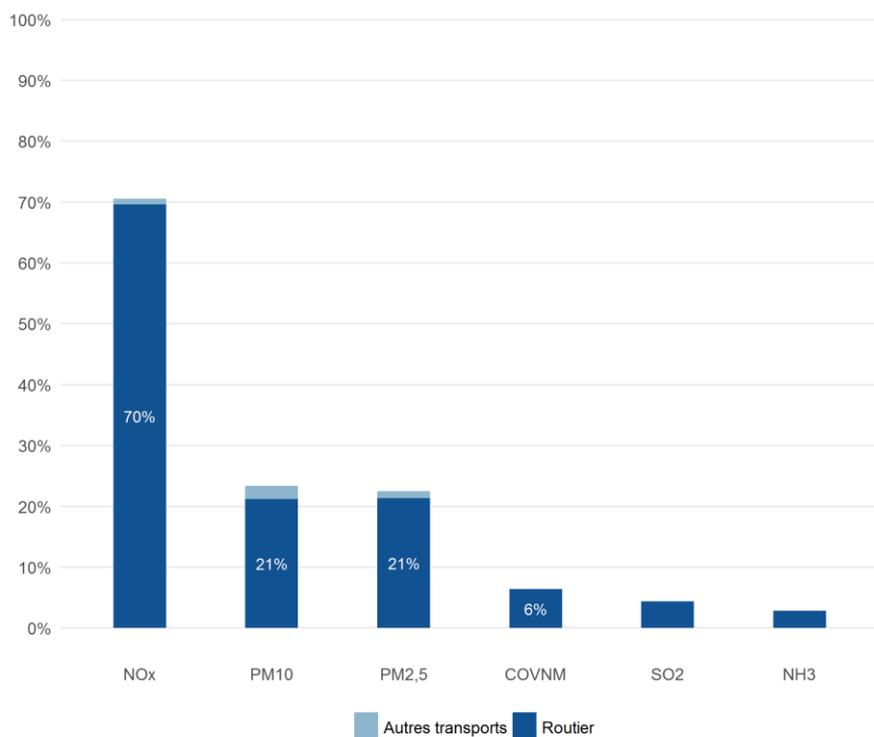
CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage



CA du Grand Angoulême  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 sans cimenterie/ecobuage

Figure 78 | Grand Angoulême – Contribution des secteurs d'activités aux émissions polluantes

## Annexe 8 : Les émissions territoriales

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	145	187	182	646	27	-
Tertiaire	89	7	7	13	12	0
Transport routier	1 332	87	67	96	2	13
Autres transports	19	9	4	1	0	-
Agriculture	72	44	13	12	1	442
Déchets	60	1	1	0	1	0
Industrie	194	77	42	716	10	0
Énergie	3	0	0	26	0	-
<b>TOTAL</b>	<b>1 914</b>	<b>411</b>	<b>316</b>	<b>1 511</b>	<b>53</b>	<b>456</b>

Grand Angoulême - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 hors écobuage/cimenterie

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	420	762	744	2 184	126	-
Tertiaire	185	18	18	25	36	0
Transport routier	4 179	263	205	261	7	42
Autres transports	76	35	15	6	0	-
Agriculture	851	531	168	144	2	6 941
Déchets	63	1	1	2	1	62
Industrie	946	586	215	5 787	424	0
Énergie	3	0	0	73	0	-
<b>TOTAL</b>	<b>6 723</b>	<b>2 196</b>	<b>1 366</b>	<b>8 482</b>	<b>596</b>	<b>7 045</b>

Charente - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014- ICARE v3.2.1\_rev1 hors écobuage/cimenterie

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	5 919	10 372	10 125	31 741	1 694	-
Tertiaire	3 083	290	286	373	588	1
Transport routier	58 296	3 900	3 022	4 082	101	640
Autres transports	4 295	507	225	197	99	-
Agriculture	8 695	6 170	1 900	2 055	21	104 869
Déchets	440	12	10	90	17	1 088
Industrie	10 471	5 934	2 737	27 593	7 054	275
Énergie	1 088	87	75	1 204	70	14
<b>TOTAL</b>	<b>92 287</b>	<b>27 272</b>	<b>18 380</b>	<b>67 335</b>	<b>9 644</b>	<b>106 887</b>

Nouvelle-Aquitaine - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2.1\_rev1 hors écobuage/cimenterie

## Annexe 9 : Table des illustrations

Figure 1   Grand Angoulême – Les 38 communes .....	9
Figure 2   Grand Angoulême - Stations de mesure de qualité de l'air sur le territoire .....	12
Figure 3   Grand Angoulême - Implantation des stations de mesure .....	13
Figure 4   Grand Angoulême - Répartition des indices de qualité de l'air en 2018.....	14
Figure 5   Grand Angoulême - Répartition des indices de qualité de l'air depuis 2012 .....	14
Figure 6   Grand Angoulême - NO <sub>2</sub> , Bilan réglementaire des mesures en 2018.....	15
Figure 7   Grand Angoulême – PM10, Bilan réglementaire des mesures en 2018 .....	16
Figure 8   Grand Angoulême – PM2,5, Bilan réglementaire des mesures en 2018 .....	17
Figure 9   Grand Angoulême – O <sub>3</sub> , Bilan réglementaire des mesures en 2018.....	17
Figure 10   Grand Angoulême – C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Bilan réglementaire des mesures en 2018 .....	18
Figure 11   Charente - Évolutions des concentrations moyennes en NO <sub>2</sub> , particules et O <sub>3</sub> depuis 2009 .....	19
Figure 12   Charente – O <sub>3</sub> , Synthèse des procédures préfectorales enclenchées depuis 2014.....	20
Figure 13   Charente – PM10, Synthèse des procédures préfectorales enclenchées depuis 2014 .....	20
Figure 14   Charente – SO <sub>2</sub> , Synthèse des procédures préfectorales enclenchées depuis 2014.....	20
Figure 15   La Couronne - NO <sub>2</sub> , Comparaison avec d'autres stations, en moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> ) .....	21
Figure 14   La Couronne - NO <sub>2</sub> , Comparaison avec d'autres stations, en moyenne maximale horaire (µg/m <sup>3</sup> ) .....	22
Figure 15   La Couronne - NO <sub>2</sub> , Evolution des concentrations mesurées.....	22
Figure 16   La Couronne - NO <sub>2</sub> , évolution journalière .....	23
Figure 17   La Couronne - PM10, Comparaison avec d'autres stations de mesure, en moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> ).....	24
Figure 18   La Couronne - PM10, Comparaison avec d'autres stations de mesure, en moyenne maximale journalière (µg/m <sup>3</sup> ).....	24
Figure 19   La Couronne - PM10, Evolution des concentrations mesurées.....	25
Figure 20   La Couronne - O <sub>3</sub> , Comparaison avec d'autres stations de mesure, en moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> ) .....	26
Figure 21   La Couronne - O <sub>3</sub> , Evolution des concentrations mesurées .....	26
Figure 22   Gambetta (Angoulême Trafic), NO <sub>2</sub> - Evolution mensuelle .....	28
Figure 23   Gambetta (Angoulême Trafic), PM10 - Evolution mensuelle .....	29
Figure 24   Grand Angoulême - Les communes sensibles .....	31
Figure 25   Grand Angoulême - Répartition et émissions de polluants par secteur, en tonnes .....	35
Figure 26   Grand Angoulême - Comparaison des émissions par territoire, en kg par habitant.....	36
Figure 27   Grand Angoulême – NO <sub>x</sub> , Répartition des émissions par secteur .....	37
Figure 28   Grand Angoulême – NO <sub>x</sub> , Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab ....	38
Figure 29   Grand Angoulême - NO <sub>x</sub> , Emissions communales, en tonnes/km <sup>2</sup> .....	39
Figure 30   Grand Angoulême – NO <sub>x</sub> , émissions du secteur des transports, en tonnes.....	40
Figure 31   Grand Angoulême - NO <sub>x</sub> , détail des émissions par axes routiers, en tonnes .....	40
Figure 32   Grand Angoulême - NO <sub>x</sub> , détail des émissions par axes routiers et par commune, en tonnes .....	41
Figure 33   Grand Angoulême – NO <sub>x</sub> , émissions des secteurs industriel, déchets et énergie, en tonnes .....	42
Figure 34   Grand Angoulême – NO <sub>x</sub> , émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes.....	43
Figure 35   Grand Angoulême – NO <sub>x</sub> , émissions du secteur agricole, en tonne.....	43
Figure 36   Grand Angoulême – Particules, Répartition des émissions par secteur.....	45
Figure 37   Grand Angoulême – Particules, Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	47
Figure 38   Grand Angoulême – PM10, Emissions communales, en tonnes/km <sup>2</sup> .....	48
Figure 39   Grand Angoulême – PM2,5, Emissions communales, en tonnes/km <sup>2</sup> .....	49
Figure 40   Grand Angoulême – PM10, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes .....	50
Figure 41   Grand Angoulême – PM2,5, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes .....	50
Figure 42   Grand Angoulême – PM10, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes .....	51
Figure 43   Grand Angoulême – PM2,5, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes.....	51

Figure 44   Grand Angoulême – PM10, émissions du secteur agricole, en tonnes .....	52
Figure 45   Grand Angoulême – PM2,5, émissions du secteur agricole, en tonnes .....	52
Figure 46   Grand Angoulême – PM10, émissions du secteur des transports, en tonnes .....	53
Figure 47   Grand Angoulême – PM10, émissions liées à la combustion pour le transport routier, en tonnes	54
Figure 48   Grand Angoulême – PM10, détail des émissions par axes routiers, en tonnes .....	54
Figure 49   Grand Angoulême – PM10, détail des émissions par axes routiers et par commune, en tonnes ....	54
Figure 50   Grand Angoulême – PM2,5, émissions du secteur des transports, en tonnes .....	56
Figure 51   Grand Angoulême – PM2,5, émissions liées à la combustion pour le transport routier, en tonnes	56
Figure 52   Grand Angoulême – PM2,5, détail des émissions par axes routiers, en tonnes .....	57
Figure 53   Grand Angoulême – PM2,5, détail des émissions par axes routiers et par commune, en tonnes ...	57
Figure 54   Grand Angoulême – COVNM, Répartition des émissions par secteur .....	58
Figure 55   Grand Angoulême – COVNM, Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	59
Figure 56   Grand Angoulême - COVNM, Emissions communales, en tonnes/km <sup>2</sup> .....	60
Figure 57   Grand Angoulême – COVNM, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes .....	61
Figure 58   Grand Angoulême – COVNM, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes .....	62
Figure 59   Grand Angoulême – COVNM, émissions du secteur des transports, en tonnes .....	63
Figure 60   Grand Angoulême - COVNM, détail des émissions par axes routiers, en tonnes .....	63
Figure 61   Grand Angoulême – SO <sub>2</sub> , Répartition des émissions par secteur .....	64
Figure 62   Grand Angoulême – SO <sub>2</sub> , Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab.....	65
Figure 63   Grand Angoulême – SO <sub>2</sub> , Emissions communales, en tonnes/km <sup>2</sup> .....	66
Figure 64   Grand Angoulême – SO <sub>2</sub> , émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes .....	67
Figure 65   Grand Angoulême – SO <sub>2</sub> , émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes .....	67
Figure 66   Grand Angoulême – NH <sub>3</sub> , Répartition des émissions par secteur.....	69
Figure 67   Grand Angoulême – NH <sub>3</sub> , Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	70
Figure 68   Grand Angoulême – NH <sub>3</sub> , Emissions communales, en tonnes/km <sup>2</sup> .....	71
Figure 69   Grand Angoulême – NH <sub>3</sub> , émissions du secteur agricole, en tonnes .....	72
Figure 70   Grand Angoulême – Cartographie en NO <sub>2</sub> (moyenne annuelle 2018).....	74
Figure 71   Grand Angoulême – Cartographie en PM10 (moyenne annuelle 2018).....	75
Figure 72   Grand Angoulême – Cartographie en PM2,5 (moyenne annuelle 2018).....	76
Figure 73   Résultats des scenarii 2017 (scenario 1 : VL à 110 km/h et PL à 80 km/h, scenario 2 : VL à 90 km/h et PL à 80 km/h, scenario 3 : VL à 90 km/h et PL à 70 km/h) .....	78
Figure 74   Cumul des concentrations hebdomadaires par usage à Saint-Saturnin .....	79
Figure 75   Charente - Cumul hebdomadaire moyen du nombre de grains de pollens.....	81
Figure 76   Grand Angoulême – Contribution des secteurs d'activités aux émissions polluantes.....	92



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

