

---

# PCAET de la communauté d'agglomération du Bassin de Brive (Corrèze, 19)

---

Diagnostic qualité de l'air : mesures, émissions,  
études et modélisation

Référence : PLAN\_EXT\_17\_363

Version du : 04/04/2018

---

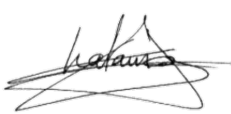
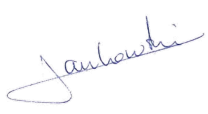



Auteur : Audrey Chataing, Perrine Jankowski  
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine  
E-mail : contact@atmo-na.org  
Tél. : 09 84 200 100

**Titre** : PCAET de la communauté d'agglomération du Bassin de Brive (Corrèze, 19) – Diagnostic Air : mesures, émissions, études et modélisation

**Reference** : PLAN\_EXT\_17\_363

**Version client/finale du** : 04/04/2018

**Nombre de pages** : 68

	Rédaction		Vérification		Approbation
<b>Nom</b>	A. Chataing	P. Jankowski	R. Buales	A. Hulin	R. Feuillade
<b>Qualité</b>	Ingénieure d'études	Ingénieure d'études	Responsable inventaire, statistiques, odeurs	Responsable études, modélisations, amélioration des connaissances	Directeur délégué production et exploitation
<b>Visa</b>					

## 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>9</b>
<b>2. Santé et qualité de l'air</b>	<b>11</b>
2.1. L'exposition	11
2.1.1. Les pics de pollution	11
2.1.2. La pollution de fond	11
2.1.3. Les inégalités d'exposition	11
2.2. La sensibilité individuelle	12
2.3. Quelques chiffres	12
<b>3. La surveillance de la qualité de l'air</b>	<b>13</b>
3.1. Station de mesure de la pollution	13
3.2. Indice de qualité de l'air	14
3.3. Respect des valeurs réglementaires	14
3.3.1. Mesure de dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ]	14
3.3.2. Mesure de particules < 10 µm [PM10]	15
3.3.3. Mesure d'ozone [O <sub>3</sub> ]	15
3.4. Episodes de pollution	16
3.5. Les communes sensibles	16
3.5.1. Les polluants pris en compte	16
3.5.2. Identification des communes sensibles	17
<b>4. Les émissions de polluants</b>	<b>18</b>
4.1. L'inventaire des émissions : identifier les sources	18
4.2. Emissions de polluants du territoire	19
4.3. Emissions d'oxydes d'azote [NO <sub>x</sub> ]	21
4.3.1. Comparaison des émissions entre les territoires	21
4.3.2. Emissions du secteur des transports	22
4.3.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire	22
4.3.4. Emissions des secteurs énergie, industrie et déchets	23
4.3.5. Emissions du secteur agricole	23
4.4. Emissions de particules [PM10 et PM2,5]	25
4.4.1. Comparaison des émissions entre les territoires	26
4.4.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire	27
4.4.3. Emissions du secteur des transports	28
4.4.4. Emissions des secteurs énergie, industrie et déchets	29
4.4.5. Emissions du secteur agricole	30
4.5. Emissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM]	31
4.5.1. Comparaison des émissions entre les territoires	32
4.5.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire	32
4.5.3. Emissions du secteur des transports	33
4.5.4. Emissions des secteurs énergie, industrie et déchets	33
4.6. Emissions de dioxyde de soufre [SO <sub>2</sub> ]	35
4.6.1. Comparaison des émissions entre les territoires	35
4.6.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire	36
4.6.3. Emissions des secteurs énergie, industrie et déchets	36

4.7. Emissions d'ammoniac [NH <sub>3</sub> ]	38
4.7.1. Comparaison des émissions entre les territoires	38
4.7.2. Emissions du secteur agricole	39
<b>5. Cartographies de pollution atmosphérique</b>	<b>40</b>
5.1. Le dioxyde d'azote [NO <sub>2</sub> ]	40
5.2. Les particules [PM10 et PM2,5]	41
<b>6. La surveillance de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche</b>	<b>43</b>
6.1. Les dioxines et furannes	43
6.1.1. Dans l'air ambiant	43
6.1.2. Dans les retombées atmosphériques	45
6.1.3. Dans les végétaux - Choux frisés	47
6.1.4. Dans le miel	48
6.1.5. Dans le lait de vache	48
6.2. Les métaux lourds	49
6.2.1. Dans l'air ambiant	49
6.2.2. Dans les retombées atmosphériques	52

## Annexes

<b>Annexe 1 : Santé - définitions</b>	<b>54</b>
<b>Annexe 2 : Les polluants</b>	<b>55</b>
<b>Annexe 3 : Les secteurs d'activités</b>	<b>58</b>
<b>Annexe 4 : Nomenclature PCAET</b>	<b>59</b>
<b>Annexe 5 : Contribution des secteurs d'activités aux émissions</b>	<b>61</b>
<b>Annexe 6 : Emissions territoriales</b>	<b>63</b>
<b>Annexe 7 : Dioxines et furannes</b>	<b>64</b>
<b>Annexe 8 : Métaux lourds</b>	<b>67</b>

# Table des illustrations

Figure 1   Communauté d'agglomération du Bassin de Brive - Les 48 communes .....	10
Figure 2   Implantation de la station de mesure fixe de Brive-la-Gaillarde.....	13
Figure 3   Répartition des indices de qualité de l'air sur Brive-la-Gaillarde depuis 2012. ....	14
Figure 4   Bassin de Brive - Communes sensibles.....	17
Figure 5   Bassin de Brive - Répartition et émissions de polluants par secteur, en tonnes .....	19
Figure 6   Comparaison des émissions par territoire, en kg par habitant.....	20
Figure 7   Bassin de Brive – NOx, Répartition des émissions par secteur .....	21
Figure 8   NOx – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	21
Figure 9   Bassin de Brive – NOx, émissions du secteur des transports, en tonnes .....	22
Figure 10   Bassin de Brive – NOx, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes.....	23
Figure 11   Bassin de Brive - NOx, émissions des secteurs énergie, industrie et déchets, en tonnes.....	23
Figure 12   Bassin de Brive – NOx, émissions du secteur agricole, en tonnes.....	24
Figure 13   Bassin de Brive – Particules, Répartition des émissions par secteur.....	25
Figure 14   Particules – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	26
Figure 15   Bassin de Brive – Particules, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes .....	27
Figure 16   Bassin de Brive – Particules, émissions du secteur des transports, en tonnes .....	28
Figure 17   Bassin de Brive – Particules, émissions par carburant du transport routier, en tonnes.....	29
Figure 18   Bassin de Brive – Particules, émissions des secteurs énergie, industrie et déchets, en tonnes.....	30
Figure 19   Bassin de Brive – Particules, émissions du secteur agricole, en tonnes .....	30
Figure 20   Bassin de Brive – COVNM, Répartition des émissions par secteur .....	31
Figure 21   COVNM – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	32
Figure 22   Bassin de Brive – COVNM, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes.....	33
Figure 23   Bassin de Brive – COVNM, émissions du secteur des transports, en tonnes .....	33
Figure 24   Bassin de Brive – COVNM, émissions des secteurs industrie, déchets et énergie, en tonnes.....	34
Figure 25   Bassin de Brive – SO <sub>2</sub> , Répartition des émissions par secteur .....	35
Figure 26   SO <sub>2</sub> – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab .....	35
Figure 27   Bassin de Brive – SO <sub>2</sub> , émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes .....	36
Figure 28   Bassin de Brive – SO <sub>2</sub> , émissions des secteurs énergie, industrie et déchets, en tonnes.....	37
Figure 29   Bassin de Brive – NH <sub>3</sub> , Répartition des émissions par secteur.....	38
Figure 30   NH <sub>3</sub> – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab.....	38
Figure 31   Bassin de Brive – NH <sub>3</sub> , émissions du secteur agricole, en tonnes .....	39
Figure 32   CA du Bassin de Brive - Cartographie en NO <sub>2</sub> (moyenne annuelle 2016) .....	40
Figure 33   CA du Bassin de Brive - Cartographie en PM10 (moyenne annuelle 2016) .....	41
Figure 34   CA du Bassin de Brive - Cartographie en PM2,5 (moyenne annuelle 2016) .....	42
Figure 35   Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans l'air ambiant.....	44
Figure 36   Dioxines et furannes - Comparaison aux valeurs nationales (air ambiant) .....	44
Figure 37   Dioxines et furannes - Sites de prélèvement des retombées atmosphériques .....	45
Figure 38   Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans les retombées atmosphériques .....	46
Figure 39   Dioxines et furannes - Comparaison aux valeurs nationales (retombées atmosphériques).....	46
Figure 40   Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans les végétaux (choux) .....	47
Figure 41   Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans le miel .....	48
Figure 42   Dioxine et furanne - Evolution annuelle dans le lait.....	49
Figure 43   Métaux lourds - Seuils réglementaires des métaux lourds dans l'air ambiant .....	49
Figure 44   Métaux lourds réglementés - Evolution annuelle dans l'air ambiant .....	50
Figure 45   Métaux lourds non réglementés - Evolution annuelle dans l'air ambiant .....	51
Figure 46   Métaux lourds - Retombées atmosphériques.....	52
Figure 47   Bassin de Brive, Contribution des secteurs d'activités aux émissions polluantes .....	62
Figure 48   Dioxines et furannes - Familles d'homologues.....	65

Figure 49 | Dioxines et furannes – Les 17 congénères toxiques ..... 66  
Figure 50 | Métaux lourds - Valeurs réglementaires ..... 67



### 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
- COVNM composés organiques volatils non méthaniques
- HAP hydrocarbure aromatique polycyclique
- NO monoxyde d'azote
- NO<sub>2</sub> dioxyde d'azote
- NO<sub>x</sub> oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
- O<sub>3</sub> ozone
- PM particules en suspension (particulate matter)
- PM10 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
- PM2,5 particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
- SO<sub>2</sub> dioxyde de soufre
- NH<sub>3</sub> Ammoniac

### 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
- SAU Superficie Agricole utilisée
- 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 2012
- Une part d'énergie renouvelable de 32 % dans la consommation finale d'énergie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## ✧ Présentation de l'étude

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

**Les polluants :** Le PCAET doit présenter le bilan des émissions de polluants atmosphériques. La liste de polluants est fixée par l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Les polluants à prendre en compte sont les oxydes d'azote (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.

---

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

**Le territoire :** La Communauté d'Agglomération du Bassin de Brive comporte 49 communes, pour une population d'environ 106 200 habitants en 2014 (source INSEE).

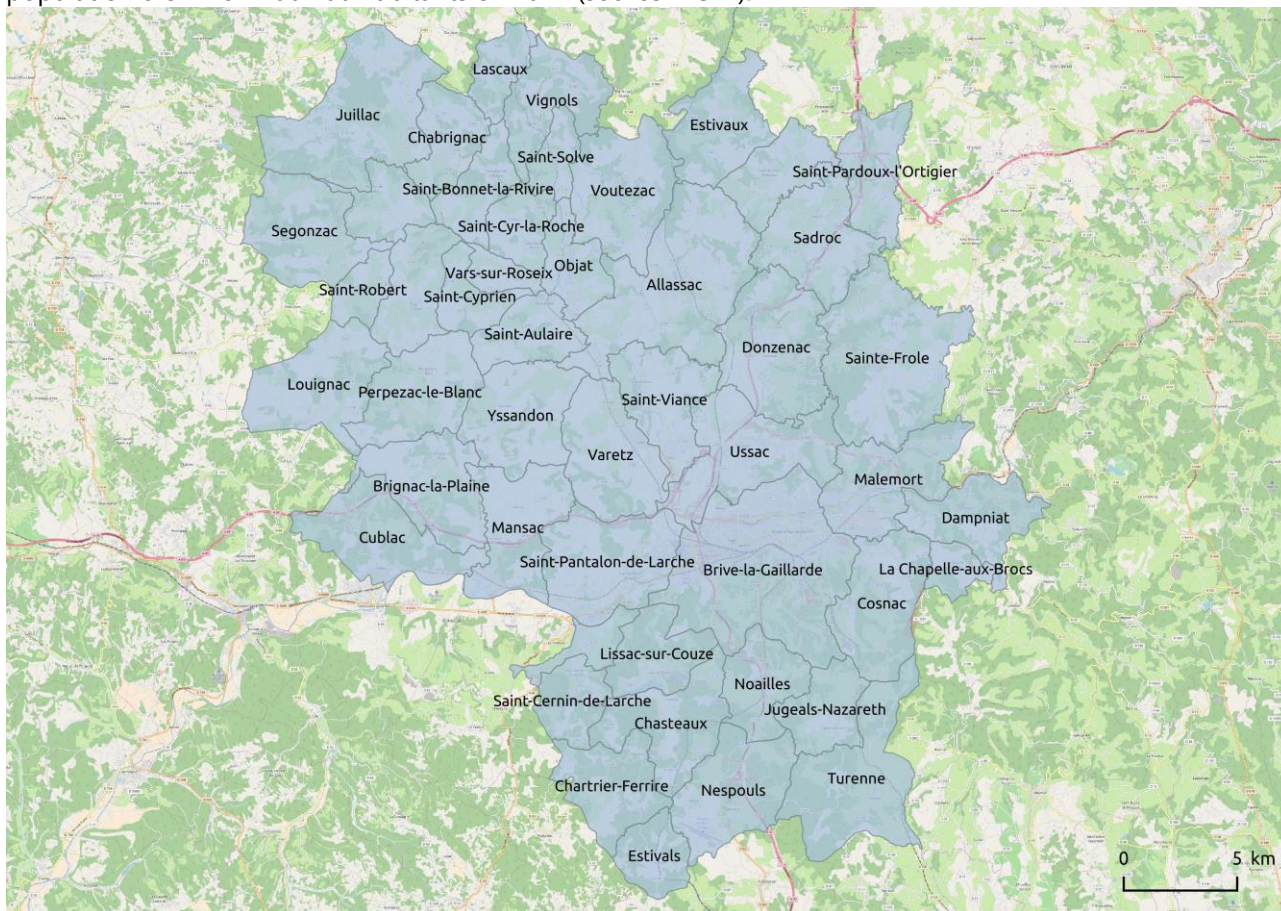


Figure 1 | Communauté d'agglomération du Bassin de Brive - Les 48 communes

Ce document présente :

- Les relations entre santé et pollution atmosphérique
- Le bilan des mesures réalisées sur la station fixe de Dalton
- Le diagnostic des émissions pour les polluants atmosphériques
  - » L'analyse détaillée des émissions par sous-secteur, avec identification des points de vigilance
  - » La comparaison des émissions du territoire d'étude avec celles du département et de la région
- Le bilan des études de qualité de l'air des 5 dernières années réalisées sur le territoire du Bassin de Brive
- Le bilan des cartographies de pollution du territoire

## 2. Santé et qualité de l'air

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

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

### 2.1. L'exposition

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

#### 2.1.1. Les pics de pollution

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

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

#### 2.1.2. La pollution de fond

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

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

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

#### 2.1.3. Les inégalités d'exposition

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

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

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

## 2.2. La sensibilité individuelle

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

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

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

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

## 2.3. Quelques chiffres

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

---

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

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

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

## 3.1. Station de mesure de la pollution

Le Bassin de Brive dispose d'une station de mesure, implantée sur la commune de Brive-la-Gaillarde, rue du Général Dalton.

Cette station, implantée dans un environnement urbain, effectue des mesures en situation de fond des polluants suivants (cf. annexe) :

- ✧ oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)
- ✧ particules < 10 µm (PM10)
- ✧ ozone (O<sub>3</sub>)

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).



Figure 2 | Implantation de la station de mesure fixe de Brive-la-Gaillarde

Le bilan des données de la station Dalton sera détaillé ci-après sur l'année 2016.  
Le bilan des mesures 2017 est en cours de réalisation.

## 3.2. Indice de qualité de l'air

Dept	Zone	Répartition des indices de qualité de l'air en 2016		
		Très bons à bons (1-4)	Moyens à médiocres (5-7)	Mauvais à très mauvais (8-10)
19	Brive-la-Gaillarde	87,3%	12,7%	0,0%

Tableau 1 | Répartition des indices de qualité de l'air sur Brive-la-Gaillarde en 2016.

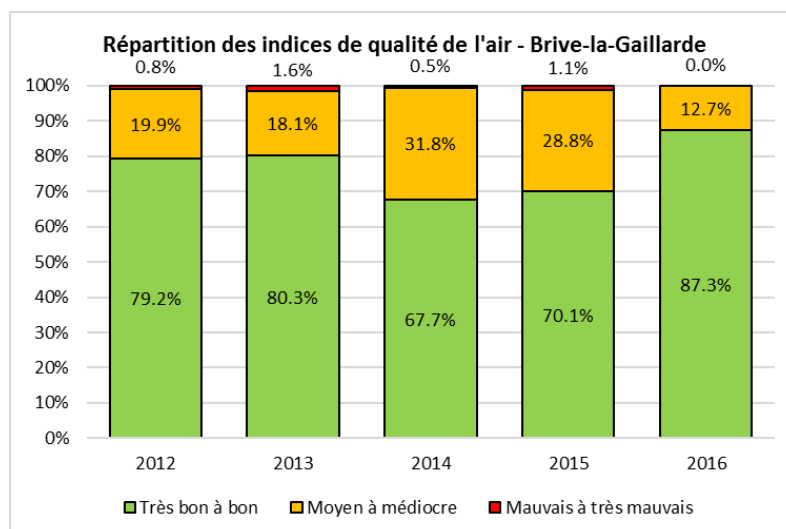


Figure 3 | Répartition des indices de qualité de l'air sur Brive-la-Gaillarde depuis 2012.

En 2016, les indices de qualité de l'air ont été relativement bons sur Brive-la-Gaillarde. Ainsi, le nombre de jours présentant un indice « très bon » à « bon » (indice compris entre 1 et 4) est de 309 jours. Aucun indice « mauvais » à « très mauvais » (indice compris entre 8 et 10) n'a été recensé en 2016.

La comparaison globale des indices avec ceux des années antérieures montre que le bilan 2016 est le meilleur des cinq dernières années.

## 3.3. Respect des valeurs réglementaires

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

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	NO <sub>2</sub> - moy. annuelle	NO <sub>2</sub> - max. horaire	NO <sub>2</sub> - Nb. heures > 200 µg/m <sup>3</sup>
19	35004	Brive La Gaillarde	Fond	Urbaine	17	115	0
<b>Seuils réglementaires :</b>					<b>Valeur limite :</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	18 heures max
					<b>Seuil d'information/recommandations :</b>	200 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Seuil d'alerte :</b>	400 µg/m <sup>3</sup> sur 3 h	

Tableau 2 | Bilan réglementaire des mesures en NO<sub>2</sub> en 2016

En 2016, les valeurs limites relatives au dioxyde d'azote sont respectées sur la station de mesure fixe de Brive-la-Gaillarde :

- ✧ La moyenne annuelle mesurée s'élève à 17 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 40 µg/m<sup>3</sup>)
- ✧ La station ne dépasse pas le seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 18 heures de dépassement maximum)

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

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

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	PM10- moy. annuelle	PM10 - max. journalier	PM10 – Nb. jours > 50 µg/m <sup>3</sup>
19	35004	Brive La Gaillarde	Fond	Urbaine	15	47	0
<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'information/recommandations :</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Seuil d'alerte :</b>	80 µg/m <sup>3</sup>	

Tableau 3 | Bilan réglementaire des mesures en PM10 en 2016

En 2016, les valeurs limites relatives aux particules en suspension PM10 sont respectées sur la station de mesure fixe de Brive-la-Gaillarde :

- ✧ La moyenne annuelle mesurée s'élève à 15 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite : 40 µg/m<sup>3</sup>)
- ✧ Aucun jour de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> n'a été enregistré (valeur limite : 35 jours de dépassement autorisés).

De même, l'objectif de qualité de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est respecté sur le site de mesure.

En ce qui concerne l'exposition aiguë, les seuils d'information/recommandations et d'alerte (respectivement 50 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) n'ont pas été atteints sur le site de mesure de Brive-la-Gaillarde.

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

Dépt	Code station	Nom station	Influence	Implantation	O <sub>3</sub> – max. horaire	O <sub>3</sub> – max. de la moy. sur 8 heures	O <sub>3</sub> – nb. j. > 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8h (moy. 3 ans)
19	35004	Brive La Gaillarde	Fond	Urbaine	124	122	10
<b>Seuils réglementaires :</b>					<b>Seuil d'information et recommandations :</b>	180 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Seuil d'alerte :</b>	3 seuils : - 210 µg/m <sup>3</sup> (sur 30) - 300 µg/m <sup>3</sup> (sur 30) - 360 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Objectif de qualité :</b>	120 µg/m <sup>3</sup>	
					<b>Valeur cible :</b>		25 j max

Tableau 4 | Bilan réglementaire des mesures en O<sub>3</sub> en 2016

En 2016, la moyenne maximale sur 8 heures consécutives dépasse l'objectif de qualité ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur la station de Brive-la-Gaillarde.

En revanche, le nombre de jours de dépassement du seuil de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures consécutives respecte la valeur cible (25 jours maximum en moyenne sur 3 ans).

En ce qui concerne l'exposition aiguë, les seuils d'information/recommandations ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire) et d'alerte (plusieurs seuils) n'ont pas été dépassés en 2016.

## 3.4. Episodes de pollution

Nombre de jours de procédure	19	Nouvelle-Aquitaine
PIR ou PAL	0	13
dont PAL	0	2

PIR : Procédure d'Information/Recommandations

PAL : Procédure d'ALerte

Tableau 5 | Synthèse des procédures préfectorales enclenchées en 2016

En 2016, aucun jour de procédure d'information/recommandations en Nouvelle-Aquitaine n'a concerné le département de la Corrèze (0 jours sur 13). De même, parmi les deux jours de procédure d'alerte qui ont touché la région, aucun n'a concerné la Corrèze.

## 3.5. Les communes sensibles

Les zones sensibles sont des zones où les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être jugées préférables à d'éventuelles actions portant sur le climat. Le Schéma Régional Climat Air Energie<sup>4</sup> approuvé en 2012 sur l'ex-Limousin a identifié 29 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)

### 3.5.1. 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.

---

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



### 3.5.2. Identification des communes sensibles

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

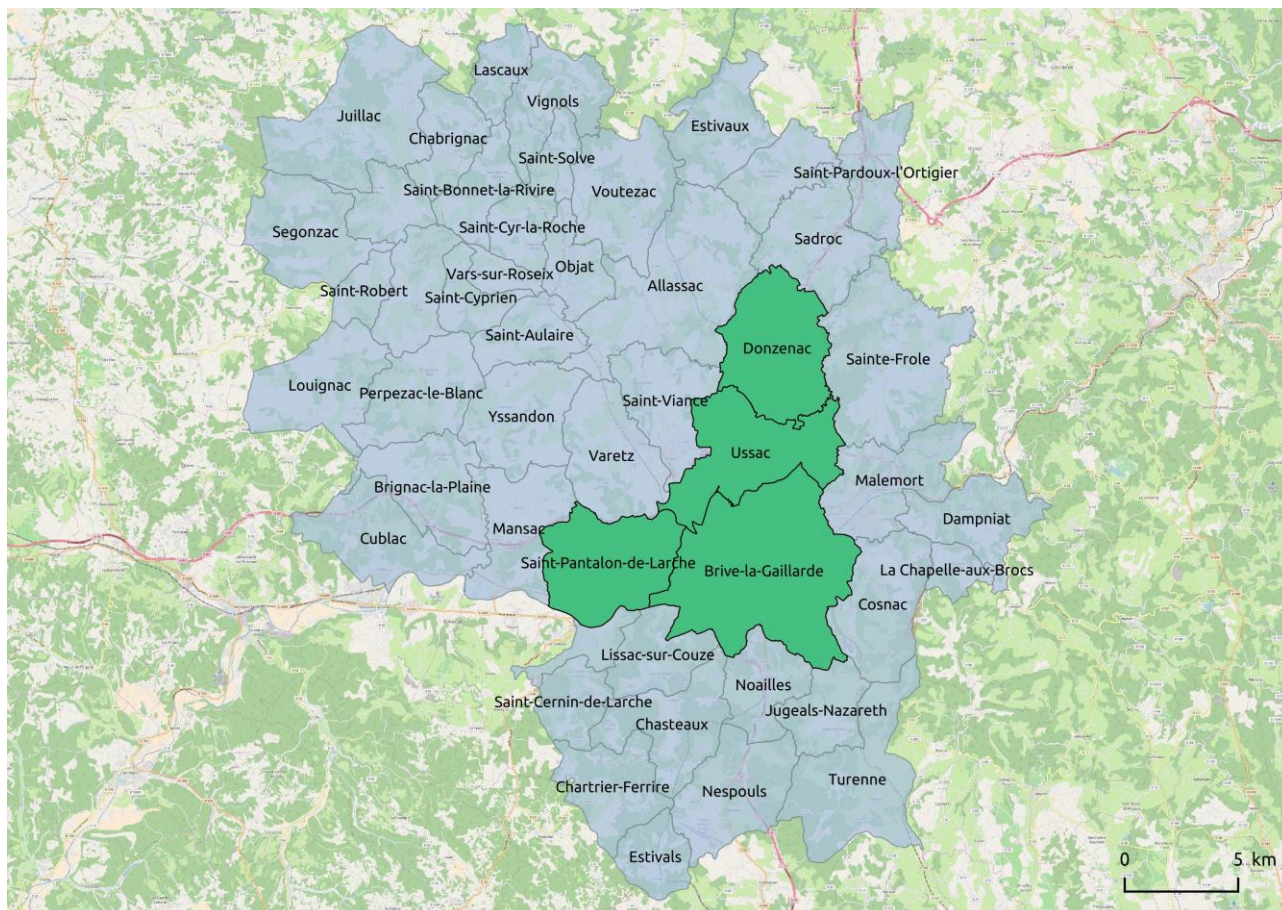


Figure 4 | Bassin de Brive - Communes sensibles

Sur le territoire du Bassin de Brive, quatre communes sont considérées comme sensible à la qualité de l'air. Il s'agit de Brive-la-Gaillarde, Saint-Pantaléon-de-Larche, Ussac et Donzenac.

## 4. 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.

### 4.1. 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.

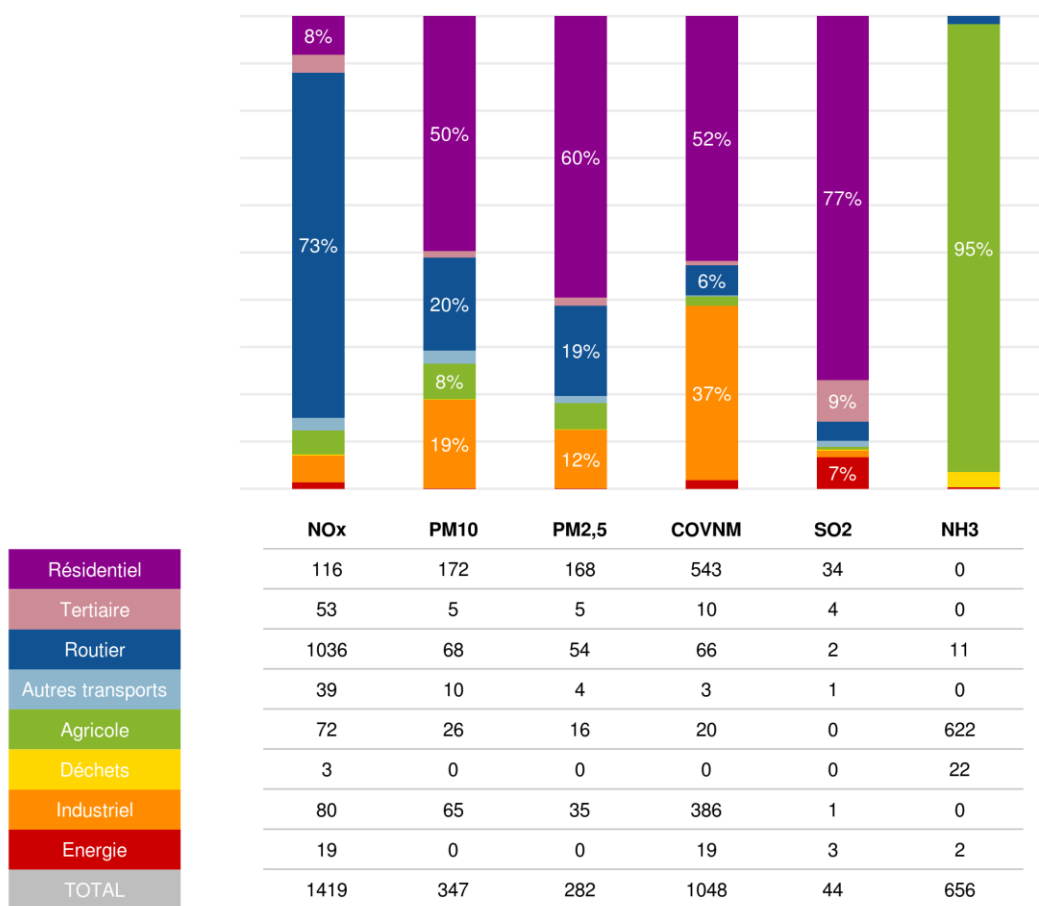
Lorsque les émissions sont réparties géographiquement, on parle de cadastre des émissions. On connaît alors en tout point du territoire la quantité émise de polluants par secteur d'activité. Ces bilans d'émissions sont disponibles à l'échelle de la région, du département et de l'EPCI (Etablissement Public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

## 4.2. 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 (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5) ou des précurseurs de polluants secondaires (COVNM et NH<sub>3</sub>). Les COV incluent le CH<sub>4</sub> (méthane). Le méthane n'étant pas un polluant atmosphérique mais un gaz à effet de serre, les valeurs fournies concernent uniquement les émissions de COV non méthaniques (COVNM).

Répartition et émissions de polluants - en tonnes



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

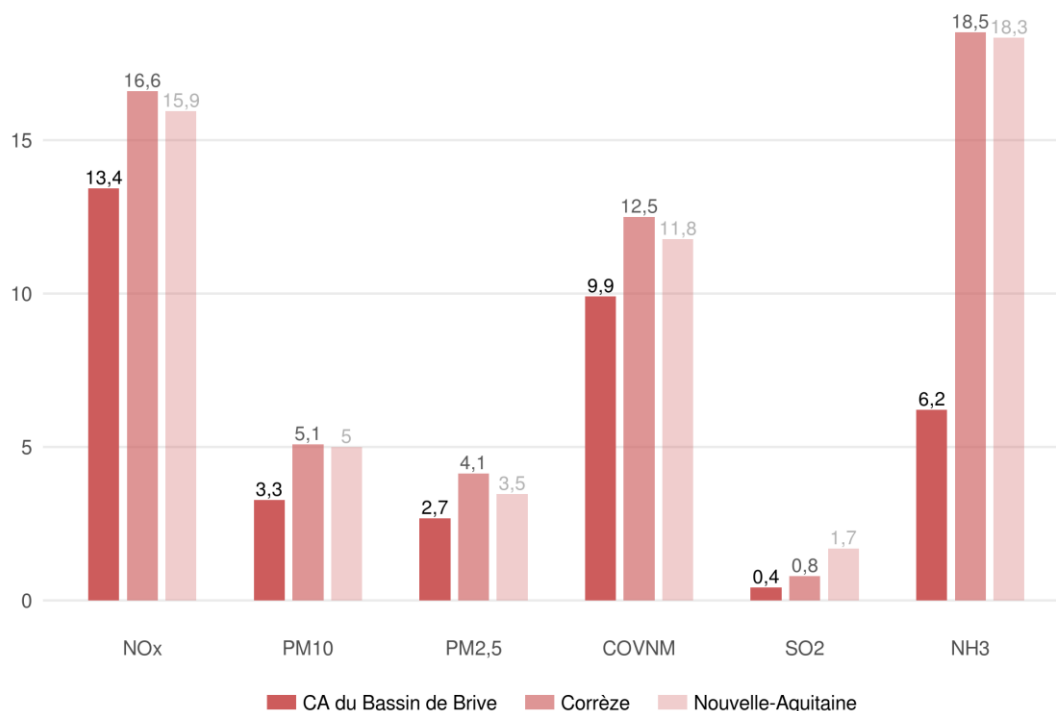
Figure 5 | Bassin de Brive - Répartition et émissions de polluants par secteur, en tonnes

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 (NO<sub>x</sub>) proviennent essentiellement du trafic routier et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est principalement émis par l'agriculture. Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) sont émis en majorité par les secteurs résidentiel et industriel. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), d'ordinaire fortement lié au secteur industriel, est émis en majorité par le secteur résidentiel car le tissu industriel est peu développé sur le territoire. Enfin, les particules sont multi-sources et sont originaires du résidentiel, du transport routier, de l'industrie et de l'agriculture.

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

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



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 6 | Comparaison des émissions par territoire, en kg par habitant

Le département de Corrèze est le deuxième département de la région Nouvelle-Aquitaine le moins peuplé après la Creuse. L'agriculture y occupe une position importante, largement consacré à l'élevage de bovins tout en se diversifiant vers des productions fruitières (pommes, noix, châtaignes et fruits rouges). Il est traversé par l'autoroute A20 du Nord au Sud et l'autoroute A89 d'Est en Ouest. Bien que peu dense, le tissu industriel est présent notamment dans l'agroalimentaire, les équipements électriques et électroniques, l'industrie métallurgique et l'industrie du travail du bois, du papier et de l'imprimerie. Les principales agglomérations du département sont le Bassin de Brive (106 200 habitants) et Tulle Agglo (44 000 habitants).

Les émissions par habitant de la communauté d'agglomération du Bassin de Brive, sont plus faibles que sur le département et la région, pour l'ensemble des polluants. Ainsi, le Bassin de Brive représente 44 % de la population corrézienne et 1,8 % de la population régionale. De fait, les émissions par habitant sont plus faibles. Il faut toutefois signaler que le Bassin de Brive représente une part significative des émissions départementales pour plusieurs composés, en particulier les oxydes d'azote (36%), les composés organiques volatils non méthaniques (35%) et les particules (28%). Ces éléments seront détaillés ci-après.

Concernant les oxydes d'azote, les émissions sont principalement dues au transport routier. Bien que le territoire du Bassin de Brive soit au carrefour de deux grands axes routiers, l'axe Toulouse-Paris (A20) et l'axe Bordeaux-Lyon (A89), les émissions ramenées par habitant sont plus faibles que le département et la région du fait de sa population.

Les émissions de NH<sub>3</sub> par habitant du Bassin de Brive sont particulièrement faibles par rapport aux émissions du département et de la région. Ceci s'explique par un territoire moins agricole que le département, en effet la surface agricole utilisée (SAU) dans le Bassin de Brive représente 15% de la SAU du département et la part de l'élevage bovins du Bassin de Brive représente 14 % de l'élevage bovins en Corrèze.

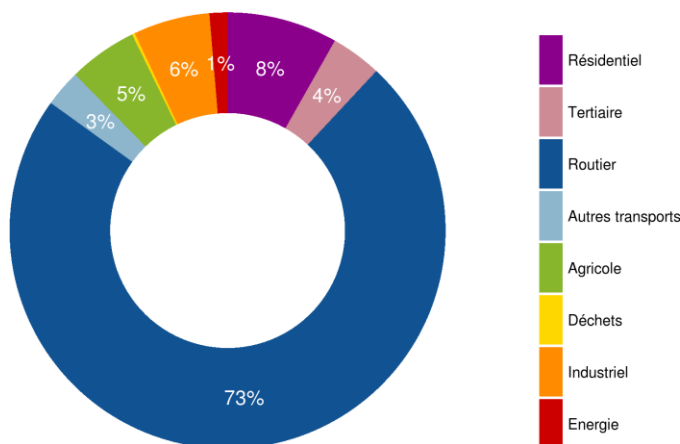
Le Bassin de Brive, ainsi que le département de Corrèze sont peu industrialisés. Aussi, les émissions de dioxyde de soufre par habitant sont plus faibles que pour la région qui possède quelques grands pôles d'activité industrielle.

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

Les émissions d'oxydes d'azote du Bassin de Brive s'élèvent 1 419 tonnes en 2014, ce qui correspond à 36 % des émissions de la Corrèze et à 2 % des émissions de la région.

Les sources d'oxydes d'azote proviennent principalement des phénomènes de combustion. Ainsi, 73 % des NOx proviennent du secteur routier, suivi par les secteurs résidentiel/tertiaire (12 %), industriel (6%) et agricole (5 %).

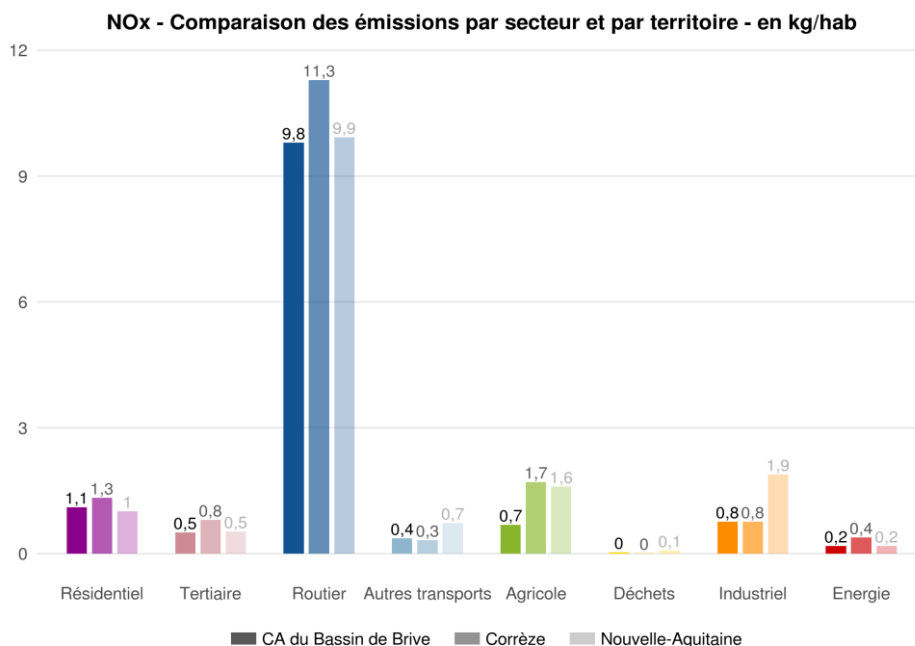
NOx - Répartition des émissions par secteur



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 7 | Bassin de Brive – NOx, Répartition des émissions par secteur

### 4.3.1. Comparaison des émissions entre les territoires



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 8 | NOx – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Les émissions d'oxyde d'azote par habitant liées au transport routier sont plus faibles pour le Bassin de Brive que pour le département mais équivalente à celles de la région. Ceci s'explique par la présence des autoroutes A20 et A89 sur le département avec un trafic de transit dense et une population départementale peu élevée.

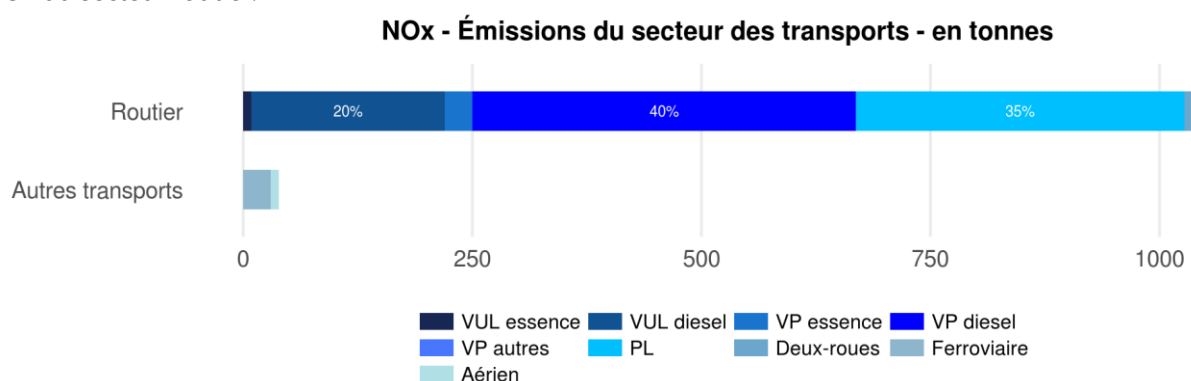
Le Bassin de Brive, territoire peu rural en comparaison avec la Corrèze, indique par conséquent des émissions de NOx du secteur agricole plus faibles que celles du département et de la région.

Les émissions de NOx provenant des autres secteurs d'activités sont faibles et comparables entre les différentes échelles de territoire.

### 4.3.2. Emissions du secteur des transports

Les émissions de NOx du transport routier sont de 1036 tonnes, soit 73 % des émissions du Bassin de Brive. Les émissions de NOx du secteur des autres transports sont dues principalement au transport ferroviaire et dans une moindre mesure au transport aérien. Elles sont de 39 tonnes, soit 3 % des émissions du Bassin de Brive.

Les émissions du secteur routier sont dominées par la combustion des véhicules à moteur diesel (95 %). Parmi ceux-ci, on peut différencier les véhicules particuliers, responsables de 40% des émissions totales du secteur, suivis par les poids lourds et les véhicules utilitaires légers contribuant respectivement à 35% et 20 % des émissions totales du secteur. Les véhicules à moteur essence ne représentent que 5 % des émissions de NOx du secteur routier.



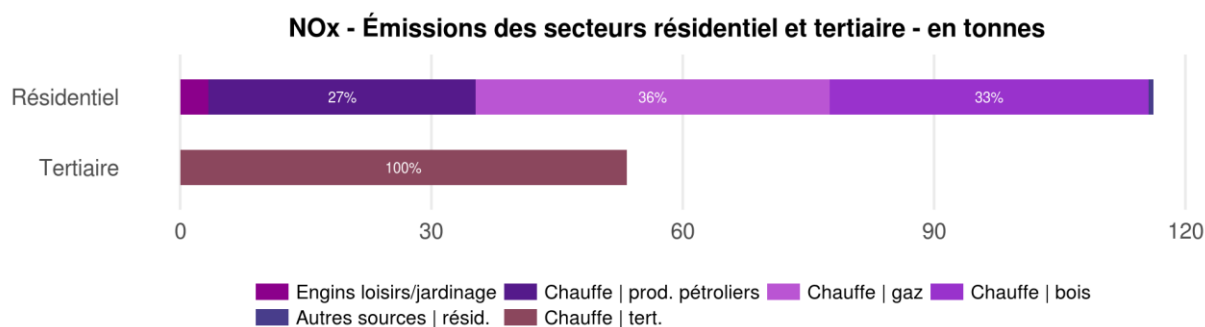
CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 9 | Bassin de Brive – NOx, émissions du secteur des transports, en tonnes

### 4.3.3. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de NOx du secteur résidentiel/tertiaire sont de 170 tonnes, soit 12 % des émissions du Bassin de Brive.

Elles sont très fortement liées aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude et cuisson). Elles se répartissent quasi équitablement entre les différents combustibles utilisés pour le chauffage.



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

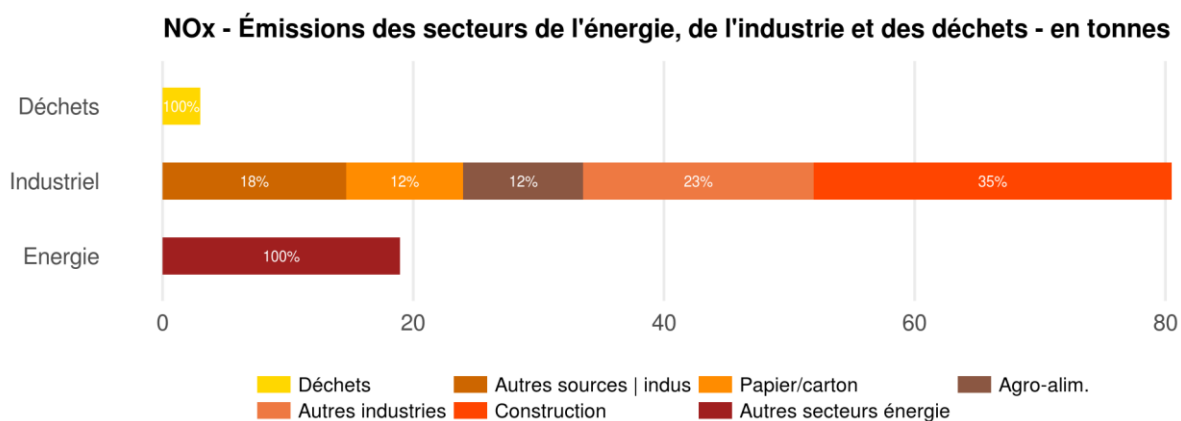
Figure 10 | Bassin de Brive – NOx, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

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

Les émissions de NOx des secteurs énergie, industrie et déchets sont de 102 tonnes, soit 7 % des émissions du Bassin de Brive.

Les émissions du secteur industriel sont issues à 35 % à l'utilisation des engins spéciaux dans le BTP. Les autres sources industrielles d'oxydes d'azote sont principalement dues aux phénomènes de combustion dans les chaudières notamment dans le secteur agroalimentaire (12 %) et l'industrie du papier/carton (12%). Les émissions du secteur énergie sont liées à l'incinérateur d'ordures ménagères avec valorisation énergétique de Saint-Pantaléon-de-Larche. Le secteur de l'énergie représente 19 % des émissions totales des secteurs énergie, industrie et déchets.

Les émissions du secteur des déchets sont principalement liées aux décharges d'enfouissement des déchets. Le secteur des déchets ne représente que 3 % des émissions totales des secteurs énergie, industrie et déchets.

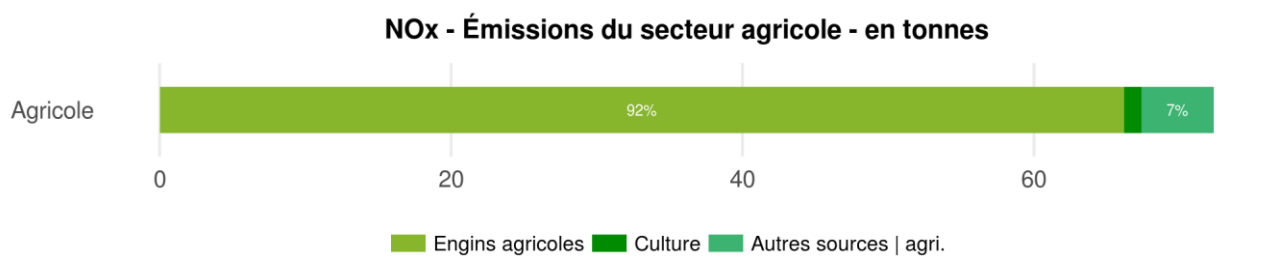


CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 11 | Bassin de Brive - NOx, émissions des secteurs énergie, industrie et déchets, en tonnes

### 4.3.5. Emissions du secteur agricole

Les émissions de NOx du secteur agricole sont de 72 tonnes, soit 5 % des émissions du Bassin de Brive. Elles sont majoritairement liées à l'utilisation d'engins agricoles (combustion moteur).



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

*Figure 12 | Bassin de Brive – NOx, émissions du secteur agricole, en tonnes*

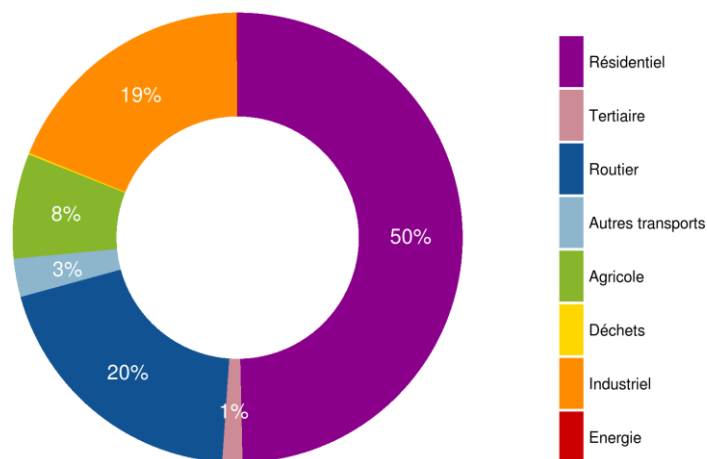


## 4.4. Emissions de particules [PM10 et PM2,5]

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

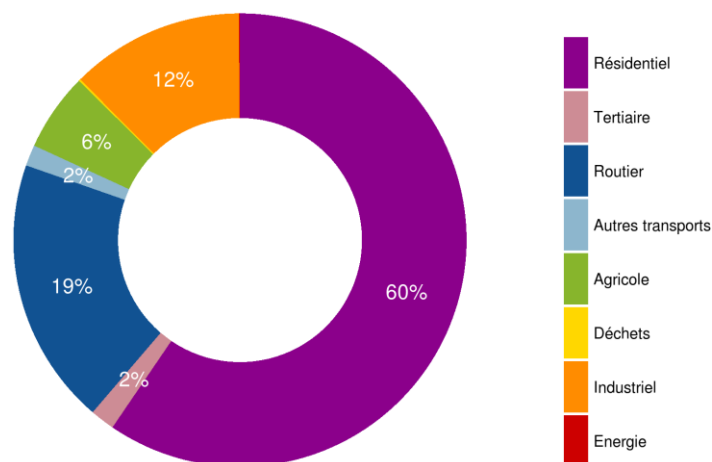
Les sources de particules sont multiples et leur répartition dépend de leur granulométrie. Globalement, quatre secteurs d'activité se partagent les émissions de particules : résidentiel, transport routier, agricole et industriel.

**PM10 - Répartition des émissions par secteur**



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

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



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 13 | Bassin de Brive – Particules, Répartition des émissions par secteur

La communauté d'agglomération du Bassin de Brive émet 347 tonnes de particules en suspension (PM10) et 282 tonnes de particules fines (PM2,5), représentant chacun 28 % des émissions du département de Corrèze et 1 % des émissions de la région.

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

- \* Secteur résidentiel/tertiaire : 51 % (PM10) et 61 % (PM2,5)
- \* Secteur du transport routier : 20 % (PM10) et 19 % (PM2,5)
- \* Secteur des énergies, industrie et déchets : 19 % (PM10) et 13 % (PM2,5)
- \* Secteur agricole : 8 % (PM10) et 6 % (PM2,5)

#### 4.4.1. Comparaison des émissions entre les territoires

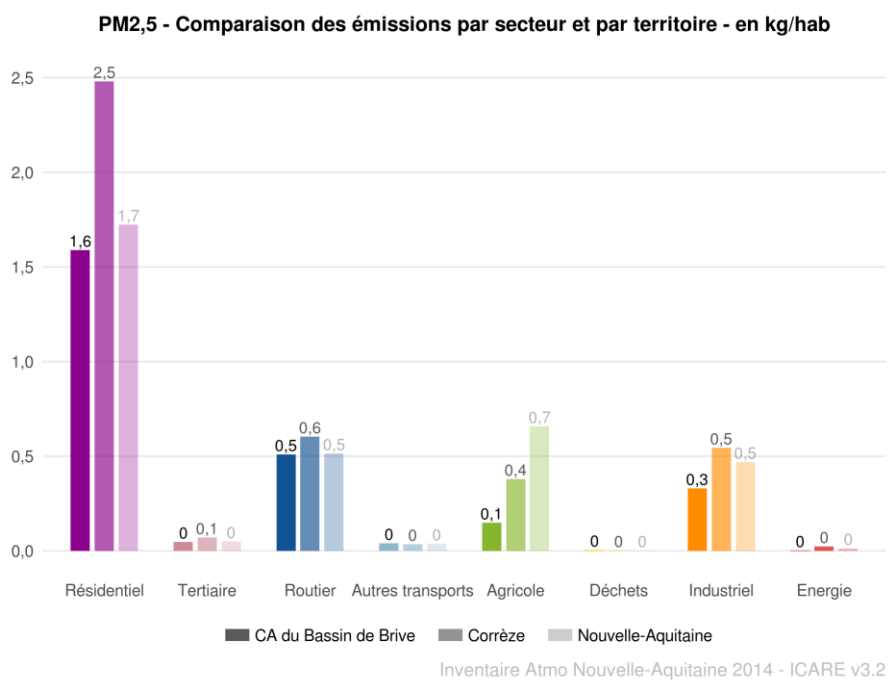
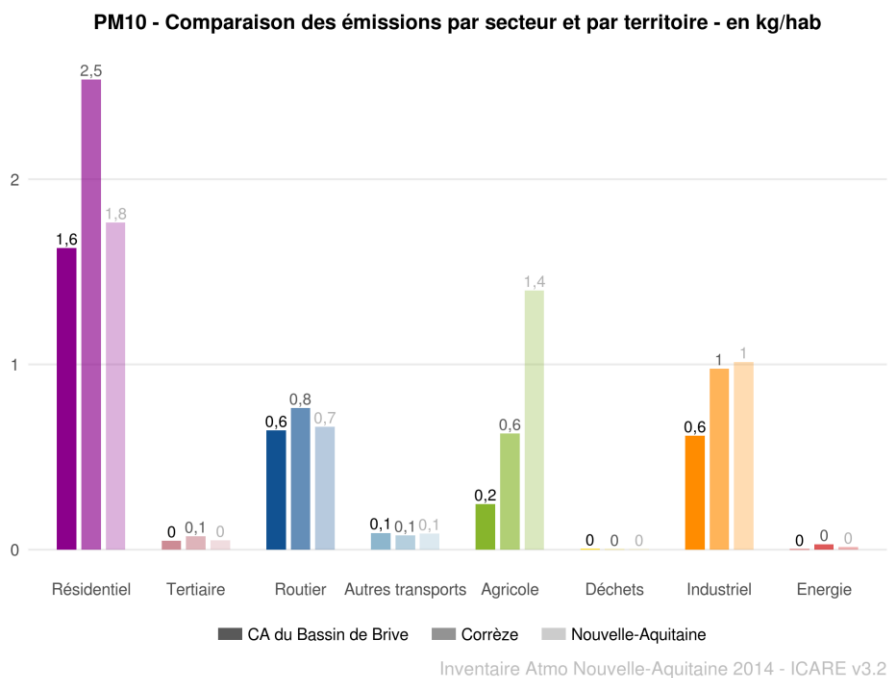


Figure 14 | Particules – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Le secteur résidentiel voit ses émissions de particules par habitant plus faibles que celles du département et la région. La Corrèze est le troisième département de la région Nouvelle-Aquitaine à utiliser du bois de chauffage.

Sachant que le facteur d'émission des particules du bois est très largement supérieur à celui du gaz naturel, les émissions départementales sont particulièrement fortes par rapport à la région.

De plus, pour le Bassin de Brive, l'utilisation du bois de chauffage représente 20 % des consommations totales d'énergie du secteur résidentiel alors que le gaz naturel représente 28 % des consommations totales. Sur le département et la région, l'utilisation du bois représente respectivement, 28 % et 24 % des consommations totales d'énergie du secteur résidentiel.

Les émissions par habitant du Bassin de Brive liées à l'agriculture et à l'industrie sont chacune plus faibles que celles du département et de la région car les zones agricoles (élevage et cultures) et les zones industrielles y sont moins denses.

Les émissions de PM10 et PM2,5 provenant des autres secteurs d'activités sont faibles et comparables entre les différentes échelles de territoire.

#### 4.4.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de PM10 et de PM2,5 des secteurs résidentiel et tertiaire sont, respectivement, de 177 et 173 tonnes, soit 51 % et 61 % des émissions du Bassin de Brive.

Pour ces secteurs, les émissions de particules sont très fortement liées aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude et cuisson). La combustion de bois, utilisé pour le chauffage domestique, est responsable, à elle seule de 92 % des émissions de PM10 et de PM2,5 de ce secteur.

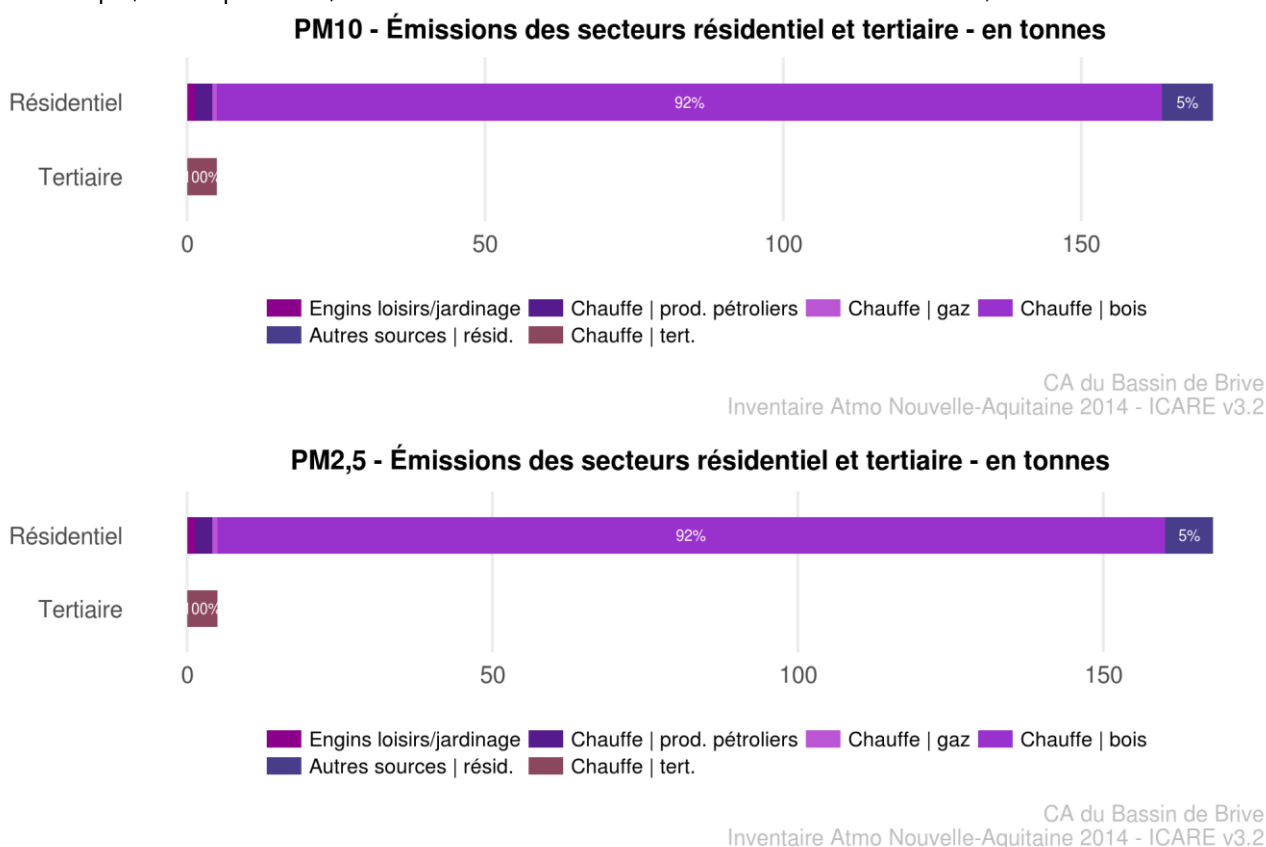


Figure 15 | Bassin de Brive – Particules, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

### 4.4.3. Emissions du secteur des transports

Les émissions de PM10 et de PM2,5 du transport routier sont respectivement, de 68 et 54 tonnes, soit 20 % et 19 % des émissions du Bassin de Brive. Les émissions de PM10 et de PM2,5 du secteur des autres transports sont, respectivement, de 10 et 4 tonnes, soit 3 % et 2 % des émissions du Bassin de Brive. Elles sont majoritairement dues au transport ferroviaire. La part du transport aérien est quant à elle faible, représentant 4 % et 7 % des émissions de PM10 et PM2,5 du secteur des autres transports.

Les émissions de particules du secteur routier ont des origines diverses. Elles peuvent provenir de la combustion moteur, cela concerne particulièrement les particules fines. D'autres particules sont liées aux usures de pneus, de route, aux abrasions de plaquettes de freins ou encore à la remise en suspension de poussières. Il s'agit de particules plus grosses, elles sont dites mécaniques.

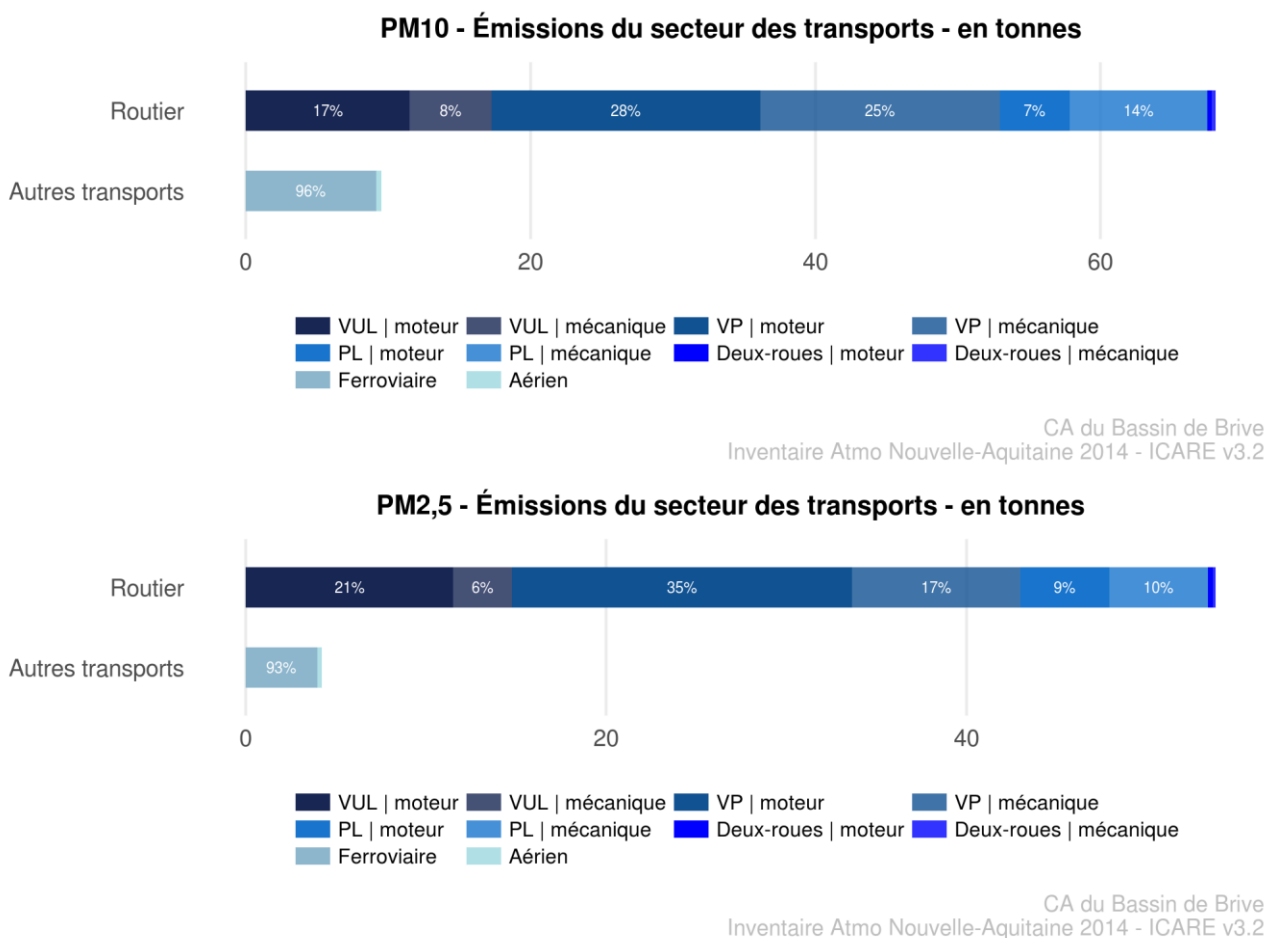


Figure 16 | Bassin de Brive – Particules, émissions du secteur des transports, en tonnes

On peut distinguer 4 grandes classes de véhicules : les poids lourds, les véhicules utilitaires légers, les voitures particulières et enfin les deux-roues motorisés. Les particules proviennent essentiellement des voitures particulières (53 % pour les PM10 et 52 % pour les PM2,5), puis des véhicules utilitaires (25 % pour les PM10 et 27 % pour les PM2,5) et enfin des poids lourds (21 % pour les PM10 et 19 % pour les PM2,5).

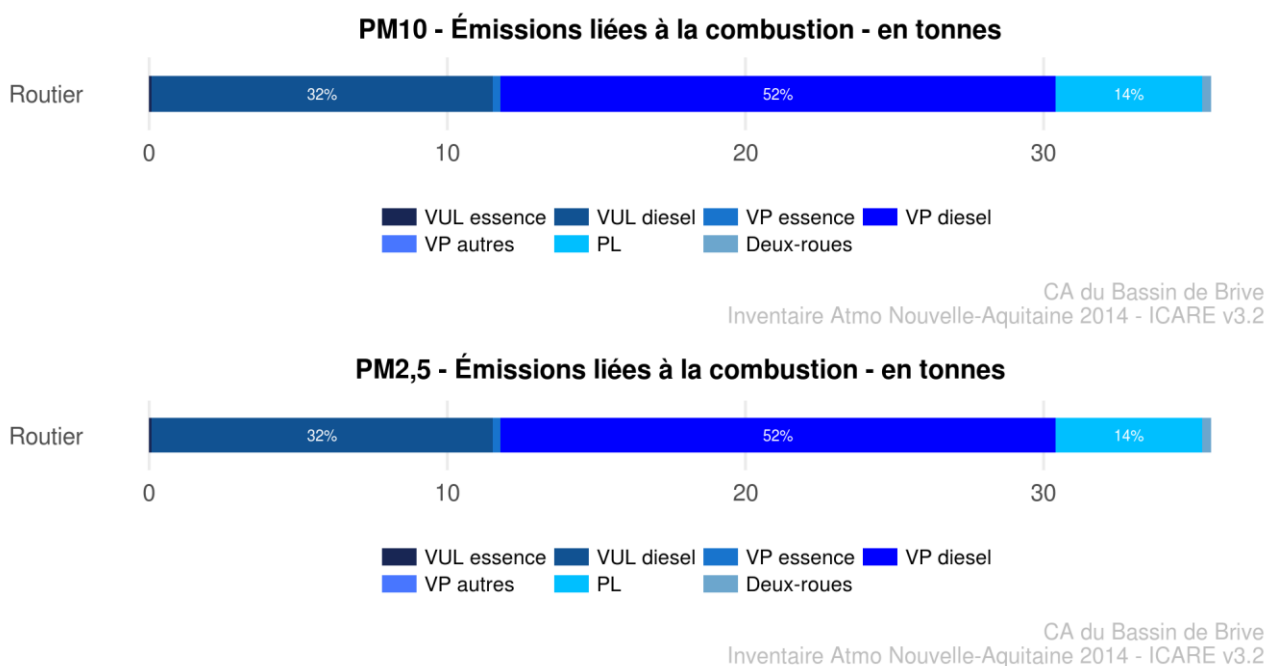


Figure 17 | Bassin de Brive – Particules, émissions par carburant du transport routier, en tonnes

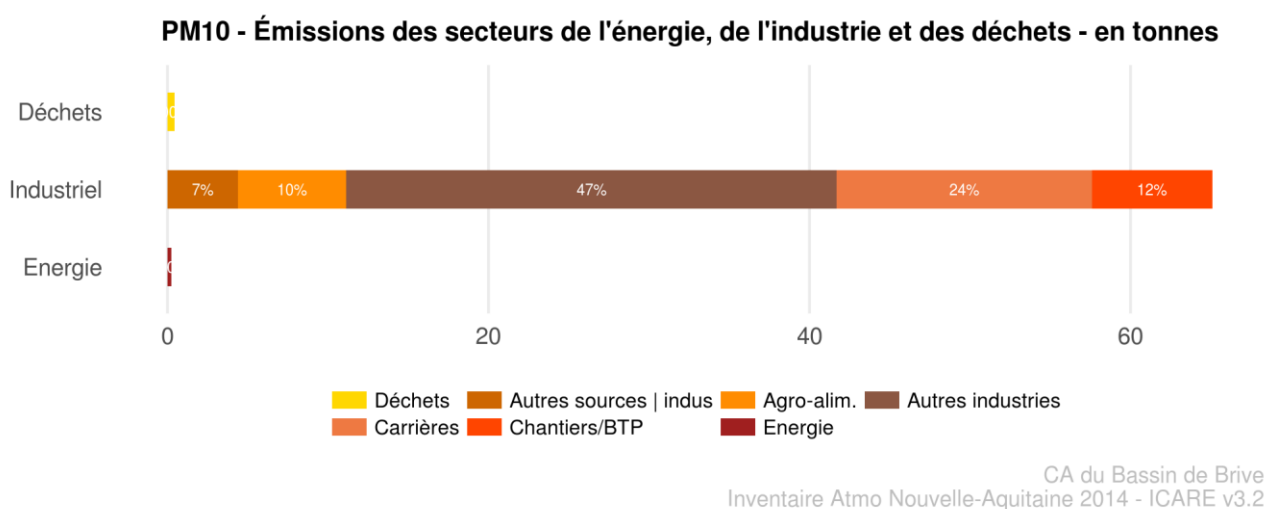
Les émissions de particules du secteur routier sont dominées par la combustion des véhicules à moteur diesel (98 %). Parmi ceux-ci, on peut différencier les véhicules particuliers contribuant à 52 % des émissions de PM10 et de PM2,5 du transport routier. Viennent ensuite les véhicules utilitaires légers et poids lourds contribuant respectivement à 32 % et 14 % des émissions de PM10 et PM2,5 du secteur.

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

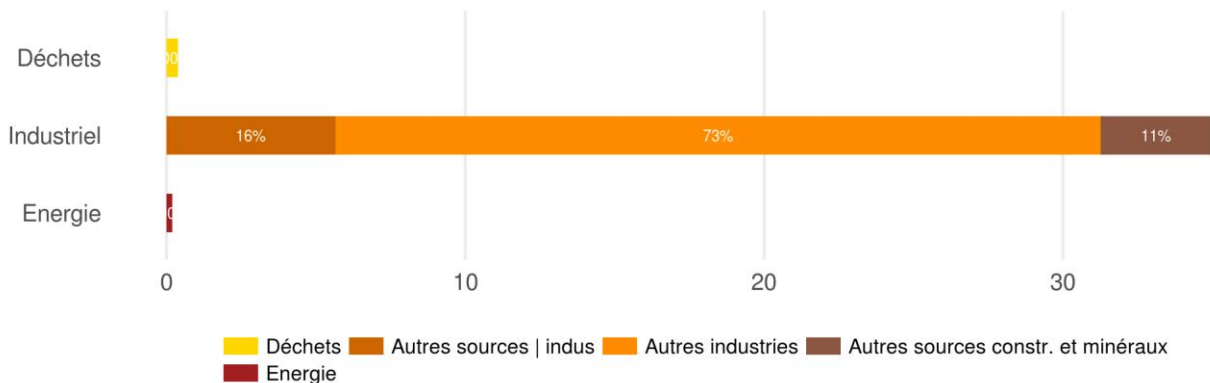
Les émissions de PM10 et PM2,5 des secteurs énergie, industrie et déchets sont, respectivement de 66 et 36 tonnes, soit 19 % et 13 % des émissions du Bassin de Brive.

Les émissions de PM10 du secteur industriel proviennent de l'industrie du travail du bois représentant 47% des émissions du secteur, suivies des carrières (24 %) et des chantiers-BTP (12 %), mais également de l'industrie agro-alimentaire (10 %) liée notamment à la manutention de céréales.

Les émissions de PM2,5 quant à elles proviennent principalement du travail du bois (73 %) et de la combustion dans les chaudières des industries.



### PM2,5 - Émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets - en tonnes



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

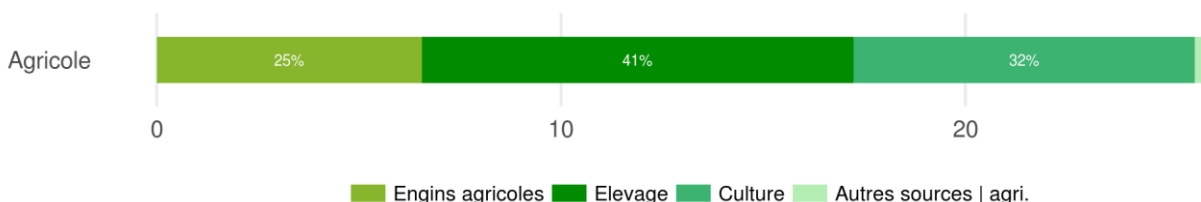
Figure 18 | Bassin de Brive – Particules, émissions des secteurs énergie, industrie et déchets, en tonnes

### 4.4.5. Emissions du secteur agricole

Les émissions de PM10 et de PM2.5 du secteur agricole sont, respectivement, de 26 et 16 tonnes, soit 8 % et 6 % des émissions du Bassin de Brive.

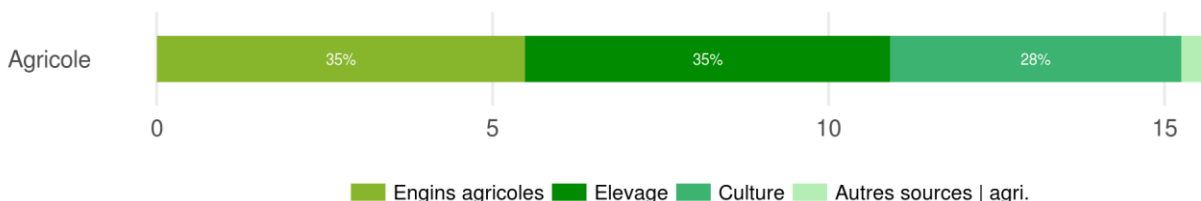
Les émissions sont issues d'une part de la combustion des moteurs des engins agricoles contribuant à 25 % des émissions de PM10 et 35 % des émissions de PM2,5 du secteur, d'autre part, issues des bâtiments d'élevage (41 % pour les PM10 et 35 % pour les PM2,5) et des cultures (32 % pour les PM10 et 28 % pour les PM2,5), notamment liées au travail des sols (labour, semis et moisson) et à l'écobuage.

#### PM10 - Émissions du secteur agricole - en tonnes



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

#### PM2,5 - Émissions du secteur agricole - en tonnes



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 19 | Bassin de Brive – Particules, émissions du secteur agricole, en tonnes

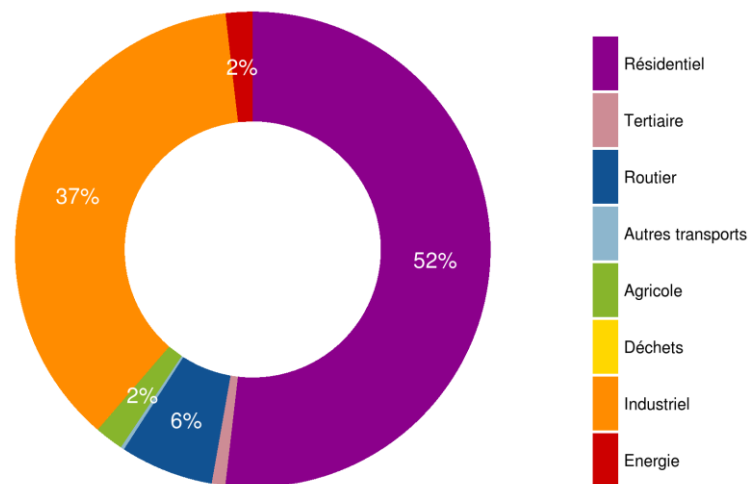
## 4.5. Emissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM]

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

Les émissions de COVNM du Bassin de Brive s'élèvent à 1048 tonnes en 2014, ce qui correspond à 35 % des émissions de Corrèze et à 2 % des émissions de la région.

La répartition sectorielle des émissions montre une forte contribution du secteur résidentiel/tertiaire (53 %) suivi par les secteurs industriel (37 %) et routier (6 %).

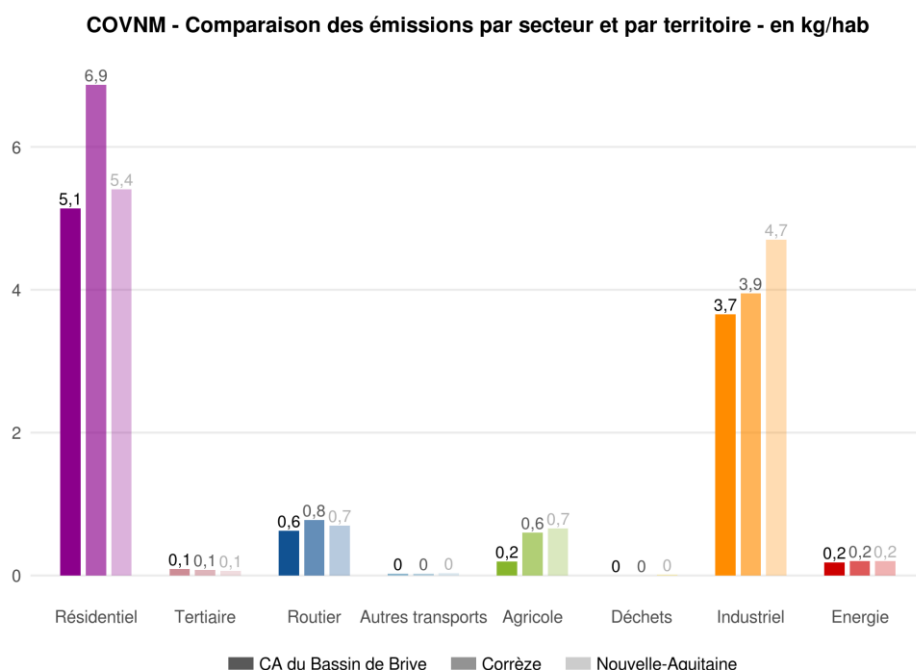
COVNM - Répartition des émissions par secteur



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 20 | Bassin de Brive – COVNM, Répartition des émissions par secteur

## 4.5.1. Comparaison des émissions entre les territoires



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 21 | COVNM – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Les émissions par habitant du secteur résidentiel, comme pour les particules, sont plus faibles pour le Bassin de Brive que pour le département ou la région. Le facteur d'émission des COVNM pour le bois de chauffage étant très largement supérieur à celui du gaz naturel, les émissions par habitant s'en ressentent davantage. Les émissions de COVNM sont également dues à l'utilisation de solvant/peinture par les particuliers. Pour les engins de jardinage, qui sont également contributeur de COVNM, le nombre de foyers à posséder des engins de jardinage sur le Bassin de Brive est du même ordre de grandeur que sur le département et la région.

Les émissions par habitant du secteur industriel sont plus faibles sur le Bassin de Brive et le département que celles de la région, car le tissu industriel est moins développé en Corrèze par rapport à la région.

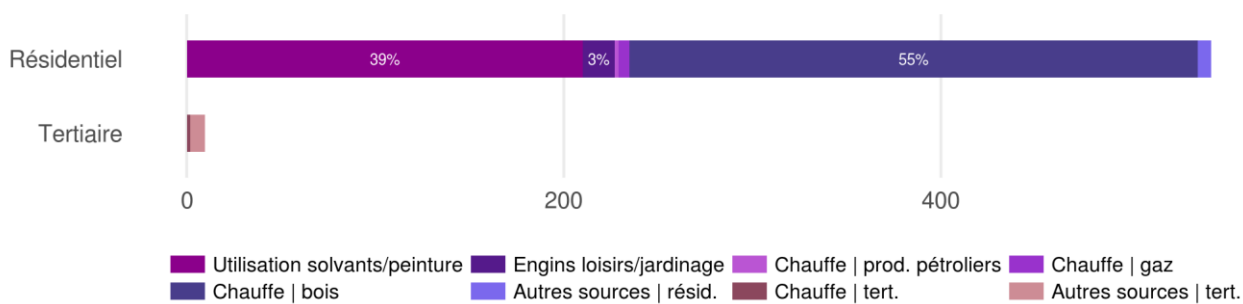
## 4.5.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de COVNM du secteur résidentiel/tertiaire sont de 553 tonnes, soit 53 % des émissions du Bassin de Brive.

Elles sont liées aux consommations énergétiques, notamment le chauffage domestique au bois qui représente 55 % des émissions. L'utilisation de solvant (produits d'entretien) et les applications de peinture sont également des sources non négligeables de COVNM, ils représentent 39 % des émissions du secteur. Enfin, ils peuvent également provenir des engins de jardinage.



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



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

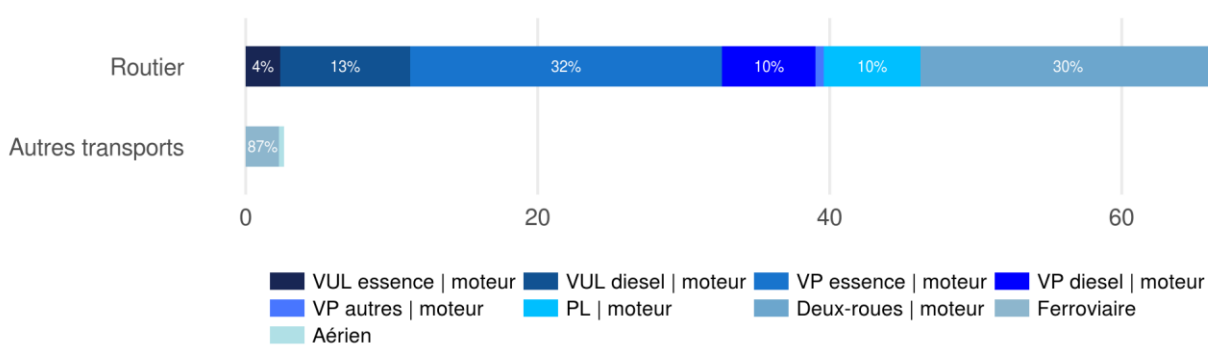
Figure 22 | Bassin de Brive – COVNM, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

### 4.5.3. Emissions du secteur des transports

Les émissions de COVNM du transport routier sont de 66 tonnes, soit 6 % des émissions du Bassin de Brive. Les émissions de COVNM du secteur des autres transports sont de 3 tonnes, soit moins de 1 % des émissions du Bassin de Brive. Elles sont majoritairement dues au transport ferroviaire représentant 87 % des émissions de COVNM de ce secteur et dans une moindre mesure au transport aérien.

Les émissions du secteur routier sont dominées par la combustion des véhicules à moteur essence (66 %). Parmi ceux-ci, les véhicules particuliers et les deux roues contribuent majoritairement aux émissions du secteur avec, respectivement, 32 % et 30 %. Viennent ensuite les véhicules utilitaires légers avec 4 % des émissions du secteur. Les véhicules à moteur diesel ne contribuent qu'à 33 % des émissions du secteur.

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



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 23 | Bassin de Brive – COVNM, émissions du secteur des transports, en tonnes

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

Les émissions de COVNM des secteurs de l'industrie, des déchets et de l'énergie sont de 406 tonnes, soit 39 % des émissions du Bassin de Brive.

Les émissions du secteur industriel sont principalement dues à l'utilisation de peintures et autres solvants dans diverses industries notamment l'industrie de la construction. Ces émissions proviennent également à 30 % de procédés industriels de l'agro-alimentaire (fabrication d'alcools, de pains...). Les émissions du secteur

énergie sont liées à l'évaporation d'essence des stations-services et à l'exploitation du réseau de distribution de gaz.

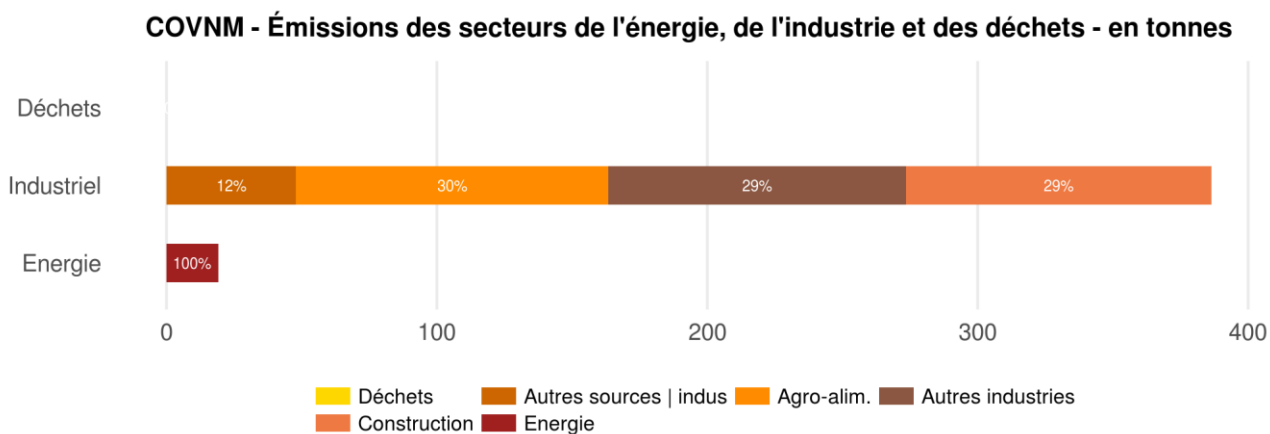


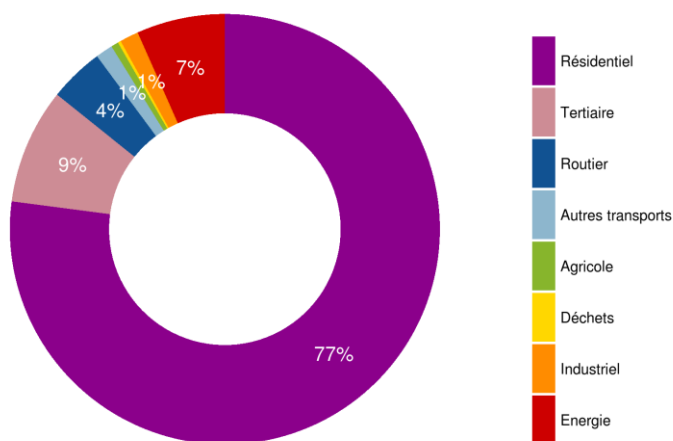
Figure 24 | Bassin de Brive – COVNM, émissions des secteurs industrie, déchets et énergie, en tonnes

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

Les émissions de dioxyde de soufre du Bassin de Brive s'élèvent à 44 tonnes en 2014, ce qui correspond à 23 % des émissions de Corrèze et à moins de 1 % des émissions de la région.

La répartition sectorielle des émissions montre une forte contribution des secteurs résidentiel/tertiaire (86 %) et du secteur de l'énergie (7 %) en l'absence d'un secteur industriel dense.

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

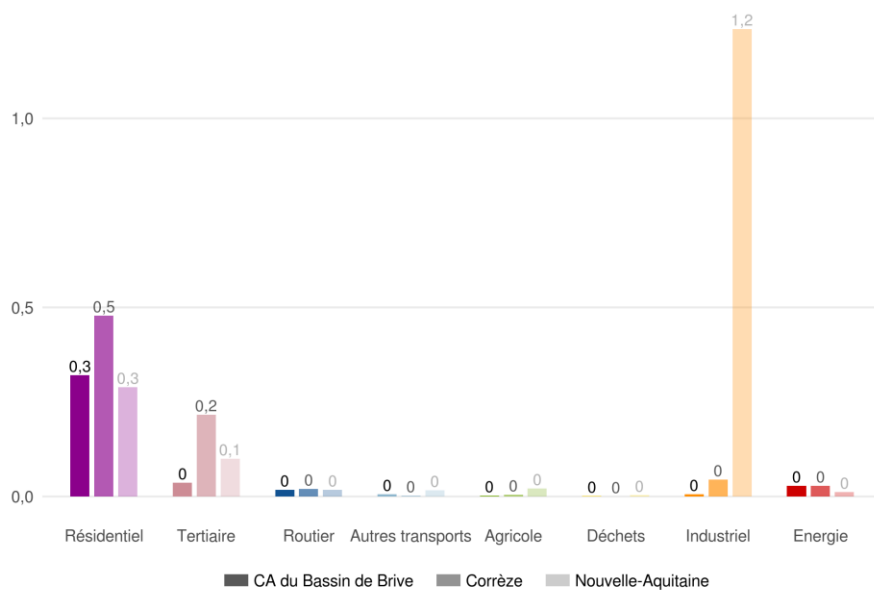


CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 25 | Bassin de Brive – SO<sub>2</sub>, Répartition des émissions par secteur

### 4.6.1. Comparaison des émissions entre les territoires

SO<sub>2</sub> - Comparaison des émissions par secteur et par territoire - en kg/hab



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 26 | SO<sub>2</sub> – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

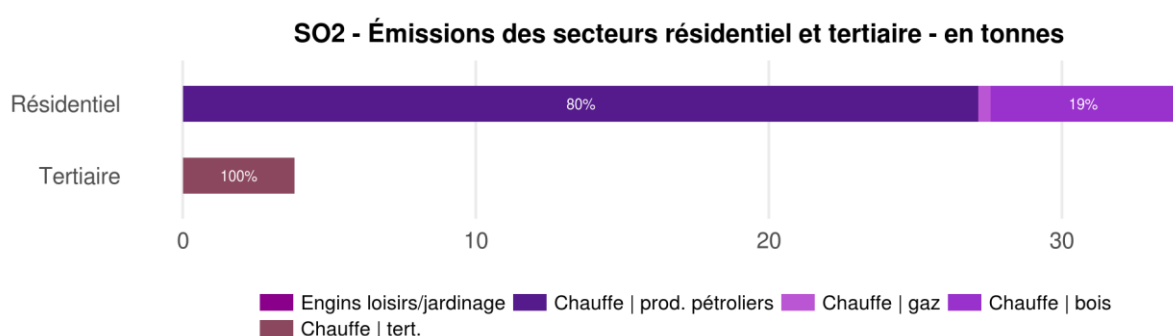
Les émissions de SO<sub>2</sub> sont faibles sur le territoire et le département du fait d'une faible industrialisation comparativement à la région. Aussi, les émissions se retrouvent plus élevées sur le secteur résidentiel/tertiaire.

Les émissions par habitant de ce secteur sont plus élevées en Corrèze que sur la région ou le Bassin de Brive du fait d'une part plus importante de logements se chauffant au fioul domestique ou au bois par rapport aux autres échelles géographiques. En effet, le facteur d'émissions du dioxyde de soufre pour le fioul domestique est 4 fois plus élevé que celui du bois qui lui-même est 20 fois plus élevé que celui du gaz naturel.

#### 4.6.2. Emissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de SO<sub>2</sub> du secteur résidentiel/tertiaire sont de 38 tonnes, soit 86 % des émissions du Bassin de Brive.

Elles sont liées aux consommations énergétiques du chauffage domestique, notamment par l'utilisation de produits pétroliers comme moyen de chauffage représentant 80 % des émissions.



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 27 | Bassin de Brive – SO<sub>2</sub> émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

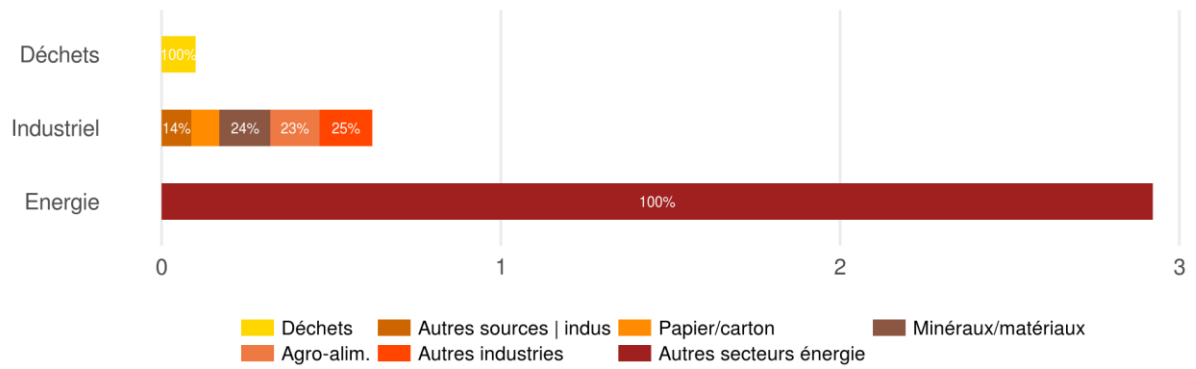
#### 4.6.3. Emissions des secteurs énergie, industrie et déchets

Les émissions de SO<sub>2</sub> des secteurs de l'industrie, des déchets et de l'énergie, sont de 4 tonnes, soit 8 % des émissions du Bassin de Brive.

Les émissions du secteur industriel sont issues de la combustion dans les différentes branches de l'industrie (chaudières des industries agro-alimentaires, de papier/carton, de production de minéraux et matériaux de construction...).

Les émissions du secteur énergie sont liées à l'incinérateur d'ordures ménagères avec valorisation énergétique de Saint-Pantaléon-de-Larche. Le secteur de l'énergie représente 80 % des émissions totales des secteurs énergie, industrie et déchets.

### SO2 - Émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets - en tonnes



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

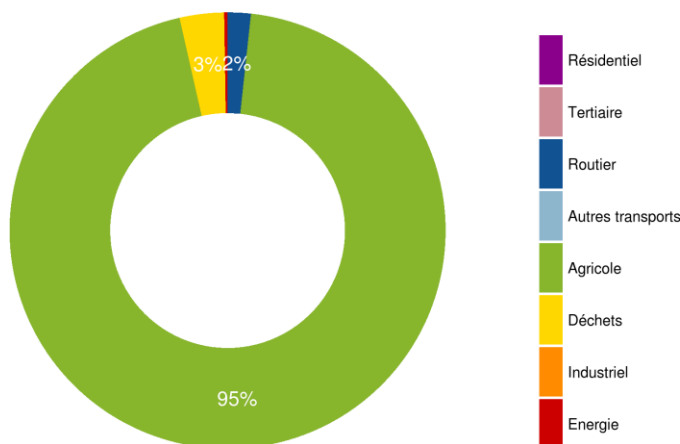
Figure 28 | Bassin de Brive – SO<sub>2</sub>, émissions des secteurs énergie, industrie et déchets, en tonnes

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

Les émissions d'ammoniac du Bassin de Brive s'élèvent à 656 tonnes en 2014, ce qui correspond à 15 % des émissions de Corrèze et à moins de 1 % des émissions de la région.

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure du secteur agricole. Il représente 95 % des émissions totales de NH<sub>3</sub>. La deuxième source d'émissions de NH<sub>3</sub> sur le territoire concerne le traitement des déchets avec la production de compost.

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

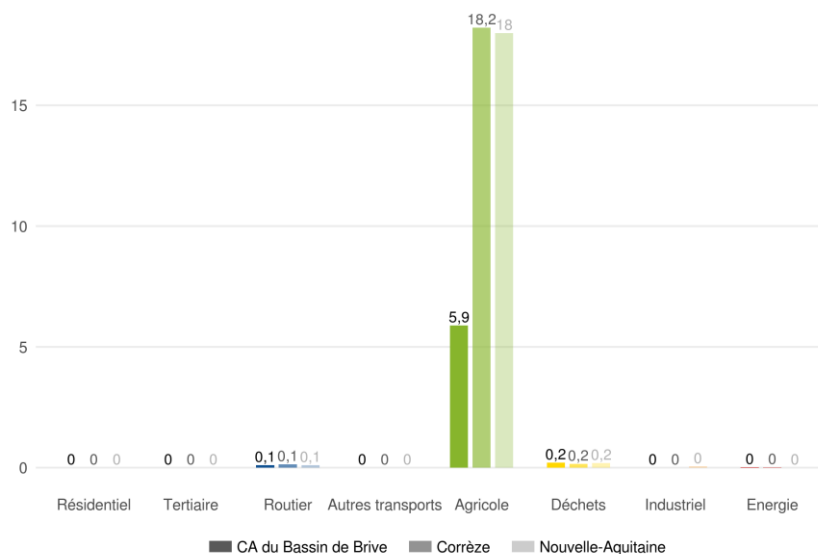


CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 29 | Bassin de Brive – NH<sub>3</sub>, Répartition des émissions par secteur

### 4.7.1. Comparaison des émissions entre les territoires

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



Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

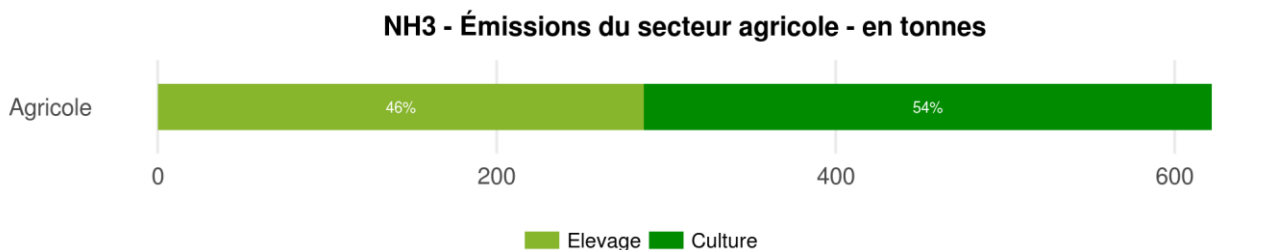
Figure 30 | NH<sub>3</sub> – Comparaison des émissions par secteur et par territoire, en kg/hab

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont bien plus faibles sur le territoire que sur le département et la région car les zones agricoles (élevage et cultures) y sont moins denses.

## 4.7.2. Emissions du secteur agricole

Les émissions de NH<sub>3</sub> du secteur agricole sont de 622 tonnes, soit 95 % des émissions du Bassin de Brive.

Elles sont majoritairement liées à l'épandage d'engrais minéraux ou organiques sur les cultures, le sol transformant en ammoniac l'azote apporté par les engrais. L'autre part des émissions est liée aux déjections animales que ce soit au niveau des bâtiments agricoles ou lors du stockage des effluents.



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 31 | Bassin de Brive – NH<sub>3</sub>, émissions du secteur agricole, en tonnes

# 5. Cartographies de pollution atmosphérique

Atmo Nouvelle-Aquitaine utilise des outils numériques de modélisation permettant de simuler la dispersion des polluants dans l'air à partir des données d'émissions. La modélisation permet d'obtenir une information sur la qualité de l'air en tout point du territoire, présentée le plus souvent sous forme de cartographies.

Le domaine modélisé englobe l'ensemble de la communauté d'agglomération du bassin de Brive, composée de 48 communes. Ce domaine représente une surface d'environ 800 km<sup>2</sup> avec une population atteignant presque 110 000 habitants.

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

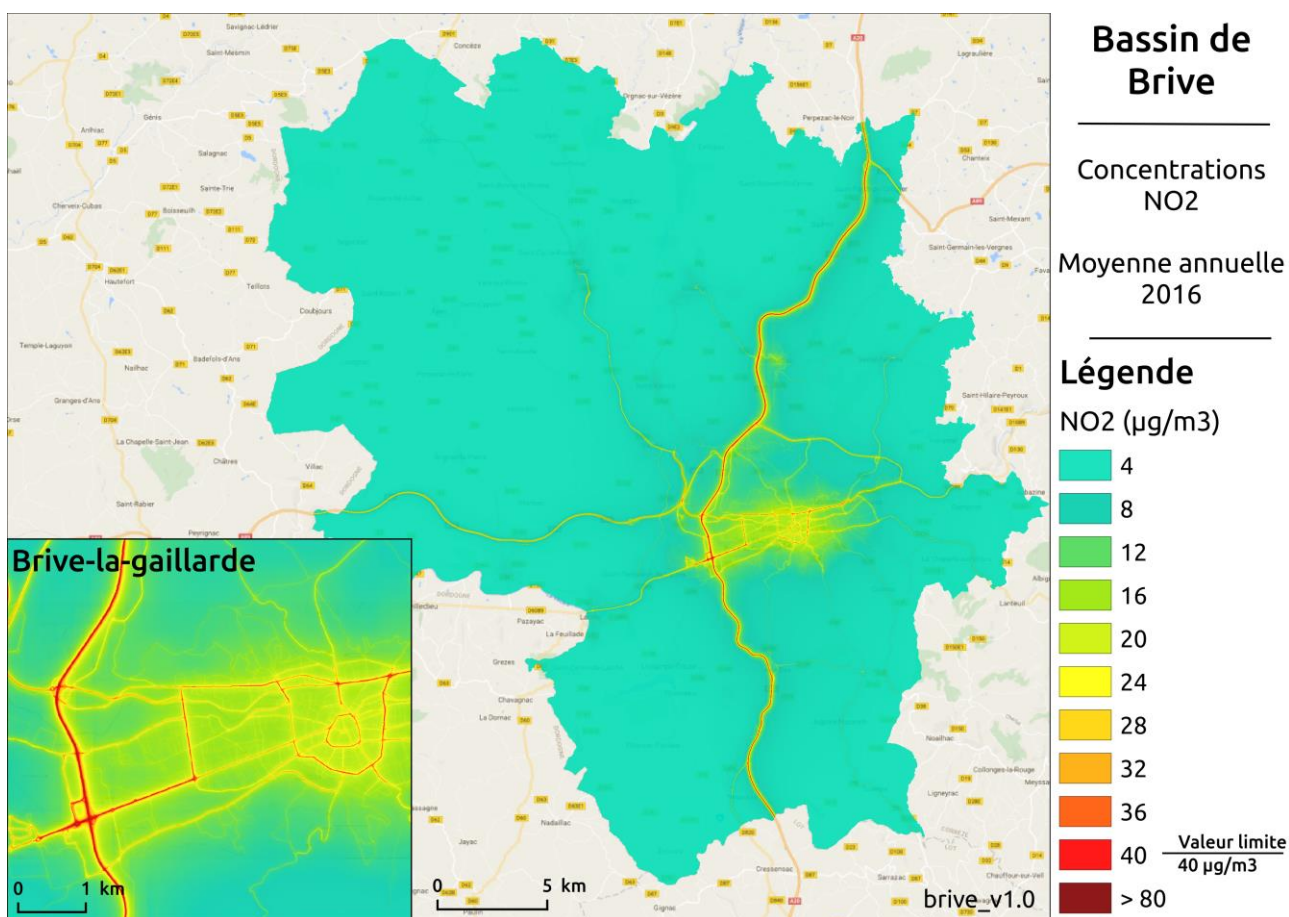


Figure 32 | CA du Bassin de Brive - Cartographie en NO<sub>2</sub> (moyenne annuelle 2016)



La cartographie ci-dessus montre que les concentrations maximales de NO<sub>2</sub> dépassent la valeur limite européenne annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>. Ceux-ci<sup>5</sup> sont observés le long des principaux axes routiers de l'agglomération :

- L'autoroute A20 (Limoges - Cahors) passant par Brive-la-Gaillarde
- La route départementale RD1089, à l'entrée de Brive-la-Gaillarde au niveau de la sortie 51 de l'A20
- Les boulevards ceintures et pénétrantes de Brive-la-Gaillarde.

Ce constat est cohérent avec les émissions de NO<sub>x</sub> émises sur la zone, puisque le trafic routier est responsable de plus de 70 % des émissions du territoire Limousin. 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>).

En situation de fond urbain, les niveaux sont plus faibles avec des concentrations modélisées inférieures à 20 µg/m<sup>3</sup>.

En situation de fond rural, les niveaux sont inférieurs à 8 µg/m<sup>3</sup>. Ceci s'explique par le fait que le NO<sub>2</sub> se disperse en s'éloignant des sources.

## 5.2. Les particules [PM10 et PM2,5]

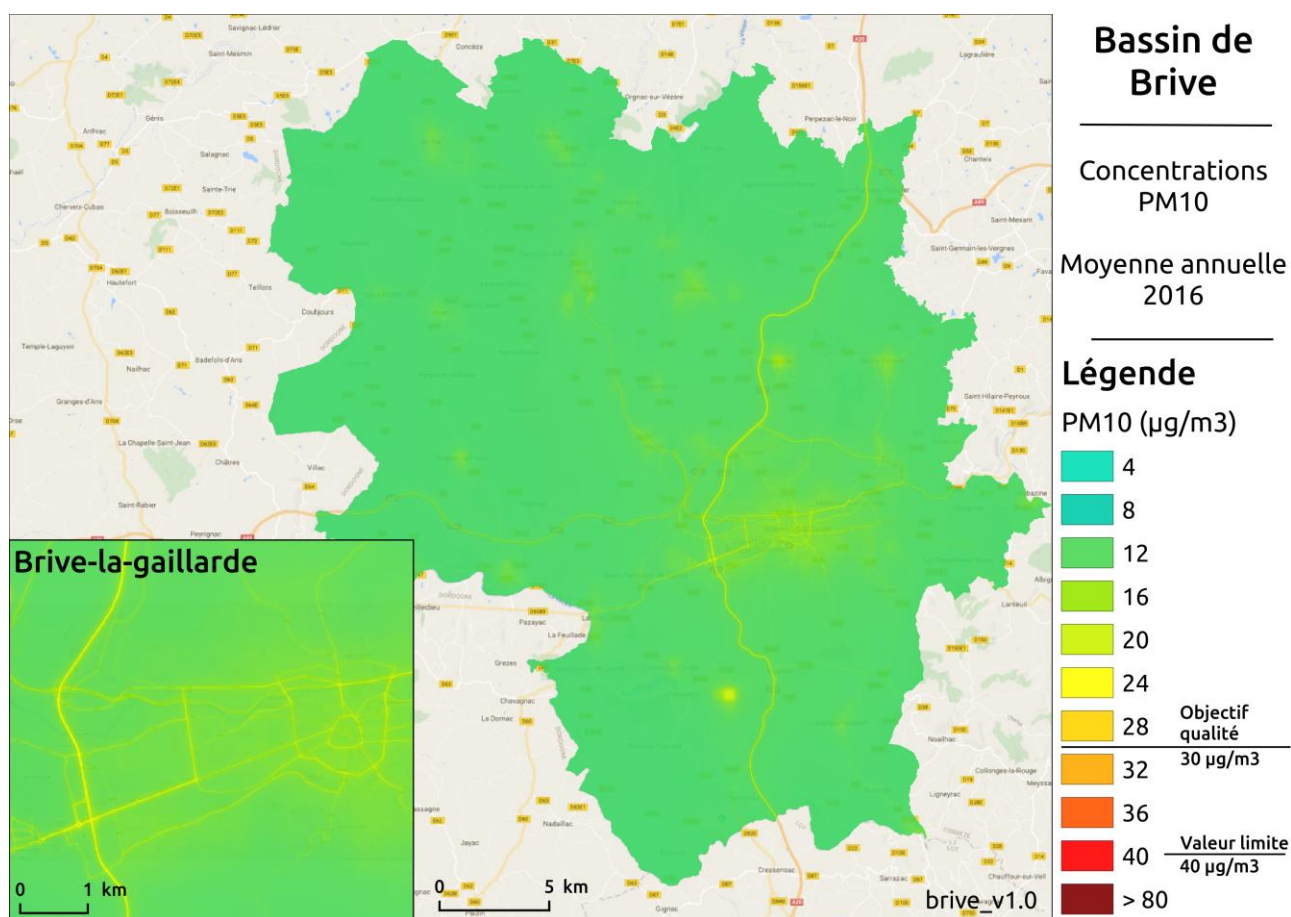


Figure 33 | CA du Bassin de Brive - Cartographie en PM10 (moyenne annuelle 2016)

<sup>5</sup> Ces dépassements ont été constatés uniquement par modélisation, les zones concernées ne sont pas équipées de moyens de mesure.

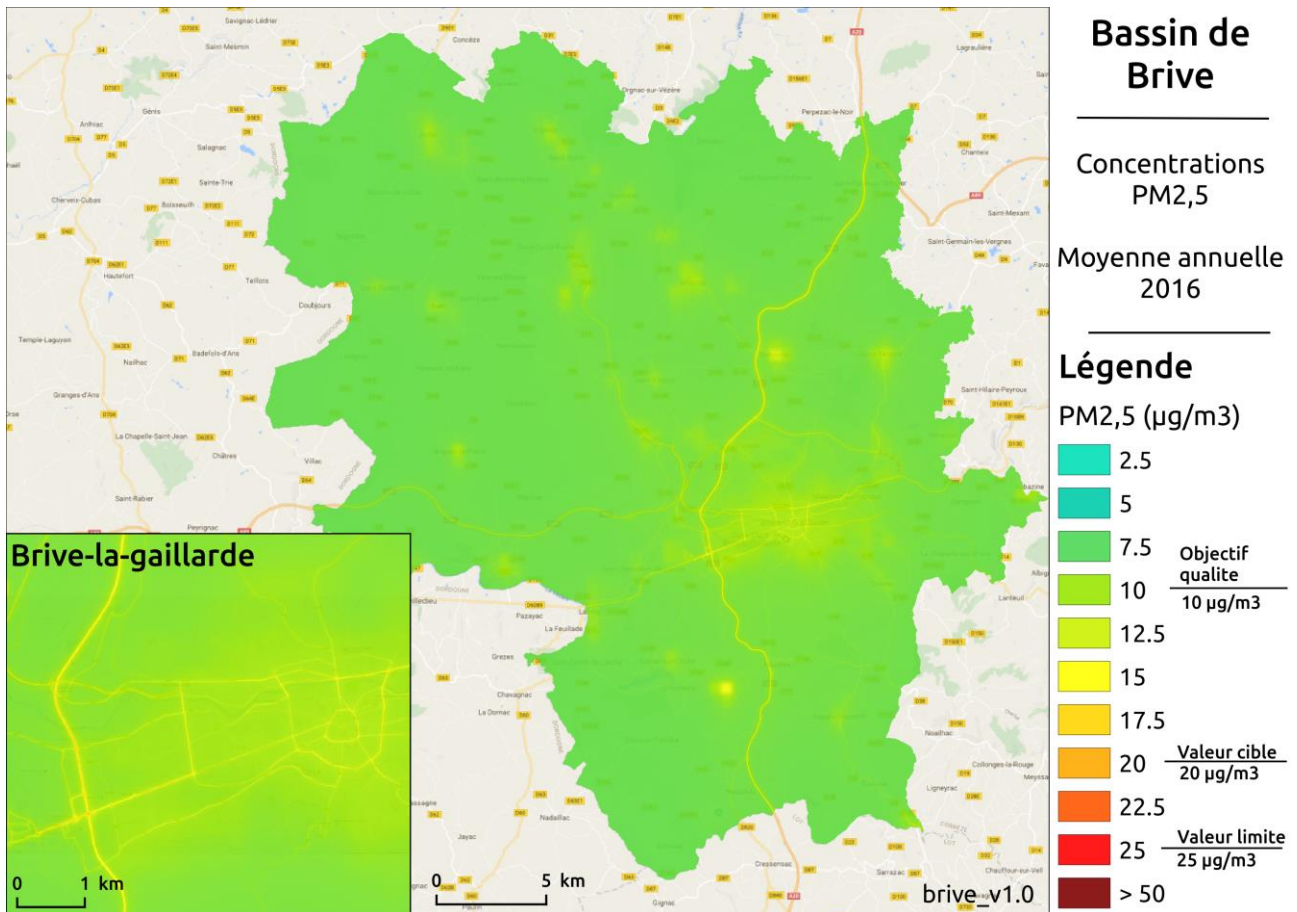


Figure 34 | CA du Bassin de Brive - Cartographie en PM<sub>2,5</sub> (moyenne annuelle 2016)

Les cartographies correspondant aux moyennes annuelles de 2016, montrent que les niveaux en particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont plus importants le long des principaux axes routiers de l'agglomération ainsi qu'au niveau des centres urbains.

Ce constat est cohérent avec les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> émises sur la zone puisque :

- Le chauffage urbain des bâtiments et des habitations (secteur résidentiel/tertiaire) est responsable d'environ 40 % et 50 % des émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> du territoire Limousin
- Le trafic routier représente quant à lui environ 25 % des émissions de particules du territoire Limousin.

En situation de fond rural où les habitations se font plus rares, les niveaux de particules sont logiquement plus faibles avec des concentrations en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> modélisées respectivement inférieures à 12 µg/m<sup>3</sup> et 10 µg/m<sup>3</sup>.

# 6. La surveillance de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche

Depuis 2005, Atmo Nouvelle-Aquitaine évalue l'impact sur l'environnement des rejets de l'unité de valorisation énergétique (UVE) de Saint Pantaléon de Larche<sup>6</sup>. Les dioxines/furannes et les métaux lourds ont ainsi été mesurés au sein de plusieurs matrices : air ambiant, retombées atmosphériques, végétaux (choux), miel et matière grasse animale (lait bovin).

## Les dioxines et furannes

Les dioxines et furannes persistent dans les milieux environnementaux en raison de leur grande stabilité thermique et chimique dans le sol, l'eau, l'air et les sédiments. Etant peu solubles dans l'eau, les graisses constituent également un milieu dans lequel ces substances s'accumulent. L'alimentation est la principale voie de contamination humaine par les dioxines, notamment via la consommation de produits d'origine animale.

Les dioxines (PCDD) et furannes (PCDF) sont des composés organochlorés. Ces molécules se forment essentiellement lors de phénomènes de combustion mal maîtrisés ou incomplets. Seules 17 molécules sont considérées comme toxiques : ce sont ces 17 congénères qui ont fait l'objet de mesures. Les degrés de nocivité varient d'un congénère à l'autre. Par le nombre de congénères et leurs degrés de toxicité variés, l'indicateur dénommé EQUIVALENT TOXIQUE (I-TEQ)<sup>7</sup> a été développé à l'échelle internationale pour caractériser la charge toxique globale des concentrations mesurées de dioxines et furannes.

## Les métaux lourds

Les métaux lourds ont un caractère toxique pour la santé et l'environnement. La combustion de charbon, de pétrole ou de déchets ménagers et certains procédés industriels sont à l'origine de l'émission dans l'air de ces métaux toxiques. Ils sont souvent liés aux particules fines. L'exposition des organismes humains aux métaux lourds provoque leur accumulation et génère des effets toxiques à court et/ou long terme.

## 6.1. Les dioxines et furannes

### 6.1.1. Dans l'air ambiant

La mesure des dioxines et furanes dans l'air ambiant correspond à une première étape de dispersion dans l'environnement. Cette matrice représente les concentrations auxquelles l'être humain est exposé par inhalation, que ce soit sous forme gazeuse ou particulaire. Il n'existe pas de réglementation fixant les niveaux à ne pas dépasser dans l'air ambiant.

#### Evolution annuelle

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines et furannes autour de l'UVE depuis 2005. Le graphique qui suit rend compte de l'évolution des concentrations totales des dioxines et furannes en équivalent toxique depuis le début du suivi de l'UVE.

---

<sup>6</sup> Cette synthèse a été réalisée à partir du rapport d'études concernant l'UVE de Saint Pantaléon de Larche. Celui-ci est disponible sur le site internet : <http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/publications>

<sup>7</sup> L'indicateur Equivalent Toxique est détaillé en annexe 7

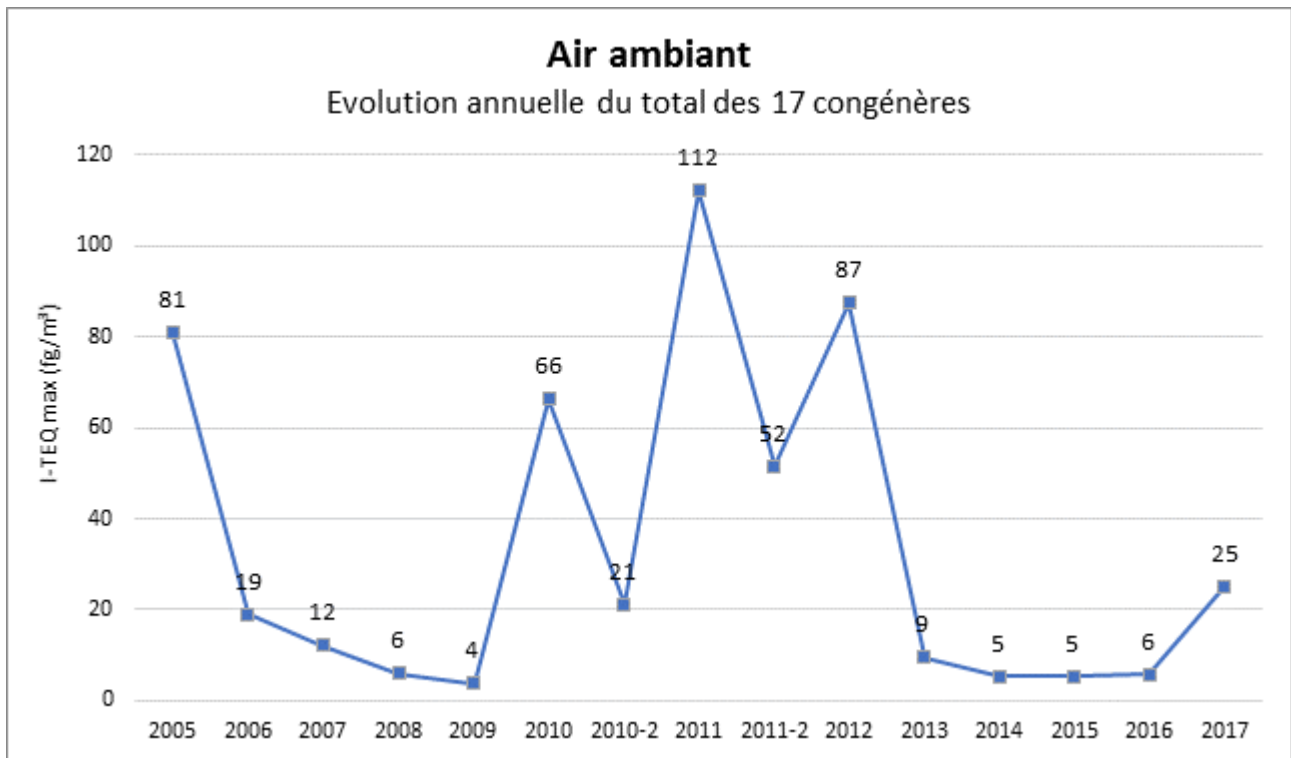


Figure 35 | Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans l'air ambiant

Depuis 2013, les concentrations en équivalent toxique de dioxines et furannes avaient très nettement diminué en comparaison des valeurs mesurées entre 2010 et 2012. Lors de la campagne de 2017, on observe une légère augmentation des concentrations en équivalent toxique sans toutefois atteindre les niveaux mesurés entre 2010 et 2012.

#### Comparaison aux valeurs nationales

Il est intéressant de comparer les valeurs obtenues en air ambiant avec les valeurs mesurées sur d'autres sites en France. Le graphique qui suit représente le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans l'air ambiant, obtenus en 2017, comparé aux résultats nationaux<sup>8</sup>. Les valeurs nationales ont été regroupées en fonction de l'influence sous laquelle elles ont été observées.

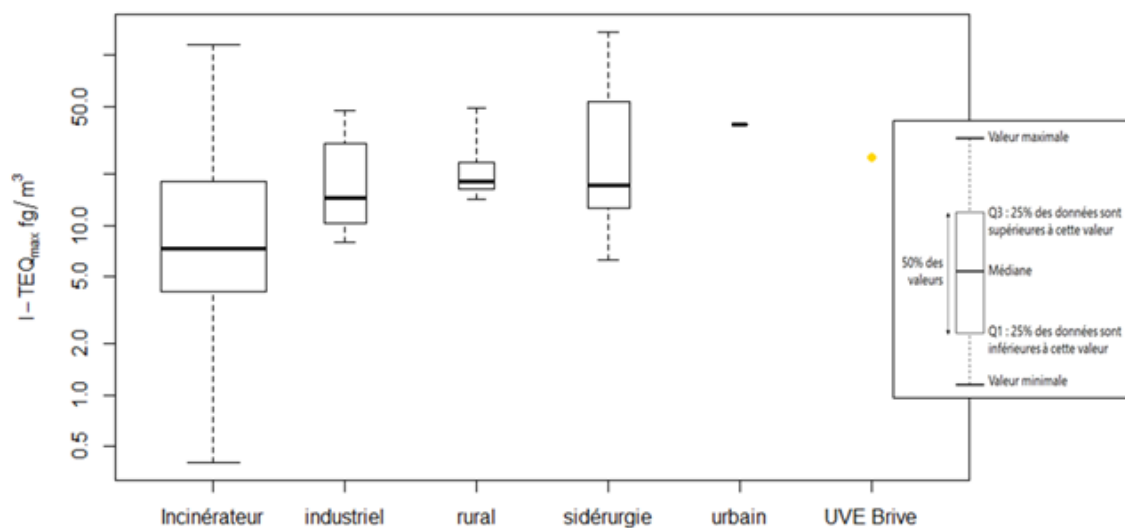


Figure 36 | Dioxines et furannes - Comparaison aux valeurs nationales (air ambiant)

<sup>8</sup> Synthèse nationale 2006/2010, réalisée par Atmo Nouvelle-Aquitaine Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en équivalent toxiques des dioxines et furannes mesurées au cours de la campagne en 2017 se situent dans le quart supérieur des valeurs rencontrées autour des incinérateurs au niveau national. Les valeurs obtenues de 2013 à 2016 se situent quant à elles, dans la moitié inférieure de ces valeurs nationales.

### 6.1.2. Dans les retombées atmosphériques

Les dépôts sont une étape supplémentaire dans la chaîne de transfert qui va de la source à l'exposition humaine. Les retombées atmosphériques représentent la pollution qui tombe au sol sous forme liquide ou particulaire, et qui peut par la suite contaminer la chaîne alimentaire. Il n'existe pas de réglementation fixant les niveaux à ne pas dépasser dans les retombées atmosphériques.

Les prélèvements des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques ont été effectués sur six sites : « UVE », « Lintillac », « Tujac », « Saint-Pantaléon », « La Marquisie » et « Queyries ».

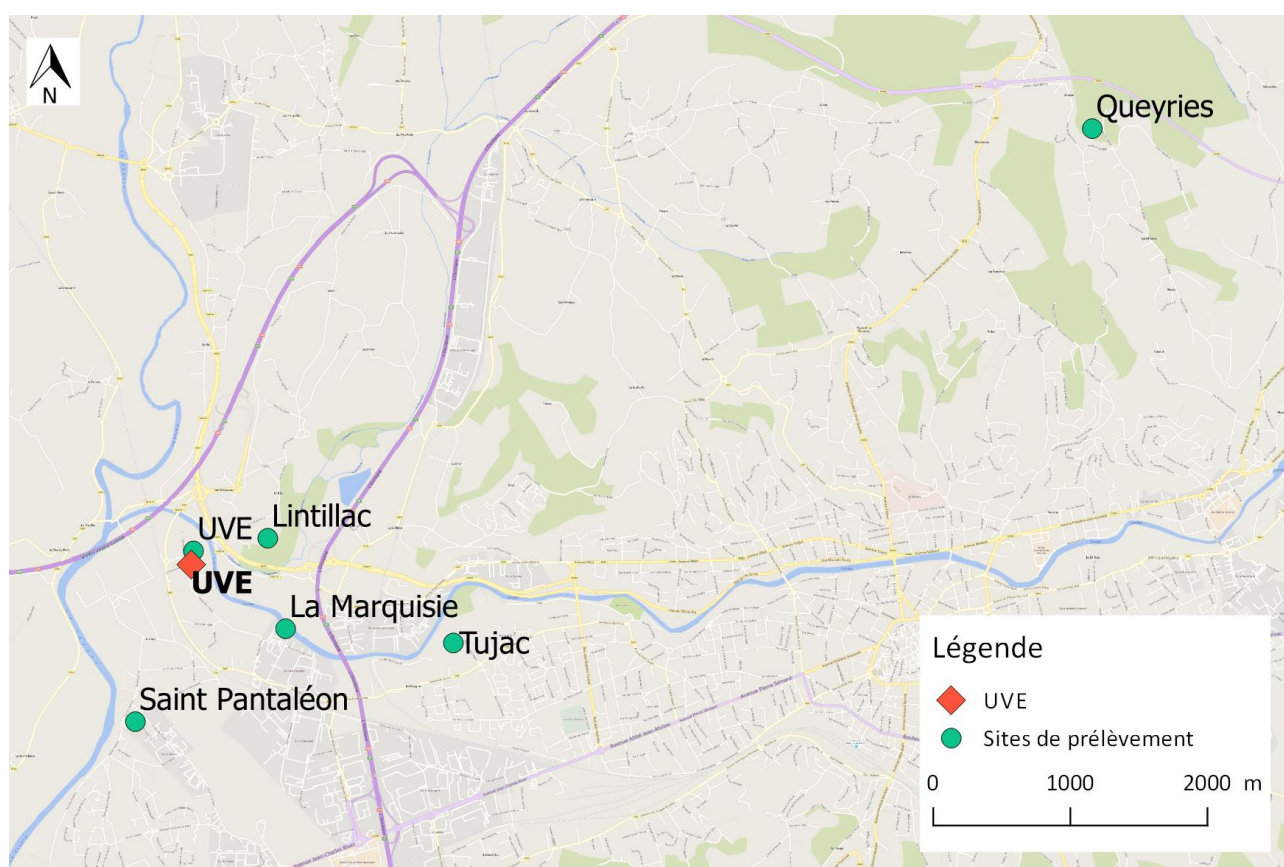


Figure 37 | Dioxines et furannes - Sites de prélèvement des retombées atmosphériques

#### Evolution annuelle

Atmo Nouvelle-Aquitaine réalise le suivi des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques depuis 2005. Les concentrations mesurées au cours des premières années de suivi étant plus élevées que celles mesurées ces dernières années, seules les données à partir de 2008 sont présentées.

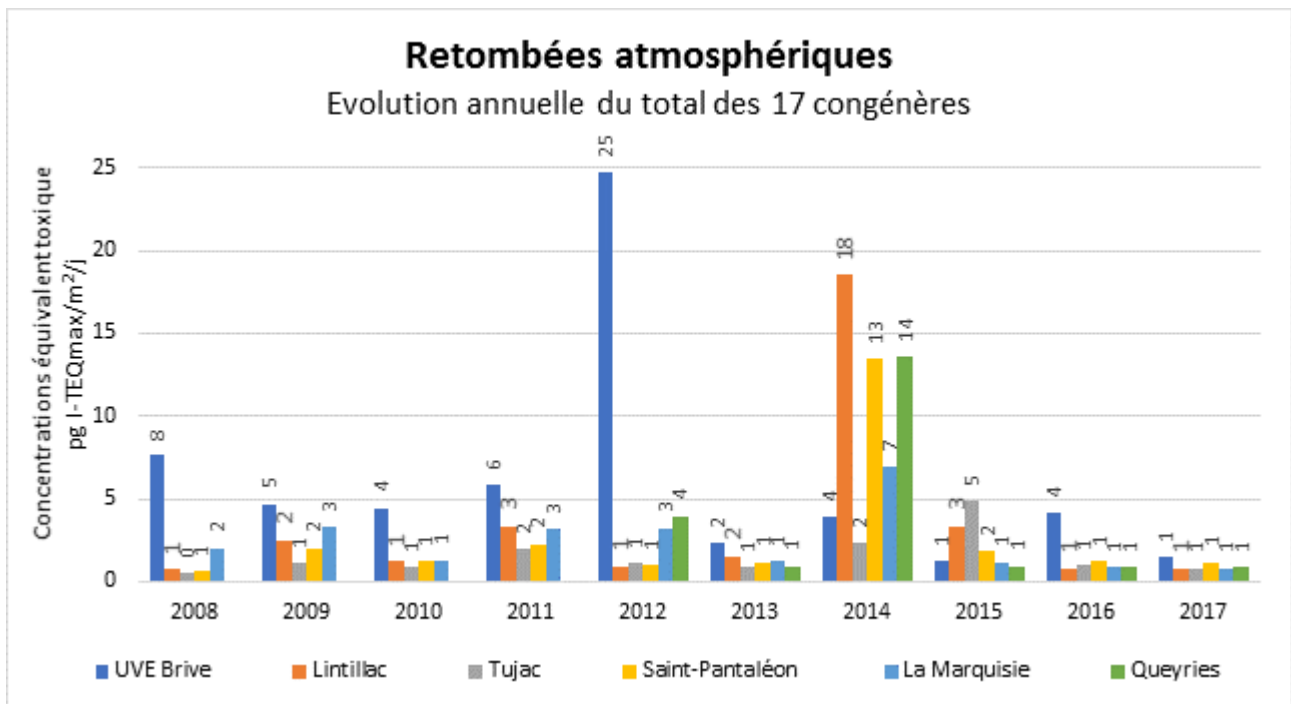


Figure 38 | Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans les retombées atmosphériques

À l'exception de 2014, les concentrations en équivalent toxique des 17 congénères sont faibles sur l'ensemble des sites. Depuis 2013, les concentrations mesurées sur le site de l'UVE dans les retombées atmosphériques ont nettement diminuées par rapport aux années précédentes.

#### Comparaison aux valeurs nationales

N'existant pas de valeur réglementaire pour les retombées atmosphériques, il est intéressant de comparer les niveaux mesurés autour de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche avec les valeurs nationales<sup>9</sup>. Le graphique ci-dessous compare le cumul des concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique dans les retombées atmosphériques nationales avec les valeurs de la campagne 2017. Les valeurs nationales ont été classées en fonction de leur influence.

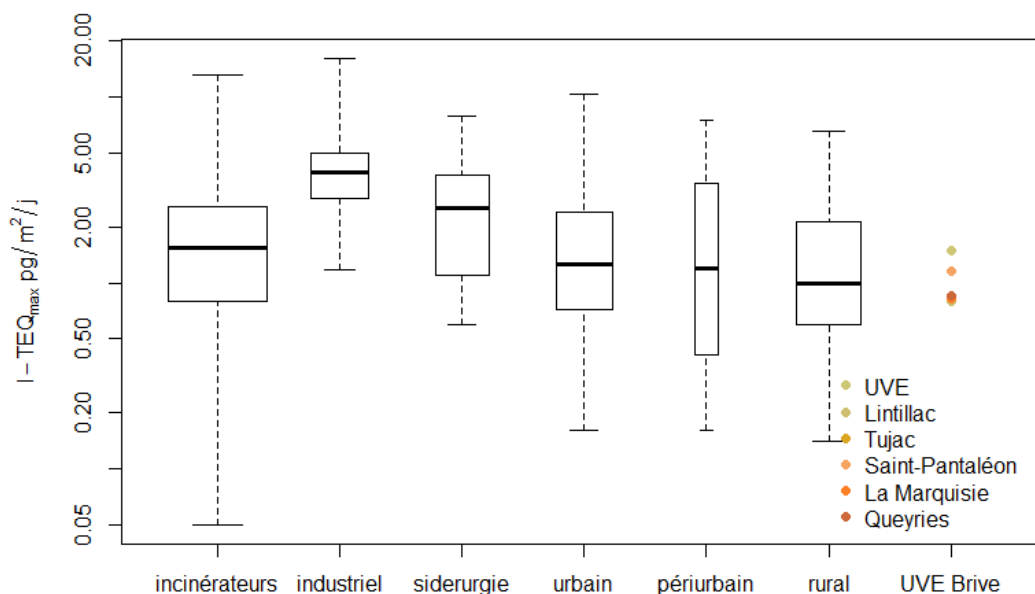


Figure 39 | Dioxines et furannes - Comparaison aux valeurs nationales (retombées atmosphériques)

<sup>9</sup> Synthèse nationale 2006/2010, réalisée par Atmo Nouvelle-Aquitaine Nouvelle-Aquitaine

En 2017, les sites « UVE » et « Saint-Pantaléon » se situent au niveau de la médiane nationale des concentrations mesurées dans les retombées atmosphériques autour des incinérateurs. Les concentrations mesurées sur les autres sites se situent dans la moitié inférieure des valeurs nationales, se rapprochant ainsi de la médiane observée en milieu rural.

### 6.1.3. Dans les végétaux - Choux frisés

Les végétaux sont exposés aux dioxines et furannes à travers les retombées atmosphériques et l'air ambiant. Il s'agit du premier maillon d'accumulation dans la chaîne alimentaire. En comparaison avec les surfaces artificielles, les végétaux présentent une surface d'échange beaucoup plus importante et reflètent plus précisément les dépôts entrant dans la chaîne alimentaire.

La Commission des Communautés Européennes a publié une recommandation en date du 23 août 2011 (2011/516/UE) sur la réduction de la présence de dioxines et furannes dans les denrées alimentaires ainsi que dans les aliments pour animaux. Le niveau d'intervention préconisé pour les fruits et légumes est de 0,30 pg PCDD/F ITEQ OMS/g de produit. Au-delà de cette valeur, il est recommandé de prendre des mesures d'identification de la source, puis de réduction des émissions.

#### Evolution annuelle

Le suivi des choux est fait depuis 2010 par Atmo Nouvelle-Aquitaine. Le graphique suivant rend compte de l'évolution des concentrations annuelles, en équivalent toxique en pg/g de matière fraîche, de l'ensemble des 17 congénères. Ces résultats sont comparés à la recommandation de la CEE.

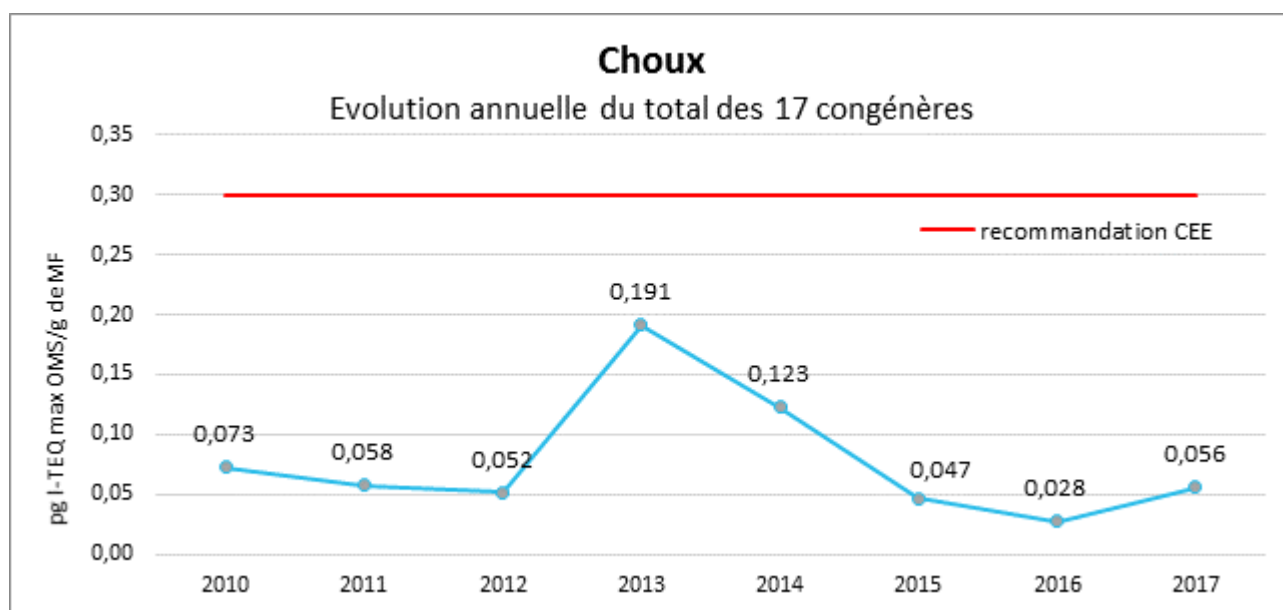


Figure 40 | Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans les végétaux (choux)

Depuis le début du suivi des dioxines et furannes dans les choux frisés, les concentrations en équivalent toxique en pg/g de matière fraîche de l'ensemble des 17 congénères ont toujours été en-dessous des niveaux recommandés par la CEE.

## 6.1.4. Dans le miel

### Evolution annuelle

Depuis 2013, Atmo Nouvelle-Aquitaine suit les dioxines et furannes dans le miel. Le miel prélevé provient de ruches installées dans l'enceinte de l'usine. Le graphique suivant présente l'évolution annuelle des concentrations, en équivalent toxique en pg/g de produit brut, de l'ensemble des 17 congénères retrouvés dans le miel.

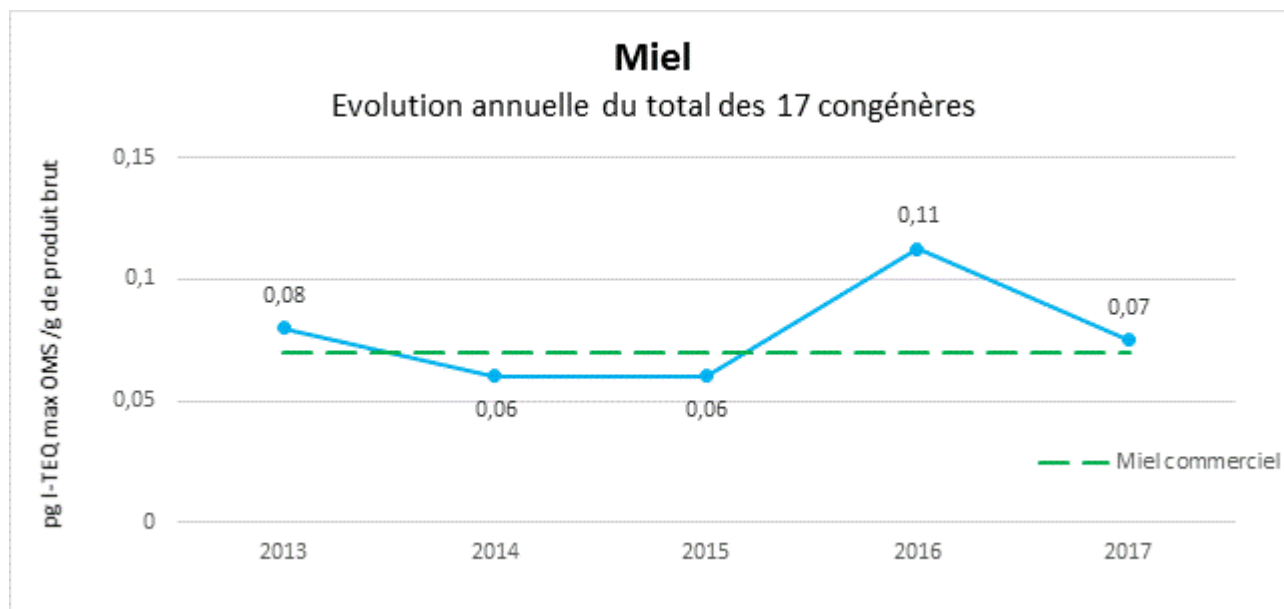


Figure 41 | Dioxines et furannes - Evolution annuelle dans le miel

En comparaison, une analyse d'un miel commercial effectuée en 2013 et originaire d'un rucher de Saint-Yrieix-la-Perche (Haute-Vienne) a révélé une teneur maximale totale de 0,07 pg I-TEQ / g de produit. Les teneurs en dioxine et furannes dans les miels provenant de l'enceinte de l'UVE sont du même ordre de grandeur que les teneurs retrouvées dans le miel commercial.

## 6.1.5. Dans le lait de vache

Il s'agit d'une étape avancée de contamination de la chaîne alimentaire par les dioxines. De plus, l'exposition moyenne des populations se fait à plus de 80% par voie alimentaire, en particulier par ingestion de graisse animale. Le lait est la seule matrice soumise à des valeurs réglementaires exclusives ; c'est-à-dire au-delà desquelles un aliment est considéré comme impropre à la consommation. Les recommandations européennes<sup>10</sup> fixent les teneurs maximales en dioxines et furannes dans le lait à 1,75 pg I-TEQ max OMS/g de matière grasse. Auparavant, la teneur maximale était de 3 pg ITEQ /g de matière grasse<sup>11</sup>.

### Evolution annuelle

Dans le cadre de la surveillance de l'UVE, le lait de vache est analysé depuis 2009. La figure suivante montre l'évolution des concentrations en équivalent toxique par gramme de matières grasses depuis le début du suivi des dioxines et furannes.

<sup>10</sup> Recommandation européenne n°2011/516/UE du 23 août 2011 prenant effet le 1<sup>er</sup> janvier 2012

<sup>11</sup> Règlement européen n°2375/2001 du 29 novembre 2001



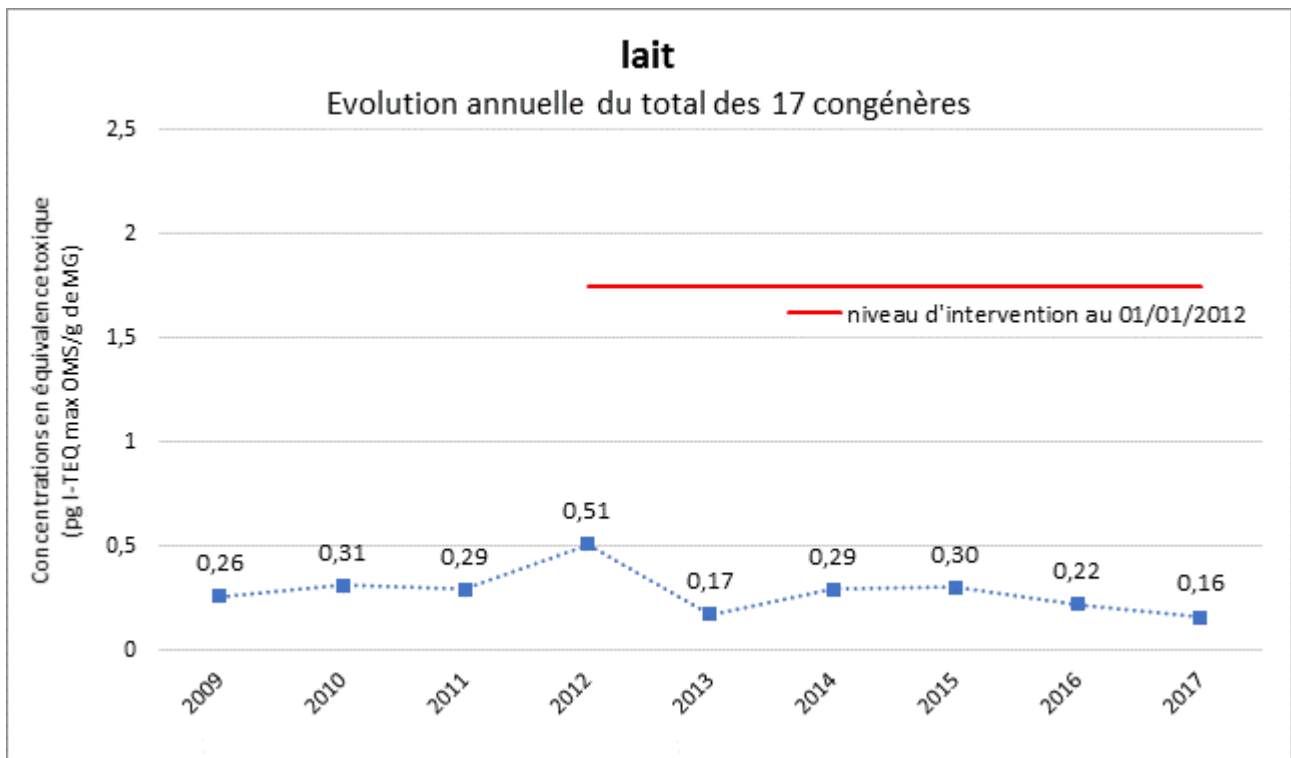


Figure 42 | Dioxine et furanne - Evolution annuelle dans le lait

Depuis le début du suivi des dioxines et furannes dans le lait de vache, les concentrations mesurées en équivalent toxique restent stables. Les concentrations mesurées sont largement inférieures au niveau d'intervention défini par la recommandation de la commission européenne.

## 6.2. Les métaux lourds

### 6.2.1. Dans l'air ambiant

Depuis 2005, Atmo Nouvelle-Aquitaine observe les concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant ainsi que dans les retombées atmosphériques. Treize métaux lourds sont suivis : thallium (Tl), arsenic (As), nickel (Ni), antimoine (Sb), cuivre (Cu), vanadium (V), cadmium (Cd), chrome (Cr), chrome hexavalent (CrVI), manganèse (Mn), plomb (Pb), mercure (Hg) et Cobalt (Co)

Quatre d'entre eux sont réglementés par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010. Il s'agit de l'arsenic, du cadmium, du nickel et du plomb.

Métaux lourds	Valeur réglementaire			
	Protection	Calcul	Dénomination	Seuil (ng/m <sup>3</sup> .an)
Arsenic	Santé humaine	Moyenne annuelle	Valeur cible	6
Cadmium	Santé humaine	Moyenne annuelle	Valeur cible	5
Nickel	Santé humaine	Moyenne annuelle	Valeur cible	20
Plomb	Santé humaine	Moyenne annuelle	Objectif de qualité	250
			Valeur limite	500

Figure 43 | Métaux lourds - Seuils réglementaires des métaux lourds dans l'air ambiant

Moyenne annuelle, calculée sur une année civile, du contenu total de la fraction "PM10".

Les graphiques ci-après montrent l'évolution annuelle des concentrations des métaux lourds dans l'air ambiant. Les graphiques sont présentés de la manière suivante :

- Métaux lourds réglementés
- Métaux lourds non réglementés

Depuis le début du suivi de l'UVE, le mercure (Hg), le thallium (Tl), ainsi que le chrome hexavalent (Cr6) n'ont jamais été détectés. Depuis 2009, le Cobalt (Co) n'a plus été détecté. Leurs évolutions ne sont pas présentées dans ce rapport.

### Métaux lourds réglementés

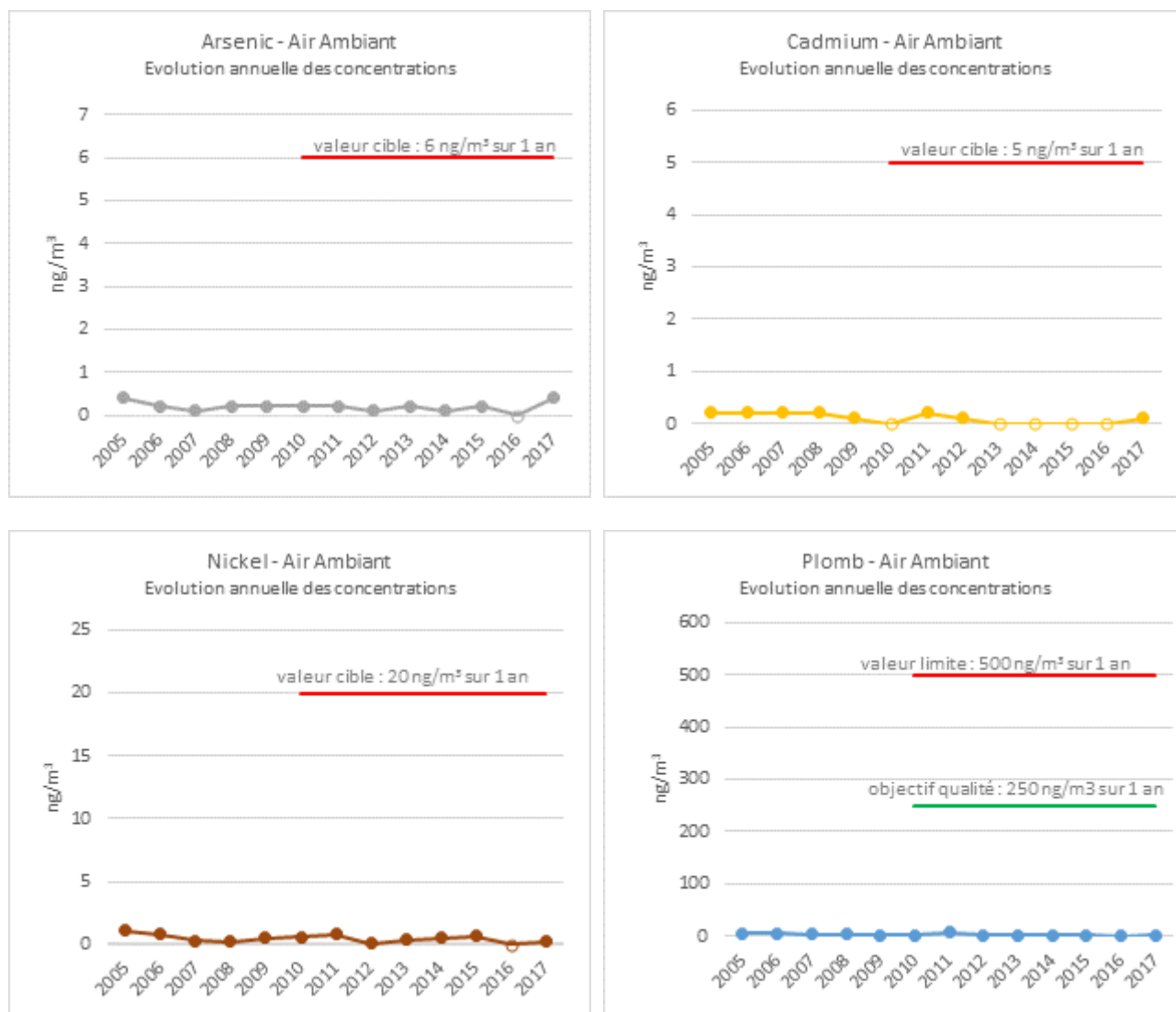


Figure 44 | Métaux lourds réglementés - Evolution annuelle dans l'air ambiant

Depuis le début du suivi de l'UVE de Saint Pantaléon de Larche, les concentrations mesurées pour les 4 métaux lourds réglementés sont très nettement inférieures aux valeurs réglementaires applicables (moyenne annuelle).

## Métaux lourds non réglementés

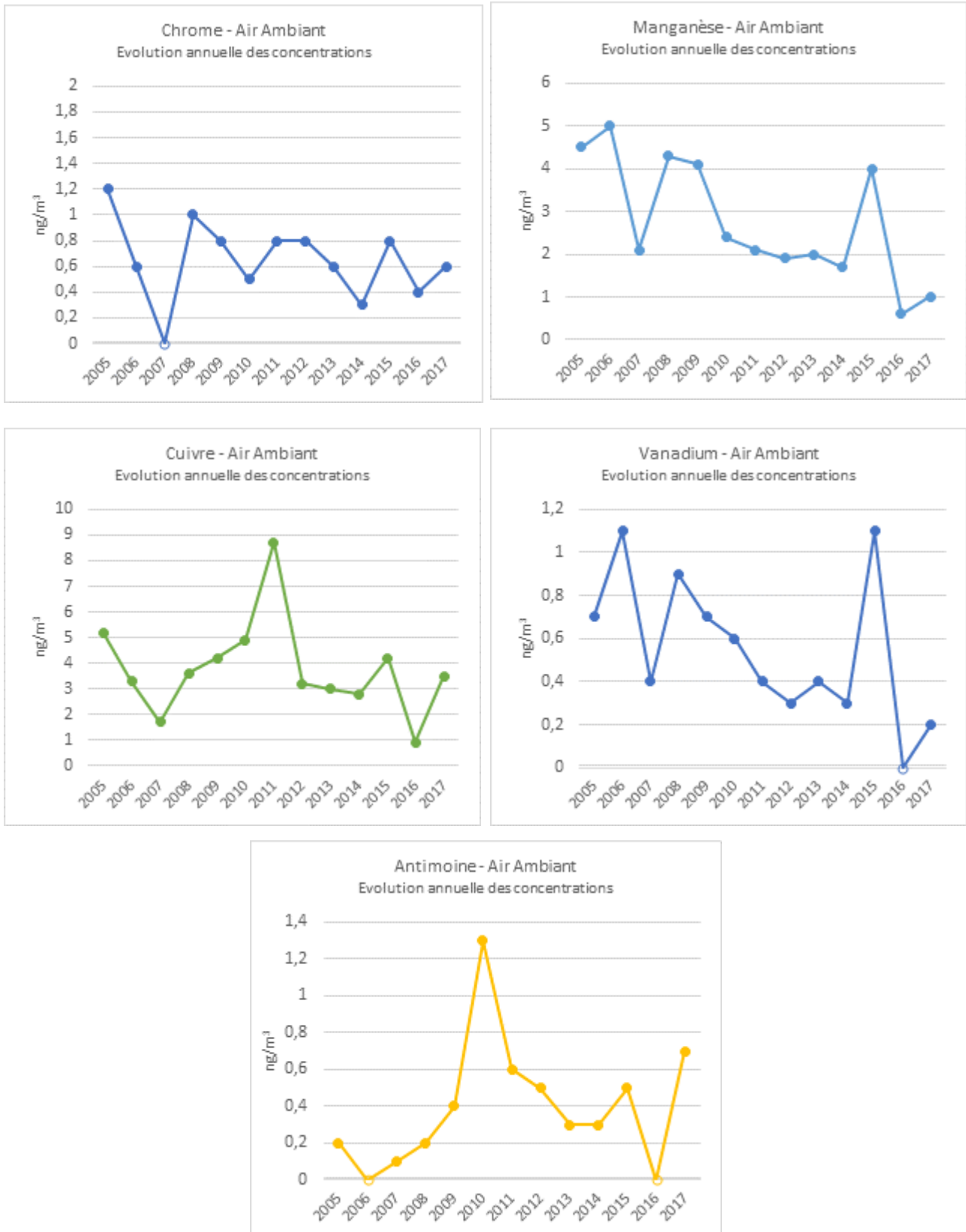


Figure 45 | Métaux lourds non réglementés - Evolution annuelle dans l'air ambiant

Depuis 2005, les concentrations des métaux lourds non réglementés en air ambiant présentent quelques variations mais la tendance est globalement à la baisse.

## 6.2.2. Dans les retombées atmosphériques

Les sites de prélèvement des métaux lourds dans les retombées atmosphériques sont les mêmes que ceux pour des dioxines et furannes, soit « UVE », « Lintillac », « Tujac », « Saint-Pantaléon », « La Marquisie » et « Queyries ».

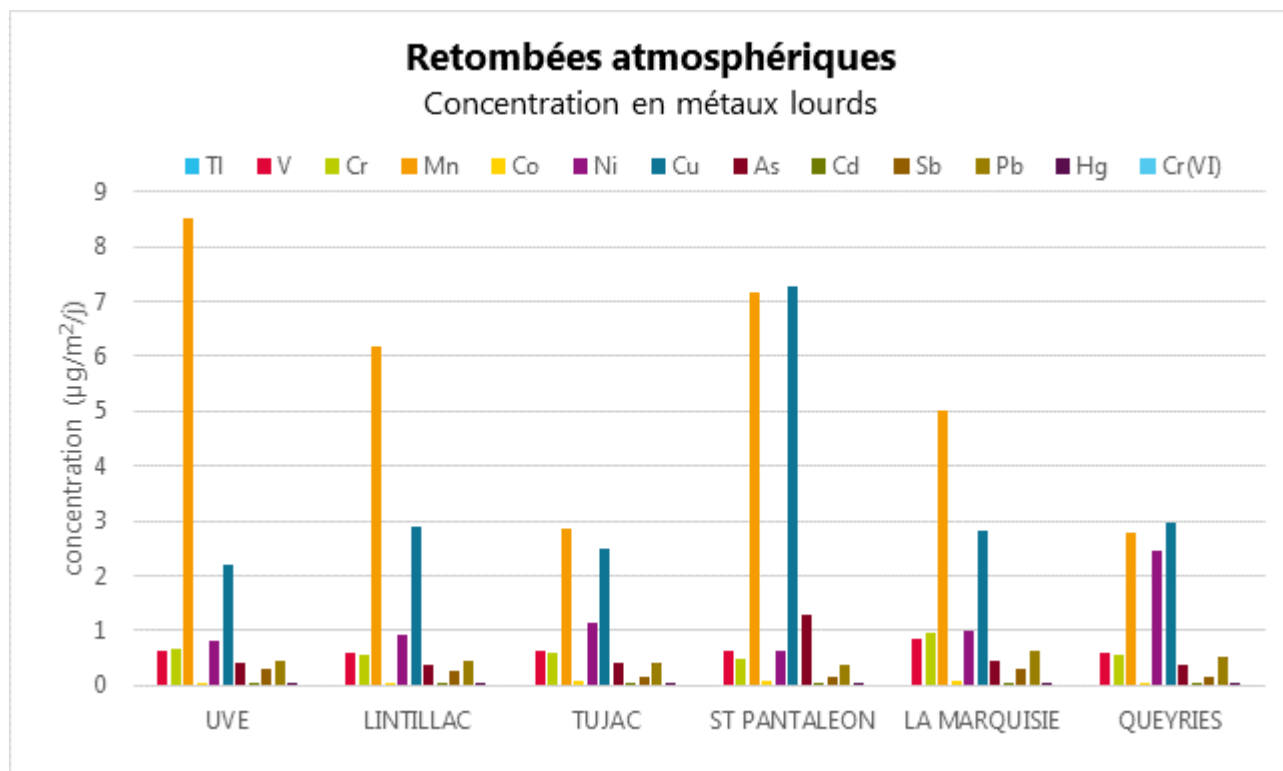


Figure 46 | Métaux lourds - Retombées atmosphériques

Sur la campagne 2017, plusieurs observations sont à noter :

- Les concentrations en manganèse (Mn) sont plus importantes au niveau des sites proches de l'UVE (UVE, Lintillac, Saint Pantaléon et la Marquisie). Le site présentant les plus fortes concentrations en manganèse est celui de l'UVE. L'impact de celui-ci sur les niveaux de manganèse ne peut être écarté.
- Les niveaux de cuivre (Cu) et d'arsenic (As) détectés sur le site « Saint-Pantaléon » sont plus élevés que ceux des autres sites de prélèvements.
- Seuls le thallium (TI) et le chrome hexavalent (CrVI) n'ont pas été détectés sur l'ensemble des sites de prélèvement.
- Les autres composés recherchés les niveaux sont équivalents sur l'ensemble des sites de prélèvements.

# 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 quelle 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 cancérigènes. 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 cancérigènes (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.

### **Les dioxines et furannes : PCDD, PCDF**

Le terme « dioxine » regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Ce sont des organochlorés, composés de deux cycles aromatiques, d'oxygène et de chlore. En fonction du nombre et des positions prises par les atomes de chlore sur les cycles aromatiques, il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF. Les dioxines sont issues des processus de combustion, anthropique principalement, faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

Leurs caractéristiques physicochimiques et leurs propriétés cumulatives et toxiques dépendent fortement de leurs degrés de chloration. Leurs toxicités augmentent ainsi avec le nombre d'atomes de chlore présent sur leurs cycles aromatiques. Le maxima est atteint pour les composés possédant quatre atomes de chlore en position 2,3,7,8. La toxicité diminue ensuite fortement des 5 atomes de chlore (l'OCDD<sup>12</sup> est 1 000 fois moins toxique que la TCDD<sup>13</sup>).

Les dioxines ont une affinité plus forte pour les lipides que pour l'eau. Les dioxines peuvent remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers. Le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérigène pour l'homme.

---

<sup>12</sup> 1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlorodibenzodioxine (OCDD) – 8 atomes de chlore

<sup>13</sup> 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD) – 4 atomes de chlore



Les dioxines se retrouvent dans tous les milieux de l'environnement (air, sol, eau et sédiments) et sont susceptibles de contaminer les plantes et les animaux. Peu volatiles, elles sont dispersées dans l'atmosphère sous forme gazeuse ou adsorbées sur de très fines particules pouvant être transportées sur de longues distances par les courants atmosphériques.

### **Les métaux lourds**

Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles et ordures ménagères ou de certains procédés industriels. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement sous forme gazeuse). La généralisation de l'essence sans plomb a considérablement fait diminuer les concentrations de ce polluant. Parmi cette famille de polluants, seuls l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb disposent d'une valeur réglementaire dans l'air ambiant.

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres...

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques, et contaminent les sols et les aliments.

## Annexe 3 : Les secteurs d'activités

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

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

### **Transport routier**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## Annexe 4 : Nomenclature PCAET

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

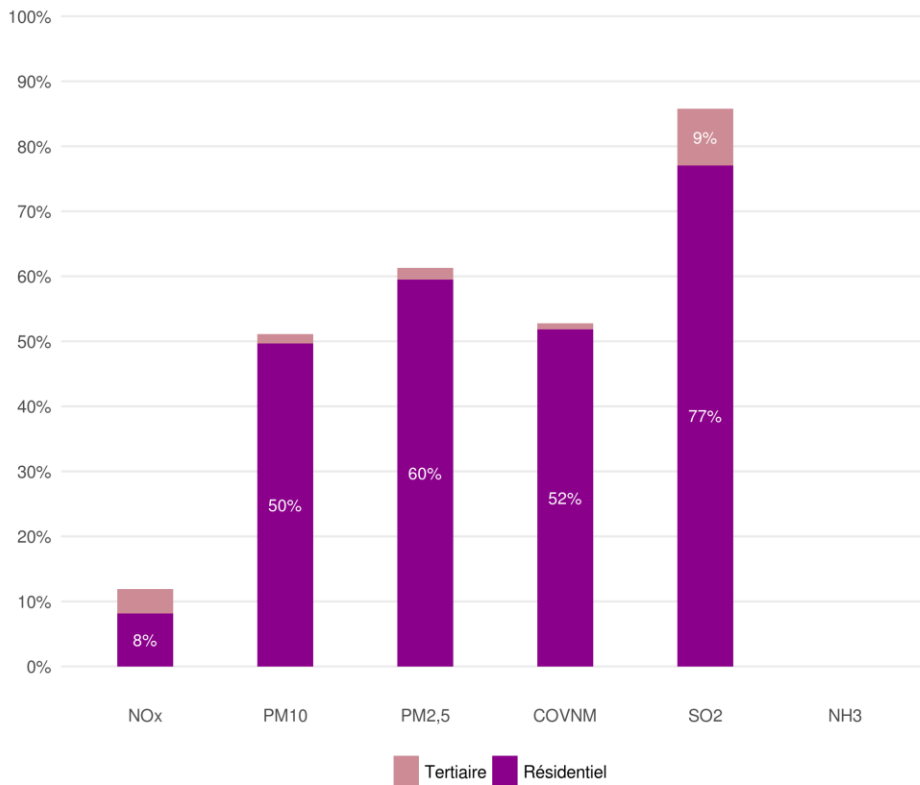
	Agro-alimentaire	
	Métallurgie ferreux	
	Métallurgie non-ferreux	
	Minéraux/matériaux	Carrières Autres sources   industriel
	Papier/carton	
	Autres industries	
<b>Energie</b> (Production et distribution d'énergie)	Production d'électricité	
	Chauffage urbain	
	Raffinage du pétrole	
	Transformation des CMS <sup>14</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

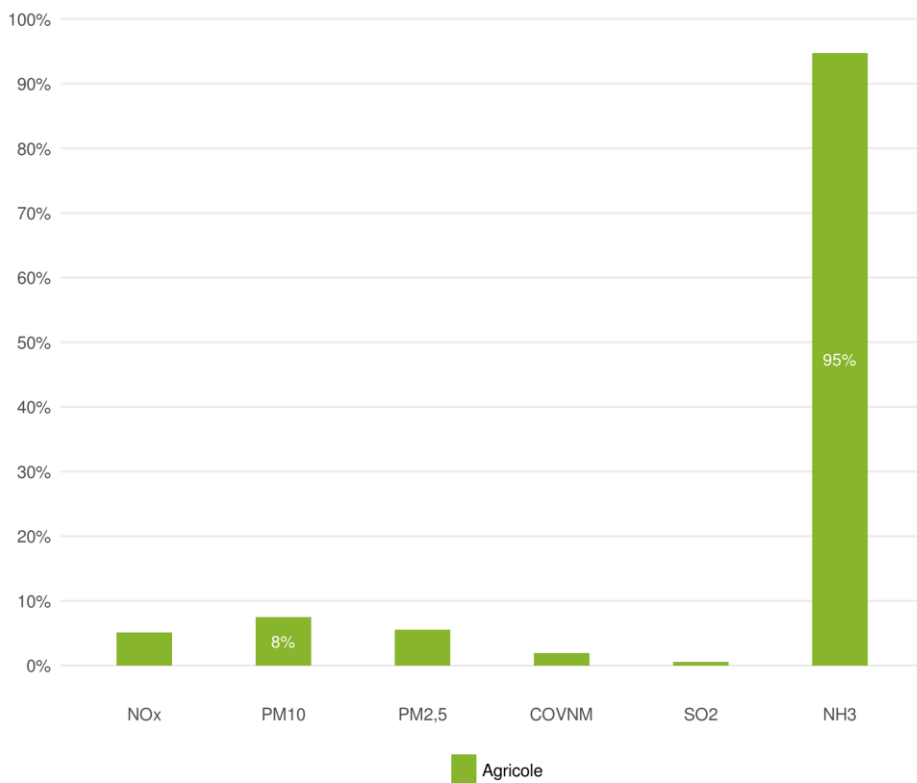
\*\* distinction entre émissions moteur, évaporation ou mécaniques

<sup>14</sup> CMS : Combustibles Minéraux Solides

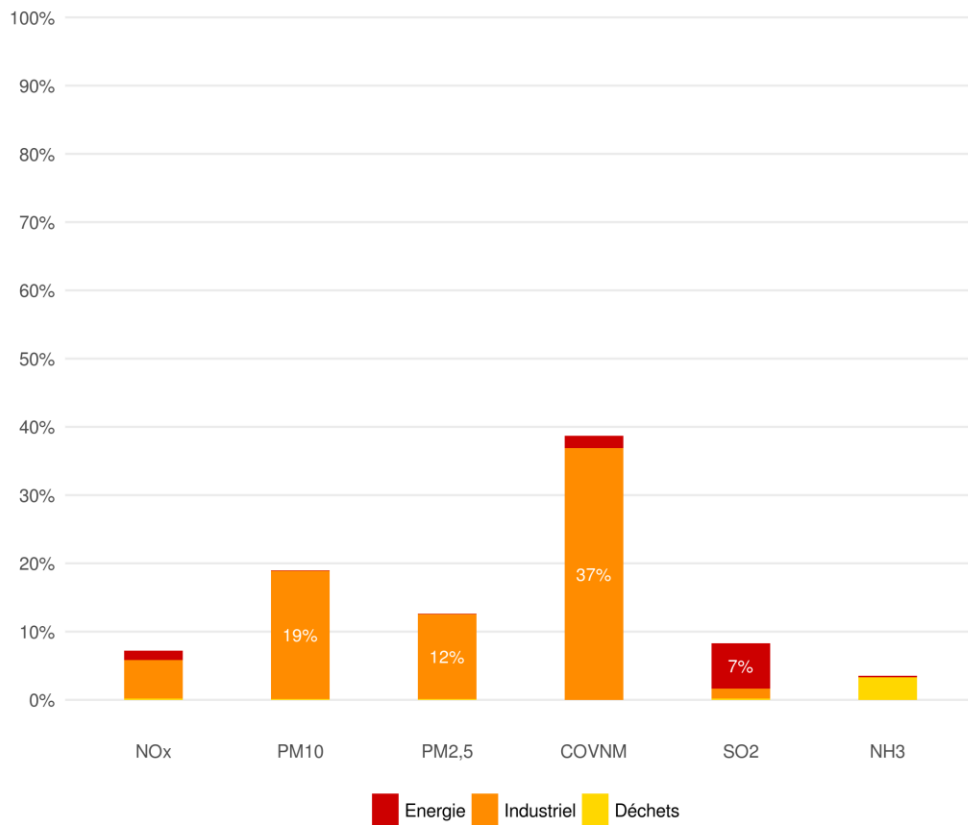
# Annexe 5 : Contribution des secteurs d'activités aux émissions



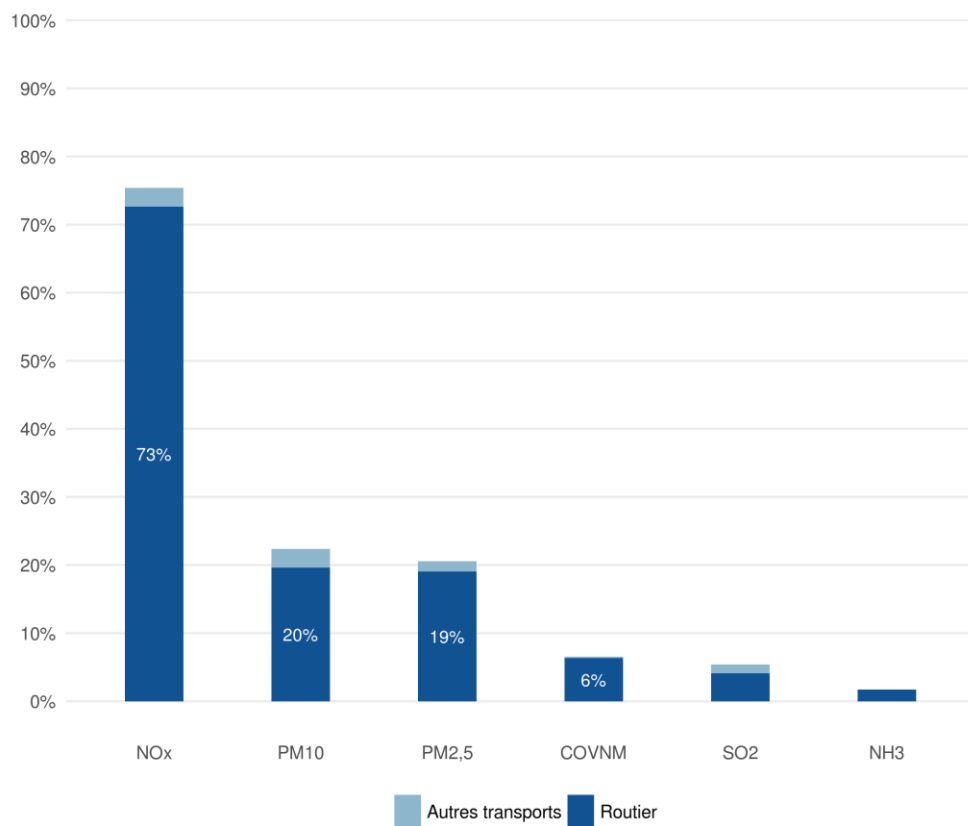
CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2



CA du Bassin de Brive  
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

Figure 47 | Bassin de Brive, Contribution des secteurs d'activités aux émissions polluantes

## Annexe 6 : Emissions territoriales

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	116	172	168	543	34	
Tertiaire	53	5	5	10	4	0,02
Transport routier	1 036	68	54	66	2	11
Autres transports	39	10	4	3	1	
Agriculture	72	26	16	20	0,2	622
Déchets	3	0,4	0,4	0,02	0,1	22
Industrie	80	65	35	386	1	
Énergie	19	0,2	0,2	19	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>1 419</b>	<b>347</b>	<b>282</b>	<b>1 048</b>	<b>44</b>	<b>656</b>

Bassin de Brive - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	319	608	595	1 646	115	
Tertiaire	192	17	17	18	52	0,04
Transport routier	2 706	183	145	187	5	32
Autres transports	76	19	8	5	1	
Agriculture	408	150	91	144	1	4 366
Déchets	3	0,4	0,4	0,02	0,1	38
Industrie	181	234	131	946	11	0,02
Énergie	92	7	6	48	7	2
<b>TOTAL</b>	<b>3 977</b>	<b>1 219</b>	<b>992</b>	<b>2 995</b>	<b>190</b>	<b>4 438</b>

Corrèze - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

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	9 402	8 214	3 860	3 865	121	105 676
Déchets	440	12	10	90	17	1 088
Industrie	11 108	5 952	2 751	27 617	7 261	276
Énergie	1 088	87	75	1 204	70	14
<b>TOTAL</b>	<b>93 631</b>	<b>29 334</b>	<b>20 354</b>	<b>69 169</b>	<b>9 951</b>	<b>107 695</b>

Nouvelle-Aquitaine - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 - ICARE v3.2

# Annexe 7 : Dioxines et furannes

## Définitions

**Coefficient (ou facteur) de toxicité (TEF)** : coefficient attribué à chaque congénère toxique, proportionnellement à son degré de nocivité, en comparant son activité à celle de la dioxine la plus toxique : la 2.3.7.8 TCDD dite dioxine de Seveso

**Congénère toxique** : désigne chaque molécule de dioxines et furannes considérée comme toxique (ex : la 2.3.7.8 TCDD, dite dioxine de Seveso)

**Homologue** : désigne un groupe de molécules de dioxines et furannes qui ont le même nombre d'atomes de chlore (ex : HxCDD ou TeCDF)

**Indicateur équivalent toxique (I-TEQ)** : indicateur synthétique utilisé pour exprimer les concentrations de dioxines et furannes. Il a été développé au niveau international pour caractériser la charge toxique globale liée aux dioxines et furannes, dont les molécules présentent des coefficients de toxicité divers. Les concentrations de dioxines et furannes exprimées en I-TEQ sont calculées en sommant les teneurs des 17 composés les plus toxiques multipliées par leur coefficient de toxicité respectif.

- » I-TEQ Otan : c'est le plus vieux système d'Equivalence Toxique International, mis au point par l'Otan en 1989 et réactualisé depuis. C'est le système utilisé pour les mesures dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques
- » I-TEQ OMS : l'OMS a modifié les valeurs des coefficients de toxicité. Cela a débouché sur un nouveau système, utilisé entre autres pour les mesures dans les aliments. C'est le système utilisé pour la mesure dans les lichens, les légumes et le lait de vache
- » I-TEQ max : indicateur équivalent toxique calculé en utilisant les valeurs limites de détection pour les congénères non détectés

## Unités

fg I-TEQ /m <sup>3</sup> :	femtogramme (10 <sup>-15</sup> ) par mètre cube dans les prélèvements d'air ambiant
pg I-TEQ /m <sup>2</sup> .jour :	picogramme (10 <sup>-12</sup> ) par mètre carré et par jour dans les retombées atmosphériques
pg I-TEQ /g de MG :	picogramme (10 <sup>-12</sup> ) par gramme de matière grasse dans les prélèvements de lait
ng I-TEQ /kg :	nanogramme (10 <sup>-9</sup> ) par kilogramme dans les échantillons de lichens

## Réglementation en vigueur

### Air ambiant et retombées atmosphériques

En France, à l'heure actuelle, il n'existe aucune valeur réglementaire sur les dioxines et les furannes en air ambiant et dans les retombées atmosphériques, dans la mesure où la contamination directe par inhalation est jugée faible comparativement à la voie alimentaire.

### Denrées alimentaires

La commission européenne a fixé par le règlement n°1881/2006 également des teneurs maximales en dioxines pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (viande, lait, œufs, poissons, fruits et légumes). Les niveaux d'interventions définis dans ce règlement ont été revus à la baisse pour les dioxines et les furannes dans le cadre d'une nouvelle recommandation du 23 août 2011.

#### » Fruits et légumes

La recommandation européenne, en date du 23 août 2011 (2011/516/UE) sur la réduction de la présence de dioxines dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires, préconise un niveau d'intervention pour les légumes et les fruits est de **0,30 pg PCDD/F ITEQ OMS/g de produit**. Au-delà de cette valeur, il est recommandé de prendre des mesures d'identification de la source, puis de réduction des émissions.

#### » Lait cru et produit laitier



La recommandation de la commission européenne n°2011/516/UE du 23 août 2011 prenant effet le 1er janvier 2012, fixe pour les produits laitiers le seuil réglementaire à **1,75 I-TEQ max OMS pg/g de matière grasse**. Au-delà, les produits laitiers sont sujets impropres et doivent être retirés de la consommation.

## Méthodes de mesure

### Méthode de mesure dans l'air ambiant

Les prélèvements de dioxines et furannes concernent les particules totales. Toutes les particules présentes dans l'air sont prises en compte sans distinction de taille. Le système comprend un filtre en quartz pour le piégeage des dioxines et furannes en phase particulaire et d'une mousse en polyuréthane pour le piégeage de la phase gazeuse.

### Méthode de mesure dans les retombées atmosphériques

Les prélèvements sont réalisés par collecte des retombées atmosphériques dans des collecteurs nommés « jauges Owen » distribués par la société DISLAB. Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte de 20 litres. L'ensemble est monté sur un trépied à environ 2 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le ré-envoi de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est d'environ 471 cm<sup>3</sup>.

### Remarques concernant l'analyse

On précise que lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification donnés par le laboratoire d'analyses (c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ max.

Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximalisées.

## Molécules analysées

Les deux grandes familles de molécules (PCDD et PCDF) sont subdivisées en grandes familles d'homologues suivant leur degré de chloration :

Molécules	Abréviations
Dioxines tétrachlorées	TCDD
Dioxines pentachlorées	PeCDD
Dioxines hexachlorées	HxCDD
Dioxines heptchlorées	HpCDD
Dioxines octachlorées	OCDD
Furannes tétrachlorées	TCDF
Furannes pentachlorées	PeCDF
Furannes hexachlorées	HxCDF
Furannes heptchlorées	HpCDF
Furannes octachlorées	OCDF

Figure 48 | Dioxines et furannes - Familles d'homologues

Les analyses réalisées portent sur ces familles d'homologues, agrémentées d'un détail pour 17 congénères particuliers extraits de ces familles car présentant une toxicité plus élevée. Les concentrations des familles d'homologues sont exprimées en concentrations nettes.

→ PCDD	Polychlorodibenzodioxines (« dioxines »)
2,3,7,8 TCDD	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoDioxine
1,2,3,7,8 PECDD	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,4,7,8 HxCDD	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,6,7,8 HxCDD	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoDioxine

1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoDioxine
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoDioxine
OCDD	OctoChloroDibenzoDioxine
→ PCDF	Polychlorodibenzofurannes (« furannes »)
2,3,7,8 TCDF	2,3,7,8 TétraChloroDibenzoFuranne
1,2,3,7,8 PeCDF	1,2,3,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
2,3,4,7,8 PeCDF	2,3,4,7,8 PentaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,4,7,8 HxCDF	1,2,3,4,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,6,7,8 HxCDF	1,2,3,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
2,3,4,6,7,8 HxCDF	2,3,4,6,7,8 HexaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,7,8,9 HxCDF	1,2,3,7,8,9 HexaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,2,3,4,6,7,8 HeptaChloroDibenzoFuranne
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 HeptaChloroDibenzoFuranne
OCDF	OctoChloroDibenzoFuranne

Figure 49 | Dioxines et furannes – Les 17 congénères toxiques

Les 17 congénères sont, quant à eux, exprimés en concentration nettes et concentrations équivalentes toxiques (I-TEQ<sub>OTAN</sub> et I-TEQ<sub>OMS</sub>). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre. Les prélèvements ont été faits en air ambiant et dans les retombées atmosphériques, par conséquent les concentrations seront exprimées en I-TEQ<sub>OTAN</sub> dans ce rapport.

# Annexe 8 : Métaux lourds

## Réglementation en vigueur

Quatre métaux lourds sont réglementés par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010. Il s'agit de l'arsenic, du cadmium, du nickel et du plomb.

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010		
Seuils réglementaires (moyenne annuelle)		
<b>Arsenic (As)</b>	Valeur cible	6 ng/m <sup>3</sup>
<b>Cadmium (Cd)</b>	Valeur cible	5 ng/m <sup>3</sup>
<b>Nickel (Ni)</b>	Valeur cible	20 ng/m <sup>3</sup>
<b>Plomb (Pb)</b>	Objectif de qualité	0,25 µg/m <sup>3</sup>
	Valeur limite	500ng/m <sup>3</sup>

Figure 50 | Métaux lourds - Valeurs réglementaires

## Méthodes de mesure

La mesure des métaux lourds (Plomb, cadmium, arsenic et nickel) est réalisée selon la norme NF EN 14902 : « Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM10 de matière particulaire en suspension ».

## Métaux analysés

- Arsenic (As)
- Nickel (Ni)
- Antimoine (Sb)
- Cuivre (Cu)
- Vanadium (V)
- Cadmium (Cd)
- Chrome (Cr)
- Thallium (Tl)
- Manganèse (Mn)
- Plomb (Pb)
- Chrome hexavalent (CrVI)
- Cobalt (Co)
- Mercure (Hg)



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 Cedex

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

