

# Etude pour définir un plan d'actions pour la qualité de l'air et étudier l'opportunité d'une zone à faibles émissions (ZFE-m), dans le cadre de la mise à jour du PCAET 2019-2024 du Grand Périgueux

## Volet 1 : Bilan de la qualité de l'air sur le territoire du Grand Périgueux



Juin 2022

## Table des matières

Table des matières .....	2
Table des figures.....	3
<b>I. Contexte de l'étude et méthodologie .....</b>	<b>6</b>
<b>A. De multiples enjeux autour de la qualité de l'air .....</b>	<b>6</b>
1. Enjeux sanitaires .....	6
2. Enjeux environnementaux .....	7
3. Enjeux financiers .....	7
<b>B. Un contexte réglementaire qui évolue régulièrement .....</b>	<b>8</b>
1. Une prise en compte de la qualité de l'air dans les PCAET qui se renforce (LOM 2019) .....	8
2. Des objectifs de réduction pour les émissions définis aux niveaux national et régional ; Des seuils et recommandations pour les concentrations.....	8
<b>C. Méthodologie du bilan de qualité de l'air .....</b>	<b>10</b>
1. Un bilan par polluant selon 3 approches complémentaires .....	10
2. Identification des zones à enjeux : croiser exposition et sensibilité .....	10
<b>D. Périmètre du bilan de la qualité de l'air .....</b>	<b>11</b>
1. Des données analysées fournies par ATMO Nouvelle Aquitaine .....	11
2. Des données modélisées et des données réelles.....	11
3. 7 familles de polluants atmosphériques étudiés et leur origine principale .....	13
4. Les données disponibles par polluant .....	14
5. Tableau de synthèse du périmètre .....	14
<b>II. Bilan de la qualité de l'air .....</b>	<b>15</b>
<b>A. Synthèses .....</b>	<b>15</b>
1. Synthèse globale multi-polluants.....	16
2. Synthèse des émissions en 2018.....	17
3. Évolution comparée des émissions de chaque polluant 2005 – 2018 .....	18
<b>B. Bilan par polluant.....</b>	<b>19</b>
1. Structure du bilan.....	19
2. Oxydes d'azote - <i>NOx</i> .....	19
3. Particules fines - <i>PM10</i> .....	27
4. Particules fines - <i>PM2.5</i> .....	33
5. Composés organiques volatils non méthaniques – <i>COVNM</i> .....	40
6. Ozone - <i>O3</i> .....	42
7. Ammoniac - <i>NH3</i> .....	44
8. Dioxyde de soufre – <i>SO2</i> .....	46
<b>C. Bilan des zones à enjeux sur le territoire .....</b>	<b>48</b>
1. Carte Stratégique Air : compilation de trois polluants.....	48
2. Liste exhaustive des zones à enjeux.....	51
3. Établissements recevant du public sensible à la qualité de l'air .....	52
<b>III. Conclusion .....</b>	<b>56</b>
<b>Références.....</b>	<b>57</b>

## Table des figures

Figure 1: Enjeux sanitaires de la qualité de l'air - ATMO NA .....	6
Figure 2: Enjeux environnementaux de la qualité de l'air - ATMO NA .....	7
Figure 3: Enjeux financiers de la qualité de l'air - ATMO NA .....	7
Figure 4: Objectifs du PREPA .....	9
Figure 5: Caractéristiques de la station de mesure du Grand Périgueux.....	12
Figure 6: Emplacement de la station de mesure du Grand Périgueux .....	12
Figure 7 : Émissions de polluants atmosphériques en 2018 – Grand Périgueux .....	17
Figure 8 : Évolution des émissions de polluants atmosphériques en base 100 – Grand Périgueux .....	18
Figure 9: Répartition sectorielle des émissions d'oxydes d'azote en 2018 - Grand Périgueux.....	19
Figure 10: Répartition détaillée des émissions d'oxydes d'azote en 2018 - Grand Périgueux .....	20
Figure 11 : Évolution des émissions d'oxydes d'azote - Grand Périgueux .....	20
Figure 12 : Oxydes d'azote : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA.....	21
Figure 13: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2017 modélisées sur le Grand Périgueux.....	22
Figure 14: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2018 modélisées sur le Grand Périgueux .....	22
Figure 15: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2019 modélisées sur le Grand Périgueux .....	23
Figure 16: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2020 modélisées sur le Grand Périgueux .....	23
Figure 17: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2021 modélisées sur le Grand Périgueux .....	24
Figure 18: Concentrations annuelles en dioxyde d'azote en station – Périgueux .....	25
Figure 19: Concentrations mensuelles en dioxyde d'azote en station – Périgueux .....	25
Figure 20: Synthèse ATMO NA des dépassements de seuils relevés en station pour le dioxyde d'azote .....	26
Figure 21: Répartition sectorielle des émissions de <i>PM10</i> en 2018 – Grand Périgueux.....	27
Figure 22: Répartition détaillée des émissions de <i>PM10</i> en 2018 - Grand Périgueux .....	27
Figure 23: Évolution des émissions de <i>PM10</i> – Grand Périgueux .....	28
Figure 24: Concentrations en <i>PM10</i> en moyenne annuelle 2017 modélisées sur le Grand Périgueux .....	29
Figure 25: Concentrations en <i>PM10</i> en moyenne annuelle 2018 modélisées sur le Grand Périgueux .....	29
Figure 26: Concentrations en <i>PM10</i> en moyenne annuelle 2019 modélisées sur le Grand Périgueux .....	29
Figure 27: Concentrations en <i>PM10</i> en moyenne annuelle 2020 modélisées sur le Grand Périgueux .....	30
Figure 28: Concentrations en <i>PM10</i> en moyenne annuelle 2021 modélisées sur le Grand Périgueux .....	30
Figure 29: Concentrations annuelles en <i>PM10</i> en station – Périgueux .....	31
Figure 30: Concentrations mensuelles en <i>PM10</i> en station – Périgueux.....	31
Figure 31: Synthèse ATMO NA des dépassements de seuils relevés en station pour les <i>PM10</i> .....	32
Figure 32: Répartition sectorielle des émissions de <i>PM2.5</i> en 2018 – Grand Périgueux.....	33
Figure 33: Répartition détaillée des émissions de <i>PM2.5</i> en 2018 - Grand Périgueux .....	33
Figure 34: Évolution des émissions de <i>PM2.5</i> – Grand Périgueux .....	34
Figure 35: <i>PM2.5</i> : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA .....	34
Figure 36: Concentrations en <i>PM2.5</i> en moyenne annuelle 2017 modélisées sur le Grand Périgueux .....	35
Figure 37: Concentrations en <i>PM2.5</i> en moyenne annuelle 2018 modélisées sur le Grand Périgueux .....	35
Figure 38: Concentrations en <i>PM2.5</i> en moyenne annuelle 2019 modélisées sur le Grand Périgueux .....	36
Figure 39: Concentrations en <i>PM2.5</i> en moyenne annuelle 2020 modélisées sur le Grand Périgueux .....	36
Figure 40: Concentrations en <i>PM2.5</i> en moyenne annuelle 2021 modélisées sur le Grand Périgueux .....	37
Figure 41: Concentrations annuelles en <i>PM2.5</i> en station – Périgueux .....	37
Figure 42: Concentrations mensuelles en <i>PM2.5</i> en station – Périgueux.....	38
Figure 43: Synthèse ATMO NA des dépassements de seuils relevés en station pour les <i>PM2.5</i> .....	38
Figure 44: Répartition sectorielle des émissions de composés volatils en 2018 - Grand Périgueux .....	40
Figure 45: Répartition détaillée des émissions de composés volatils en 2018 - Grand Périgueux .....	40
Figure 46: Évolution des émissions de composés organiques volatils - Grand Périgueux.....	41
Figure 47: Composés volatils : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA .....	41
Figure 48: Concentrations annuelles en ozone troposphérique en station – Périgueux.....	42
Figure 49: Concentrations mensuelles en ozone troposphérique en station – Périgueux .....	42
Figure 50: Répartition sectorielle des émissions d'ammoniac en 2018 - Grand Périgueux.....	44
Figure 51: Répartition détaillée des émissions d'ammoniac en 2018 - Grand Périgueux .....	44
Figure 52: Évolution des émissions d'ammoniac- Grand Périgueux.....	45
Figure 53: Ammoniac : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA.....	45
Figure 54. Répartition sectorielle des émissions de dioxyde de soufre en–2018 - Grand Périgueux.....	46

Figure 55: Répartition détaillée des émissions de dioxyde de soufre en 2018 - Grand Périgueux.....	46
Figure 56: Évolution des émissions de dioxyde de soufre - Grand Périgueux .....	47
Figure 56: Dioxyde de soufre : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA .....	47
Figure 49: Carte Stratégique Air 2021 - Grand Périgueux.....	49
Figure 50: Carte Stratégique Air 2021 - zoom sur le centre-ville.....	50
Figure 51: Liste exhaustive des zones à enjeux dressée par ATMO NA .....	51
Figure 52: Rappel des significations des classes de la CSA .....	51
Figure 53: Emplacements des structures d'accueil pour personnes âgées .....	52
Figure 54: Emplacements des établissements sanitaires .....	52
Figure 55: Emplacements des établissements scolaires .....	53
Figure 56: Emplacements des structures sportives en plein air .....	54
Figure 57: Synthèse des ERP présents dans des zones à enjeux.....	55

## Table des tableaux

Tableau 1: Recommandations de l'OMS pour la qualité de l'air.....	8
Tableau 2: Synthèse des données disponibles par approche et par polluant .....	14
Tableau 3: Synthèse globale multi-polluants.....	16

Rédaction du rapport par BL évolution : Alexandra WATIER, Guillaume FROMENTIN

Bilan présenté en réunion au Comité de Pilotage le 6 juillet 2022

## Glossaire et définitions

- ❖ **AASQA** : Association agréée de surveillance de la qualité de l'air (organisme français mesurant et étudiant la pollution atmosphérique au niveau de l'air ambiant, agréée par le ministère de l'Écologie pour communiquer officiellement ses résultats) ;
  - ❖ **ADEME** : Agence de la Transition Ecologique ;
  - ❖ **ATMO NA** : ATMO Nouvelle-Aquitaine (AASQA pour la région Nouvelle-Aquitaine) ;
  - ❖ **CAGPx** : Communauté d'Agglomération du Grand Périgueux ;
  - ❖ **Citepa** : Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique ;
  - ❖ **CRTE** : Contrat de Relance et de Transition Écologique ;
  - ❖ **CSA** : Carte Stratégique Air ;
  - ❖ **EPCI** : Établissements Publics de Coopération Intercommunale ;
  - ❖ **ERP** : Établissement Recevant du Public ;
  - ❖ **GES** : Gaz à Effet de Serre ;
  - ❖ **IGN** : Institut Géographique National ;
  - ❖ **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques ;
  - ❖ **LOM** : Loi d'Orientations des Mobilités ;
  - ❖ **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé ;
  - ❖ **PCAET** : Plan Climat Air Énergie Territorial ;
  - ❖ **PLUi** : Plan Local d'Urbanisme intercommunal ;
  - ❖ **PREPA** : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques ;
  - ❖ **QA** : Qualité de l'Air ;
  - ❖ **SCoT** : Schéma de Cohérence Territoriale ;
  - ❖ **SRADDET** : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires ;
  - ❖ **ZFE-m** : Zone à Faibles Émissions – mobilité.
- 
- ❖ Émissions : en tonnes de polluant, ce sont les quantités d'un polluant directement émises dans l'air ;
  - ❖ Concentrations : en microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ce sont les quantités de polluants directement présentes dans l'air.
- 
- ❖ **COVNM** : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques ;
  - ❖ **NH<sub>3</sub>** : Ammoniac ;
  - ❖ **NO<sub>x</sub>** : Oxydes d'azote - dont les NO<sub>2</sub> : dioxyde d'azote ;
  - ❖ **O<sub>3</sub>** : Ozone ;
  - ❖ **PM<sub>2,5</sub>** : Particules fines de diamètre inférieur à 2.5  $\mu\text{m}$  ;
  - ❖ **PM<sub>10</sub>** : Particules fines de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  ;
  - ❖ **SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de soufre.

# I. Contexte de l'étude et méthodologie

L'étude présentée dans ce document est la première phase de la réalisation d'un plan d'actions pour la qualité de l'air du Grand Périgueux, de l'étude d'opportunité de mise en place d'une zone à faibles émissions mobilité (ZFE-m), et de la mise à jour du Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) 2019-2024 sur le volet qualité de l'air.

Cette première partie présente le contexte de l'étude avec les enjeux liés à la qualité de l'air, le contexte réglementaire, et la méthodologie abordée.

## A. De multiples enjeux autour de la qualité de l'air

Trois enjeux principaux sont identifiés autour de la qualité de l'air. Le premier concerne l'impact des polluants atmosphériques sur la santé. Le second enjeu concerne les impacts environnementaux, dans les zones urbaines comme rurales. Enfin le dernier enjeu est financier, avec les impacts économiques des polluants atmosphériques.

Les trois enjeux sont présentés par la suite, à l'aide d'infographies fournies par l'observatoire de la qualité de l'air ATMO Nouvelle Aquitaine (ATMO NA) (1).

### 1. Enjeux sanitaires

Plusieurs organismes ont mené des études sur les impacts sanitaires de la qualité de l'air, comme Santé publique France ou l'Agence européenne de l'environnement. Ces impacts concernent principalement l'augmentation du nombre de décès prématurés, et la perte d'espérance de vie. La qualité de l'air est un enjeu de **santé publique**.

Notons que l'évaluation des impacts sanitaires n'est jamais aisée, et qu'elle ne concerne que certains polluants comme les particules fines ou l'ozone. **En Nouvelle-Aquitaine, Santé publique France a estimé en 2016 que 3 500 décès prématurés par an sont dus aux particules fines  $PM_{2.5}$ .**

**La pollution atmosphérique est la 3ème cause de mortalité en France.** Bien que le sujet soit principalement abordé lors de pics de pollution ou de pollutions visibles comme les fumées, les impacts les plus importants sont liés aux expositions chroniques aux polluants atmosphériques (exposition persistante se produisant sur une longue période).



Figure 1: Enjeux sanitaires de la qualité de l'air - ATMO NA

## 2. Enjeux environnementaux

Les polluants atmosphériques dégradent l'environnement, en milieu rural comme urbain. Ils participent à la corrosion du bâti, et au noircissement des façades. Ils peuvent aussi contaminer les sols et l'eau, ou encore les pluies en créant des pluies acides. Ils ont aussi des impacts sur la faune et la flore locale.

De plus, il existe un lien fort entre qualité de l'air et enjeux climat-énergie, avec **des synergies et des points de vigilance**. Ainsi la réduction du chauffage au fioul, la baisse de l'utilisation des véhicules thermiques, ou encore l'augmentation des modes actifs participent directement à l'amélioration de la qualité de l'air tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES). De manière générale toute action de sobriété énergétique permet aussi d'améliorer la qualité de l'air. Cependant certains enjeux doivent être analysés de façon spécifique du point de vue de la qualité de l'air, afin de définir des actions ciblées, : comme sur les émissions de polluants dus au chauffage au bois, ou encore les émissions d'ammoniac dans l'agriculture. Ces sujets doivent être traités en évaluant les impacts et interdépendance entre réduction des émissions de gaz à effet de serre et amélioration ou dégradation de la qualité de l'air.



Figure 2: Enjeux environnementaux de la qualité de l'air - ATMO NA

## 3. Enjeux financiers



Figure 3: Enjeux financiers de la qualité de l'air - ATMO NA

Le dernier enjeu lié à la qualité de l'air est financier. Les coûts sont de trois types : sanitaires, non sanitaires et juridiques. Les coûts sanitaires sont liés aux sommes dépensées pour soigner les **personnes malades**, mais aussi aux pertes liées à l'**absentéisme au travail**. Les coûts non sanitaires sont liés aux pertes de biodiversité, aux **pertes de rendement agricole** (notamment avec l'ozone), et aux coûts **d'entretiens des bâtiments**. Enfin les coûts juridiques correspondent aux **risques de condamnation** pour non-respect des règlements européens. Bien que moins important quantitativement que les autres, le coût juridique est bien plus important symboliquement.

## B. Un contexte réglementaire qui évolue régulièrement

Le contexte réglementaire de cette étude est double. Il concerne en premier lieu la réglementation inscrite dans la loi LOM (décembre 2019) sur la prise en compte de la qualité de l'air dans les PCAET. Le contexte réglementaire concerne ensuite les seuils, réglementations et recommandations liés aux émissions et concentrations de polluants atmosphériques.

### 1. Une prise en compte de la qualité de l'air dans les PCAET qui se renforce (LOM 2019)

La LOM (décembre 2019) hausse les ambitions autour de la qualité de l'air, pour les EPCI de plus de 100 000 habitants (dont fait partie le Grand Périgueux) (2). Elle vise à réduire les conséquences sanitaires atmosphériques, et respecter les normes de qualité de l'air dans les délais les plus courts possibles.

Concrètement les mesures adoptées sont :

- Introduction des objectifs territoriaux biennaux de réduction des polluants atmosphériques dans des plans d'action Air des PCAET au moins aussi exigeants que les objectifs du plan national de réduction des polluants atmosphériques (PREPA) ;
- Atteinte des objectifs territoriaux à compter de 2022 et **respect des normes de qualité de l'air dans les délais les plus courts possibles et au plus tard en 2025** ;
- Étude de la faisabilité d'une zone à faibles émissions mobilité et son renforcement progressif ;
- Obligation de renforcer les plans d'action Air si les objectifs ne sont pas atteints.

### 2. Des objectifs de réduction pour les émissions définis aux niveaux national et régional ; Des seuils et recommandations pour les concentrations

Concernant la qualité de l'air elle-même des recommandations sont données au niveau international par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), et des objectifs sont définis aux niveaux national et régional.

#### a) International : des recommandations de l'OMS qui se renforcent

Les valeurs guides pour la qualité de l'air de l'OMS (3) constituent des recommandations afin de réduire les effets sanitaires de la pollution de l'air. Elles sont applicables dans le monde entier et se basent sur une synthèse d'informations émanant d'études consacrées aux effets sanitaires des principaux polluants de l'air qui posent des risques de santé.

Les recommandations correspondent à des niveaux d'exposition pour lesquels les effets sur la santé humaine sont considérés comme acceptables. Ces valeurs peuvent être différentes des seuils réglementaires définis par les réglementations européenne et nationales et souvent plus restrictives que ceux-ci.

De nouvelles lignes directrices sur la qualité de l'air ont été publiées par l'OMS en 2021, remplaçant les précédentes de 2005 (4). Elles sont désormais plus exigeantes :

Tableau 1: Recommandations de l'OMS pour la qualité de l'air

Polluant	Durée pour le calcul des moyennes	Seuils de référence OMS 2005 Concentrations	Seuils de référence OMS 2021 Concentrations
PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	10	5
	24 heures	25	15
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	20	15
	24 heures	50	45
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	40	10
	24 heures	--	25
	Pic saisonnier	--	60

O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	8 heures	100	100
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	24 heures	20	40
CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 heures	--	4

Comme précisé par Sébastien Denys, le Directeur santé environnement travail à Santé publique France, « bien que les lignes directrices sur la qualité de l'air de l'OMS ne soient pas juridiquement contraignantes, elles se définissent, et l'OMS insiste sur ce point, comme des **valeurs cibles pour réduire le fardeau pour la santé liée à la pollution de l'air ambiant**. L'objectif est d'atteindre ces nouveaux seuils plus bas et par conséquent plus exigeants, ce qui conduira à renforcer les politiques de réduction des niveaux des polluants dans l'air et permettra de diminuer la morbidité et la mortalité attribuables à l'exposition à la pollution dans le monde, et mieux protéger la santé de tous. Ainsi, la publication de ces nouveaux seuils devrait conduire les autorités à une révision des valeurs réglementaires. J'insiste sur le fait que **le dépassement de ces nouveaux seuils pour la qualité de l'air est associé à des risques importants pour la santé** » (5).

### b) National : des seuils dans le code de l'environnement et un plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)

Au niveau national, le code de l'environnement définit les seuils réglementaires applicables à la qualité de l'air à l'article R. 221-1 (6). Ces seuils se rapportent aux concentrations en polluants atmosphériques à ne pas dépasser. La réglementation précise concernant les seuils peut être trouvée sur le site d'ATMO NA (7), et est détaillée dans le Bilan par polluant.

Le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe quant à lui des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques pour 2020 et 2030, par rapport à 2005 (8):

RÉDUCTION  
DES ÉMISSIONS  
PAR RAPPORT À 2005



POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- 55 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NOx)	- 50 %	- 69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	- 43 %	- 52 %
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	- 4 %	- 13 %
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	- 27 %	- 57 %

Figure 4: Objectifs du PREPA

### c) Régional : le SRADDET Nouvelle-Aquitaine qui s'aligne sur l'OMS et le PREPA

Enfin au niveau régional, le SRADDET Nouvelle-Aquitaine « s'engage à **respecter les objectifs du Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)** en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques (par rapport à 2005) ». Ce premier objectif est défini par rapport aux émissions.

Un deuxième objectif est défini par rapport aux concentrations de polluants dans l'air : « la Nouvelle-Aquitaine se fixe pour objectif de **ramener les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux en conformité avec les seuils fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé d'ici 2030** ».

## C. Méthodologie du bilan de qualité de l'air

En plus de répondre à des objectifs réglementaires, la présente étude répond à des objectifs variés :

- Valoriser les actions définies par le Grand Périgueux, qui vont contribuer à une meilleure qualité de l'air ;
- Renforcer le plan d'action du PCAET du Grand Périgueux en ciblant les autres secteurs émetteurs de polluants atmosphériques pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire ;
- Affiner la maille d'analyse du bilan effectué dans le cadre du PCAET du Grand Périgueux, pour protéger localement les zones sensibles.

Pour atteindre ces objectifs, la première phase de travail vise à mettre à jour le bilan de la qualité de l'air sur le territoire du Grand Périgueux. Ce bilan comprend dans un premier temps un bilan par polluant suivant trois approches, et contient dans un second temps une identification des zones à enjeux sur le territoire.

### 1. Un bilan par polluant selon 3 approches complémentaires

Le bilan par polluant est réalisé suivant trois approches complémentaires : **les émissions de polluants atmosphériques, les concentrations modélisées, les concentrations mesurées**. Les émissions sont données en tonnes par polluant : elles correspondent à ce qui est directement émis dans l'air. Les concentrations sont données en microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) : elles correspondent aux quantités de polluants directement présentes dans l'air.

Approche 1 - L'analyse des émissions de polluants atmosphériques permet une **approche sectorielle**. Les émissions annuelles de chaque secteur sont estimées pour chaque polluant. Les analyses sont effectuées à la **maille annuelle, pour l'ensemble du territoire du Grand Périgueux**. Cette analyse va permettre de cibler des actions **d'atténuation de la pollution atmosphérique** qui vont cibler les sources d'émissions. Les objectifs de réduction d'émissions à atteindre sont ceux du **PREPA** définis par polluants.

Approche 2 - Les concentrations modélisées permettent une **approche spatialisée** de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire. Il est possible de détecter des **zones précises** pour lesquelles définir des actions **d'adaptation ou de protection à la pollution atmosphérique**. L'analyse est faite sur des valeurs **moyennes annuelles par polluant, sur l'ensemble du territoire**. Les objectifs à atteindre sont les seuils définis pour ces valeurs moyennes annuelles, par l'**OMS** et par le **code de l'environnement**.

Approche 3 - Les concentrations mesurées en station permettent une analyse **moins étendue géographiquement** (il existe une station installée dans la ville Périgueux), mais **plus fine temporellement** : avec des données réelles journalières, dont on peut calculer les moyennes **mensuelles ou annuelles**, afin d'observer des saisonnalités ou des dépassements des seuils ponctuels. Ici aussi cette analyse mène à des actions **d'adaptation ou de protection à la pollution atmosphérique**. Les objectifs à atteindre sont des seuils définis en nombres de jours de dépassements, par l'**OMS** et par le **code de l'environnement**.

Des détails sur les méthodologies d'élaboration des données pour chaque approche sont disponibles partie I.D.2. En plus de comparer les émissions et concentrations avec les réglementations (PREPA, code de l'environnement) et les seuils OMS, ce bilan compare les objectifs de réduction des émissions fixés dans le PCAET de Grand Périgueux par rapport aux objectifs réglementaires (objectifs du PREPA), afin de répondre à la question : *les objectifs du plan climat sont-ils à la hauteur de la réglementation nationale ?*

### 2. Identification des zones à enjeux : croiser exposition et sensibilité

Le bilan des zones à enjeux est déterminé à partir de l'analyse des concentrations en polluants dans l'atmosphère. Il s'appuie notamment sur la **Carte Stratégique Air (CSA)** réalisée par ATMO NA. Une liste exhaustive des zones à enjeux est ainsi dressée dans la CSA. Ce sont les zones pour lesquelles des dépassements de seuils sont observés.

L'emplacement des **établissements recevant du public (ERP) sensible à la qualité de l'air** est aussi étudié dans le bilan des zones à enjeux. Ce bilan se concentre sur les établissements hospitaliers, pour personnes âgées, les établissements scolaires, et les lieux d'activité sportive. C'est en croisant l'exposition et la sensibilité de ces zones que certaines zones peuvent être ciblées.

## D. Périmètre du bilan de la qualité de l'air

Le périmètre du bilan de la qualité de l'air cerne les sources des données analysées, les méthodologies des différentes approches adoptées, la liste des polluants étudiés, et les données disponibles suivant l'approche.

### 1. Des données analysées fournies par ATMO Nouvelle Aquitaine

Les données d'émissions et de concentrations de polluants atmosphériques sont issues d'**ATMO Nouvelle-Aquitaine** (NA), association agréée de surveillance de la qualité de l'air (organisme français mesurant et étudiant la pollution atmosphérique au niveau de l'air ambiant, agréé par le ministère de l'Écologie pour communiquer officiellement ses résultats). ATMO NA a notamment fourni les historiques d'émissions de polluants atmosphériques entre 2010 et 2018, les relevés de la station de mesure de Périgueux, les cartes de concentrations modélisées, et la Carte Stratégique Air. La majorité des données sont **disponibles en libre accès** sur le site d'ATMO NA.

D'autres données ont été utilisées pour réaliser ce bilan, issues de sources diverses : l'INSEE, l'IGN, Santé publique France, l'ADEME, le Citepa.

### 2. Des données modélisées et des données réelles

Comme présenté en partie I.C.1, trois approches complémentaires ont été utilisées pour étudier les polluants atmosphériques. Ces approches permettent de varier les analyses suivant les émissions, les concentrations, les mailles géographiques, et les mailles temporelles.

Approche 1 - Les **émissions sectorielles** inventoriées par ATMO NA sont estimées via une méthodologie nationale permettant d'estimer les émissions par secteur sur le territoire à partir des données locales du territoire (types d'énergies consommées, trafic routier, etc.). L'historique de ces données est fourni depuis 2010 jusqu'à 2018. Afin de comparer les émissions territoriales du Grand Périgueux aux objectifs du PREPA (% de réductions des émissions par rapport à 2005, ATMO NA a complété l'historique en estimant les émissions entre 2005 et 2010 à partir des tendances observées au niveau national.

Approche 2 - Les cartes présentant des **concentrations moyennes annuelles sont modélisées** sur le territoire par ATMO NA. Comme précisé dans ses atlas cartographiques, « ATMO Nouvelle-Aquitaine dispose des cartographies régionales de la qualité de l'air fournies par le **système Prev'air**, outil développé par le LCSQA/INERIS, lui permettant d'évaluer la pollution en situation de fond sur la région à une résolution de l'ordre du kilomètre. Ce système a pour avantage d'évaluer la qualité de l'air en couvrant l'ensemble de la région. Toutefois, il est nécessaire de mettre en œuvre des **outils de modélisation haute résolution dans les zones urbaines** afin de cartographier plus précisément les sources de pollution à l'échelle d'une dizaine de mètres. A ces fins, ATMO Nouvelle-Aquitaine utilise deux logiciels de modélisation fine échelle pour réaliser les cartographies de la qualité de l'air en milieu urbain : le logiciel *ADMS Urban* développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants) et distribué par la société *Numtech* basé à Clermont-Ferrand, ainsi que le logiciel *SIRANE* développé et distribué par l'École Centrale de Lyon. Ces outils de modélisation, qu'ils soient utilisés à l'échelle régionale ou à l'échelle urbaine, sont dits déterministes afin de modéliser le transport et la chimie des polluants atmosphériques **en prenant en compte des paramètres tels que la météorologie, les émissions de polluants atmosphériques, et la topographie** » (9).

Approche 3 - Les **données réelles** analysées sont issues de la **station de mesure de Périgueux**, rue Paul Louis Courier.

## Informations station



### Périgueux

Typologie : Urbaine  
Influence : Fond  
Date de mise en service : 10-04-2002  
Coordonnées géographiques (système WGS84) : Latitude : 45.18983°  
Longitude : 0.72718°  
Altitude : 0 m  
Adresse :

Rue Paul Louis Courier - 24000 PERIGUEUX



#### Principaux polluants mesurés :

ozone (O3) : depuis le 10-04-2002  
particules en suspension PM10 : depuis le 06-02-2007

dioxyde d'azote (NO2) : depuis le 10-04-2002  
particules fines PM2,5 : depuis le 08-10-2016

Figure 5: Caractéristiques de la station de mesure du Grand Périgueux

La station mesure les concentrations de quatre polluants : l'ozone, le dioxyde d'azote, et les particules fines (en 2 catégories selon leur diamètre). Elle est située en zone urbaine et capte ainsi la **pollution de fond de la ville**. Comme visible sur la carte suivante elle est à l'écart des grands axes routiers, ce qui limite sa mesure de la pollution automobile.

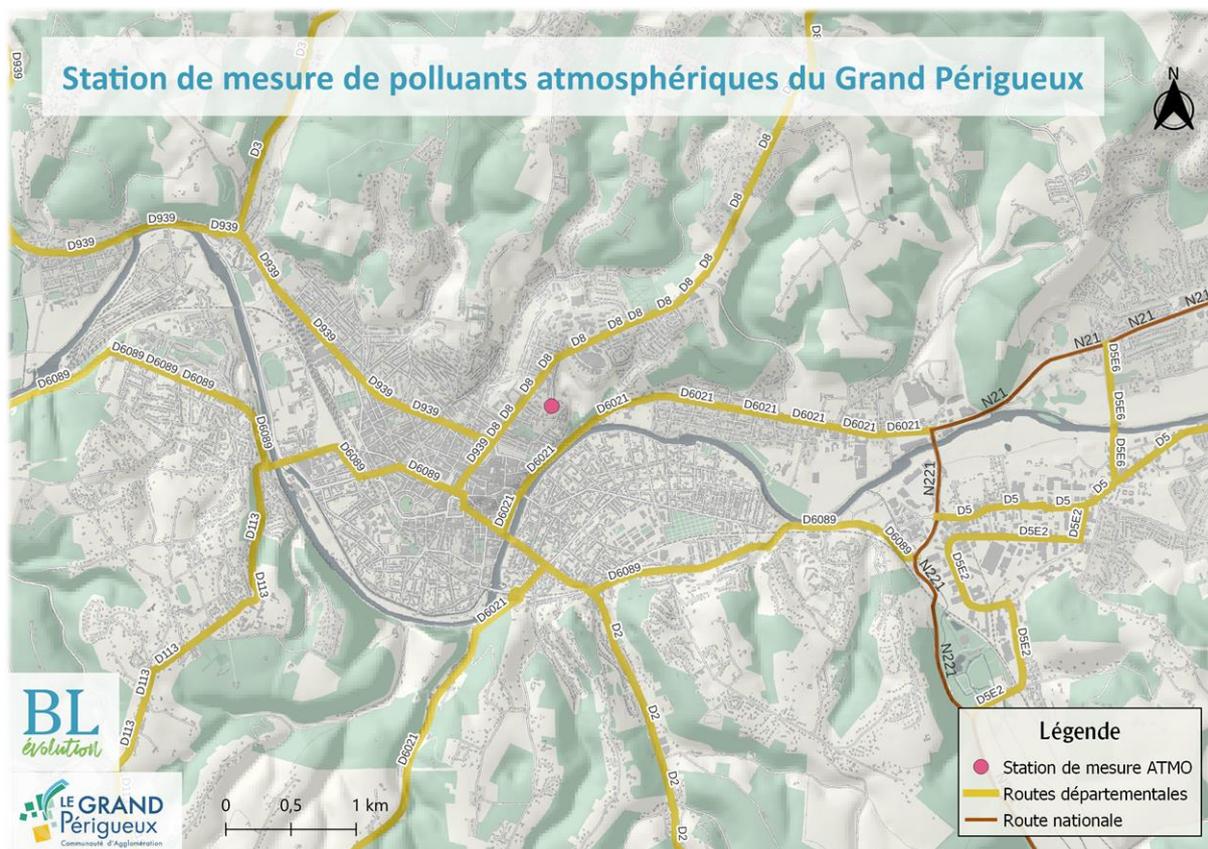


Figure 6: Emplacement de la station de mesure du Grand Périgueux

### 3. 7 familles de polluants atmosphériques étudiés et leur origine principale

Dans ce bilan, sept polluants sont étudiés :

- ❖ Le **dioxyde de soufre** ( $SO_2$ ), un gaz incolore d'odeur piquante. Il est principalement émis par la combustion de composés soufrés comme le fioul pour le chauffage résidentiel. Il était aussi autrefois émis en grandes quantités par les processus industriels ;
- ❖ Les **oxydes d'azote** ( $NO_x$ ), qui comprennent le monoxyde d'azote  $NO$  et le dioxyde d'azote  $NO_2$ . Ce dernier est le plus étudié car le plus dangereux pour l'humain, d'autant plus que le  $NO$  s'oxyde en  $NO_2$ . Ces polluants sont essentiellement émis par les combustions des carburants de véhicules ;
- ❖ Les **composés organiques volatils non méthaniques** (COVNM), qui regroupent de nombreuses substances d'origine naturelle ou anthropique : le butane, le toluène, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone... Sur le Grand Périgueux ils proviennent essentiellement de la combustion (fioul et biomasse) du résidentiel ;
- ❖ Les **particules fines de diamètre inférieur à 10  $\mu m$**  ( $PM_{10}$ ), qui sont des particules et poussières regroupant un ensemble très hétérogène du fait de la diversité de leur composition chimique et de leur état (solide ou liquide). Elles proviennent du résidentiel (chauffage), des transports (origines multiples), et de l'agriculture (pratiques culturales) ;
- ❖ Les **particules fines de diamètre inférieur à 2,5  $\mu m$**  ( $PM_{2,5}$ ), qui sont des particules et poussières regroupant un ensemble très hétérogène du fait de la diversité de leur composition chimique et de leur état (solide ou liquide). Elles proviennent essentiellement du résidentiel (chauffage) ;
- ❖ L'**ammoniac** ( $NH_3$ ), un gaz incolore et irritant d'odeur piquante à faible dose. Il provient quasi-exclusivement de l'agriculture avec notamment les engrais ;
- ❖ L'**ozone troposphérique** ( $O_3$ ). C'est un polluant particulier car secondaire : il est créé à partir d'autres polluants atmosphériques précurseurs comme les oxydes d'azote et les COVNM, sous l'effet d'UV solaires.

Remarques :

- Les polluants suivants ne sont pas étudiés : particules ultrafines ( $PUF$  inférieures à 1  $\mu m$ ), carbone-suie, pesticides, monoxyde de carbone ( $CO$ ), pollens.
  - Les impacts sanitaires ne sont pas chiffrés par cette étude, et les effets cocktails ne sont pas pris en compte.
- Le lien avec les risques sanitaires est effectué par la comparaison aux seuils recommandés par l'OMS.**

#### Origine énergétique et non énergétique

Les sources d'émissions des polluants atmosphériques sont à la fois **liées à des consommations d'énergie** (combustion incomplète de cette énergie en particulier) **et à des facteurs non-énergétiques** : engrais azotés, usure des freins et des pneumatiques, etc. selon la répartition ci-dessous.

	Résidentiel	Tertiaire	Routier	Agricole	Industrie / Déchets / énergie
$NO_x$	4%			86%	69%
$PM_{10}$	6%			99%	99%
$PM_{2,5}$	6%			99%	99%
COVNM	44%	82%		99%	100%
$SO_2$				37%	98%
$NH_3$				100%	

*Part des émissions non énergétiques dans la part de chaque secteur, par polluant*

Remarque : Les trajectoires futures d'émissions de polluants atmosphériques définies dans le PCAET ont été modélisées par ATMO Nouvelle Aquitaine sur la base des objectifs de *consommation énergétique* définies dans le PCAET du Grand Périgueux. Les trajectoires PCAET ne prennent donc en compte *que les émissions de polluants d'origine énergétique*, ce qui explique pourquoi certains objectifs du PCAET sont incompatibles avec le PREPA (exemples : COVNM et  $NH_3$ ).

## 4. Les données disponibles par polluant

Tous les polluants étudiés n'offrent pas de données pour l'ensemble des trois approches. Le tableau suivant récapitule les données disponibles (coche verte) ou indisponibles (croix rouges) par approche et par polluant :

Tableau 2: Synthèse des données disponibles par approche et par polluant

Polluants étudiés	Approche 1 - Analyse des émissions par secteur	Approche 2 - Analyse des concentrations modélisées	Approche 3 - Analyse des concentration réelles mesurées
Oxydes d'azote	✓	✓	✓
Particules fines	✓	✓	✓
Composés organiques volatils	✓	x	x
Ammoniac	✓	x	x
Ozone	x	x	✓
Dioxyde de soufre	✓	x	x

- ❖ L'ozone est un polluant secondaire (issue de la réaction entre plusieurs polluants) donc on ne peut le mesurer en émissions issues directement des activités humaines.
- ❖ Les concentrations modélisées dépendent des modèles disponibles.
- ❖ Les concentrations mesurées dépendent de la station installée.

## 5. Tableau de synthèse du périmètre

	Analyse des émissions par secteur	Analyse des concentrations modélisées	Analyse des concentrations réelles
<b>Définitions</b>	Émissions = quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (tonnes par an)	Concentration = caractérisent la qualité de l'air que l'on respire, et qui s'expriment le plus souvent en microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	<i>NB : La qualité de l'air dépend des émissions même s'il n'y a pas de lien simple et direct entre les deux</i>		
<b>Périmètre géographique</b>	Ensemble du territoire du Grand Périgueux	Ensemble du territoire du Grand Périgueux	Rue Paul Louis Courier, Périgueux
<b>Périmètre temporel</b>	Émissions annuelles	Concentrations annuelles moyennes	Concentration réelle par heure
<b>Fiabilité</b>	Estimations sur la base de données du territoire	Estimations sur la base des concentrations mesurées et de données du territoire	Mesures réelles (station de fond)
<b>Cadre de référence</b>	Plan de réduction des émissions de polluant atmosphériques (PREPA) qui fixe des objectifs de réduction à 2020 et 2030	Seuil réglementaire (code de l'environnement), Seuil sanitaire fixé par l'OMS	Seuil réglementaire (code de l'environnement), Seuil sanitaire fixé par l'OMS
<b>Résultats</b>	Analyse par polluant par secteur Évolution temporelle	Analyse géographique par polluant, Estimation de la surface touchée et de la population exposée, Comparaison d'une année à l'autre	Analyse temporelle par polluant : par jour / par mois, Identification des périodes de dépassement au cours d'une année
	<b>Des analyses complémentaires pour réaliser un bilan plus fin de la qualité de l'air que celui réalisé dans le cadre du PCAET.</b>		
<b>Sources des données</b>	ATMO Nouvelle Aquitaine	ATMO Nouvelle Aquitaine	Station de mesure ATMO Nouvelle Aquitaine (installée en 2002)

## II. Bilan de la qualité de l'air

Le bilan de la qualité de l'air est effectué dans un premier temps par polluant suivant les trois approches présentées précédemment, et dans un second temps par identification précise des zones à enjeux sur le territoire.

Il est possible de comparer la qualité de l'air entre le Grand Périgueux et d'autres territoires de Nouvelle-Aquitaine à partir des [publications](#) d'ATMO Nouvelle-Aquitaine, notamment le [bilan annuel 2021 Qualité de l'air en Nouvelle-Aquitaine \(extrait départemental Dordogne\)](#).

### A. Synthèses

Les synthèses de tous les aspects du bilan sont présentées dans cette partie : synthèse globale multi-polluants, synthèse des émissions sectorielles en 2018, et évolution des émissions sectorielles depuis 2005. La Carte Stratégique Air multi-polluants 2021 et les zones à enjeux pour les établissements recevant du public sensible à la qualité de l'air se trouvent la partie II.C.

## 1. Synthèse globale multi-polluants

N.D. = Non Disponible  
 VL = Valeur Limite  
 OQ = Objectif de qualité

Tableau 3: Synthèse globale multi-polluants

		Dioxyde de soufre $SO_2$	Oxydes d'azote $NO_x$	Composés organiques volatils $COVNM$	Ammoniac $NH_3$	Particules fines < 10 $\mu m$ $PM_{10}$	Particules fines < 2,5 $\mu m$ $PM_{2,5}$	Ozone $O_3$
Émissions sectorielles	Évolution 2005 – 2018	-68%	-51%	-54%	-7%	-38%	-44%	N.D.
	Origine principale	Résidentiel (79%) : fioul	Transports (73%) : carburant	Résidentiel (69%) : Bois + fioul	Agriculture (91%) : engrais	Résidentiel (48%) : bois	Résidentiel (67%) : bois + $NH_3$ (précurseur)	Polluant secondaire : $NO_x$ + $COVNM$ (précurseurs)
	Objectif PCAET vs. PREPA	Respect des objectifs	Respect des objectifs	Non respect à partir de 2030	Non respect à partir de 2020	N.D.	Non respect à partir de 2030	N.D.
Concentrations modélisées	Évolution 2017 – 2021	N.D.	Reprise ces dernières années, mais impact positif du confinement	N.D.	N.D.	Baisse généralisée	Ré-augmentation depuis 2020	N.D.
	Dépassements de seuils (nationaux ou OMS)	N.D.	Habitants exposés à des dépassements de VL	N.D.	N.D.	Aucune population exposée	Dépassement chaque année de l'OQ	N.D.
Concentrations mesurées	Saisonnalité du polluant	N.D.	N.D.	Forte, en hiver	N.D.	Oui mais peu liée aux températures	Forte, en hiver	Forte, en été
	Dépassements de seuils (nationaux ou OMS)	N.D.	Pas de dépassement de seuils	N.D.	N.D.	Dépassements de seuil OMS à partir de 2021	Dépassements réguliers de seuils OMS, et très proche de l'OQ français	Forts dépassements de seuils OMS

Les colonnes de la synthèse correspondent aux sept polluants étudiés. Les lignes correspondent aux trois approches adoptées. Pour chaque approche plusieurs critères sont présentés.

Émissions sectorielles (suivant méthodologie nationale) :

- La première ligne présente l'évolution quantitative des émissions du polluant entre 2005 et 2018 (avec la période 2005 – 2010 estimée par ATMO NA suivant la tendance nationale) ;
- La seconde ligne présente l'origine sectorielle principale du polluant ou les polluants précurseurs, et le processus précis à l'origine du polluant ;
- La troisième ligne compare l'objectif fixé dans le PCAET pour le polluant à l'objectif fixé par le PREPA au niveau national. Il n'existe pas d'objectif PREPA pour les  $PM_{10}$  ni pour l'ozone (car ce dernier n'est pas émis directement).

Concentrations modélisées (par ATMO suivant des modèles) :

- La quatrième ligne du tableau présente l'évolution qualitative visuelle des concentrations, à partir des atlas cartographiques d'ATMO NA. Les données ne sont disponibles que pour trois polluants ;
- La cinquième ligne indique si des dépassements de seuils ont été relevés par ATMO NA, pour les trois polluants disponibles. Les dépassements concernent les seuils du code de l'environnement et les recommandations de l'OMS.

Concentrations mesurées (en station dans Périgueux) :

- La sixième ligne du tableau indique l'existence ou non d'une saisonnalité dans l'apparition du polluant, pour les quatre polluants mesurés. Elle indique aussi la saison de présence du polluant ;
- La septième et dernière ligne indique si des dépassements de seuils ont été relevés, pour les quatre polluants disponibles. Les dépassements concernent les seuils du code de l'environnement et les recommandations de l'OMS.

**Deux points de vigilance sont à relever :**

- ❖ Certains polluants peuvent ne pas présenter de dépassement de seuil pour des concentrations mesurées mais en présenter pour des concentrations modélisées, ou l'inverse. En effet, les dépassements en concentrations modélisées sont des **dépassements en concentration en moyenne annuelle**, tandis que les seuils des concentrations mesurées comprennent les seuils de **dépassement horaire, mensuel, et annuel**. Ces deux analyses sont donc complémentaires.
- ❖ Pour une majorité de polluants il existe **peu de données** : le dioxyde de soufre (peut suivi car désormais peu présent), les composés volatils, l'ammoniac ou encore l'ozone. Il peut alors être difficile de tirer une conclusion nette sur le bilan de ces polluants.

## 2. Synthèse des émissions en 2018

La figure suivante présente la part de chaque secteur dans les émissions estimées des sept polluants étudiés :



Figure 7 : Émissions de polluants atmosphériques en 2018 – Grand Périgueux

En 2018 trois secteurs se démarquent pour les émissions de polluants atmosphériques :

- ❖ Le **résidentiel** avec le chauffage et notamment le fioul ( $SO_2$ ,  $COVNM$ ) et le bois-énergie ( $COVNM$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ) ;
- ❖ Le **transport routier** avec le dioxyde de soufre émis par la combustion du carburant. Ce secteur comprend le transport de personnes et de marchandises. Les transports routiers émettent aussi des particules fines avec la combustion du carburant (mais des progrès ont été faits avec les pots catalytiques), l'usure des pneus, le freinage, la remise en suspension de particules lors du passage des véhicules ;
- ❖ L'**agriculture** avec l'ammoniac, mais aussi les  $PM_{10}$  lors du labour.

### 3. Évolution comparée des émissions de chaque polluant 2005 – 2018

Une tonne émise pour un polluant n'est pas comparable à une tonne émise pour un autre polluant. Il n'est ainsi pas possible de comparer directement les émissions absolues de polluants. Pour ce faire, les évolutions des émissions sont étudiées en base 100 (sans unité sur l'axe des ordonnées) :

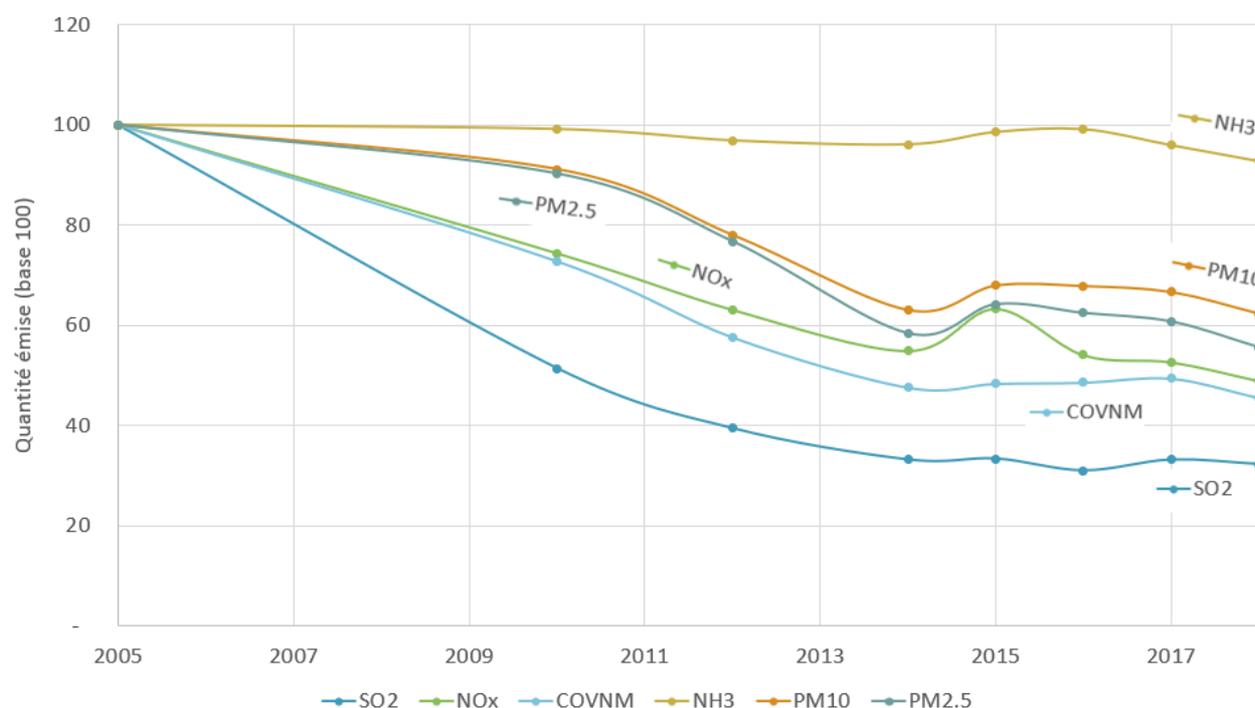


Figure 8 : Évolution des émissions de polluants atmosphériques en base 100 – Grand Périgueux

Dans l'ensemble les émissions sont **en baisse depuis 2005**, malgré un pic en 2015 pour plusieurs polluants. Rappelons que les données 2005 – 2010 sont les tendances nationales ramenées au territoire, les données 2010 – 2018 sont les historiques ATMO NA.

## B. Bilan par polluant

### 1. Structure du bilan

Le bilan est présenté pour chaque polluant suivant les données disponibles :

- ❖ Émissions sectorielles : répartition des émissions en 2018, évolution des émissions sur 2005 – 2018, et comparaison de l'objectif PCAET à l'objectif PREPA ;
- ❖ Concentrations modélisées : cartes de concentrations issues des atlas cartographiques ATMO NA depuis 2017 et étude des dépassements de seuils éventuels ;
- ❖ Concentrations mesurées : évolutions des mesures en station depuis 2011 (moyenne annuelle), 2018 (moyenne mensuelle), et évolution journalière sur 2021.

### 2. Oxydes d'azote - $NO_x$

Les  $NO_x$  sont les oxydes d'azote : ils comprennent essentiellement le monoxyde d'azote ( $NO$ ) et le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ). Lorsqu'il s'oxyde, le  $NO$  est lui-même un précurseur du  $NO_2$ . Des  $NO_x$ , le  $NO_2$  est la substance la plus nocive pour la santé humaine. C'est un gaz irritant qui pénètre dans les ramifications les plus fines des voies respiratoires. Il peut provoquer des difficultés respiratoires ou une hyperréactivité bronchique chez les personnes sensibles, et favoriser l'accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant. L'ADEME note qu'il est 40 fois plus toxique que le monoxyde de carbone ( $CO$ ) et 4 fois plus toxique que le  $NO$ .

Les  $NO_x$  ont de nombreux effets sur l'environnement comme l'acidification (responsable à 28% des pluies acides en France), l'eutrophisation, ou la pollution photochimique. Le  $NO_2$  est ainsi un facteur important de la formation secondaire de l'ozone troposphérique ( $O_3$ ) sous l'effet du rayonnement solaire. Il crée aussi des  $PM_{10}$  et  $PM_{2.5}$ .

#### a) Émissions

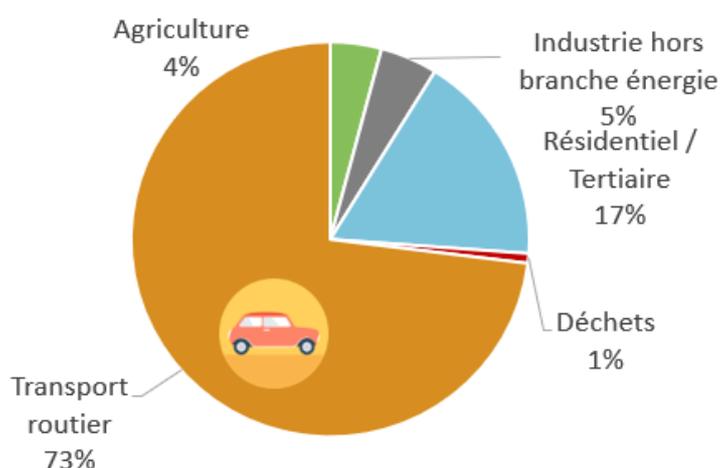
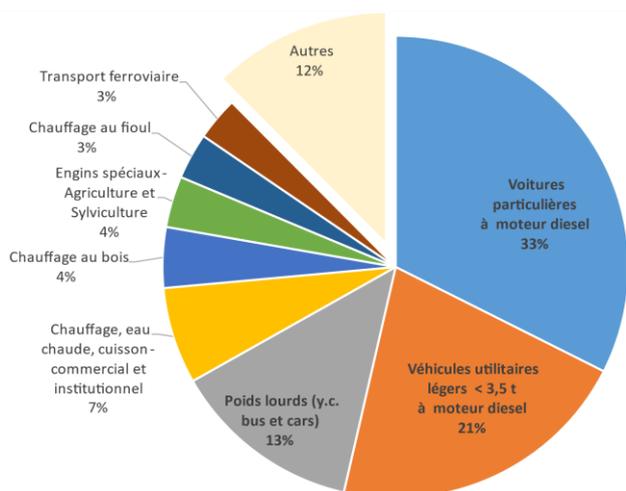


Figure 9: Répartition sectorielle des émissions d'oxydes d'azote en 2018 - Grand Périgueux

En 2018, 73% des émissions de  $NO_x$  proviennent du **transport routier**, et 17% du **bâti**. Ces émissions sont principalement dues à la combustion de matières fossiles : carburant et fioul.



La répartition détaillée par sous-secteur permet de montrer la prédominance des **véhicules diesel** dans les émissions d'oxydes d'azote : ceux-ci sont responsables de plus de la moitié des émissions.

Pour le bâti le **chauffage** est le principal émetteur, d'abord au sein du commercial et institutionnel, puis avec le chauffage au bois et le chauffage au fioul.

Figure 10: Répartition détaillée des émissions d'oxydes d'azote en 2018 - Grand Périgueux<sup>1</sup>

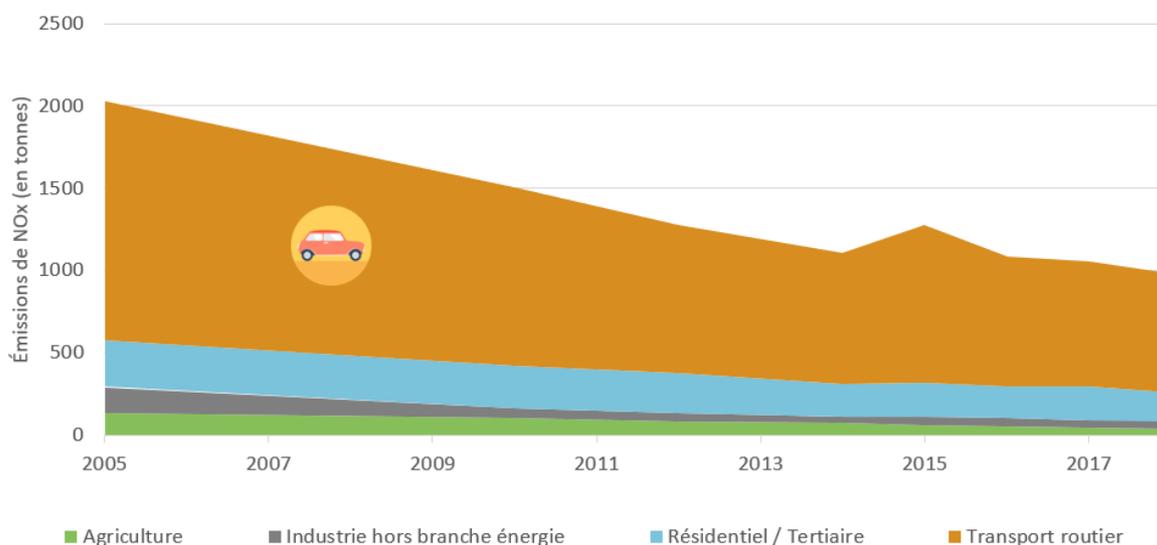


Figure 11 : Évolution des émissions d'oxydes d'azote - Grand Périgueux

Les émissions de  $NO_x$  ont **diminué de -51%** sur 2005 – 2018. L'essentiel de la baisse des émissions provient du **transport routier (-50% en 13 ans)**. Cette réduction peut s'expliquer par les progrès réalisés sur les processus de combustion, le renouvellement du parc de véhicules et l'équipement progressif des véhicules en pots catalytiques, malgré l'intensification du trafic et l'accroissement du parc de véhicules.

<sup>1</sup> Seuls les sous-secteurs comptant pour plus de 3% du total ont été détaillés ici. Les sous-secteurs de la catégorie Autres ayant émis ce polluant sont, par ordre d'importance : Construction (2,98%), Chauffage au gaz (2,61%), Voitures particulières à moteur essence (2,21%), Agro-alimentaire (1,22%), Stockage des déchets (0,73%), Installations de combustion de l'agriculture (0,56%), Chauffage urbain (0,52%), Deux-roues (0,41%), Engins spéciaux - loisir, jardinage

(0,34%), Autres sources industrielles (0,28%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur essence (0,16%), Minéraux non-métalliques et matériaux de construction (0,13%), Autres sources résidentielles (0,07%), Transport aérien français (0,07%), Incinération sans récupération d'énergie (0,06%), Voitures particulières à moteur GPL, GNV ou électrique (0,02%), et Métallurgie des métaux ferreux et non ferreux (0,01%).

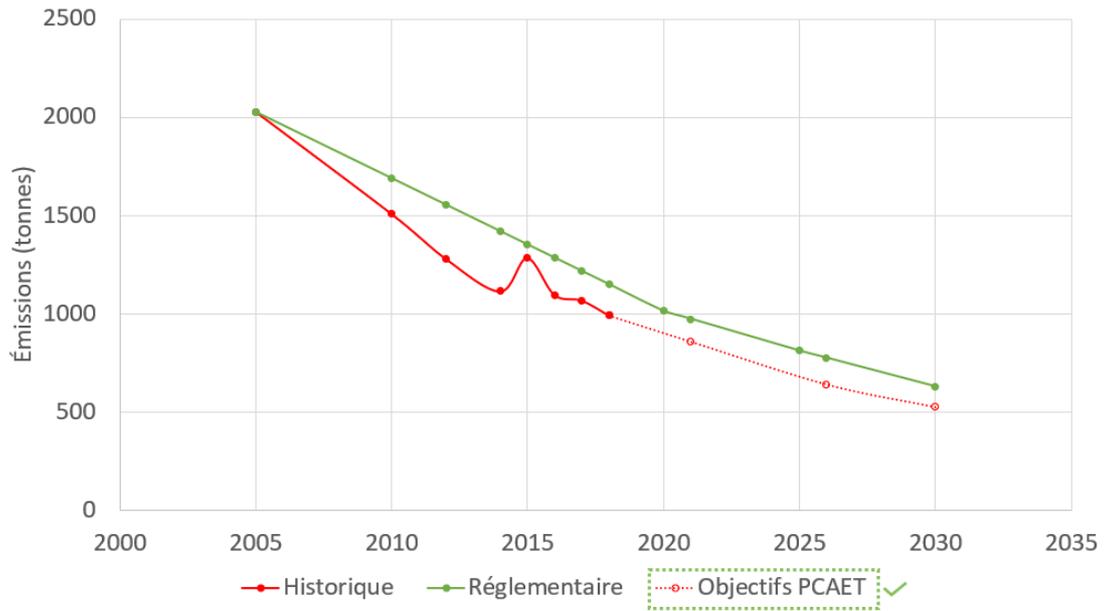


Figure 12 : Oxydes d'azote : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA

Les émissions passées tout comme les objectifs fixés par le PCAET **respectent les objectifs du PREPA**, dès 2020.

## b) Concentrations modélisées sur l'ensemble du territoire

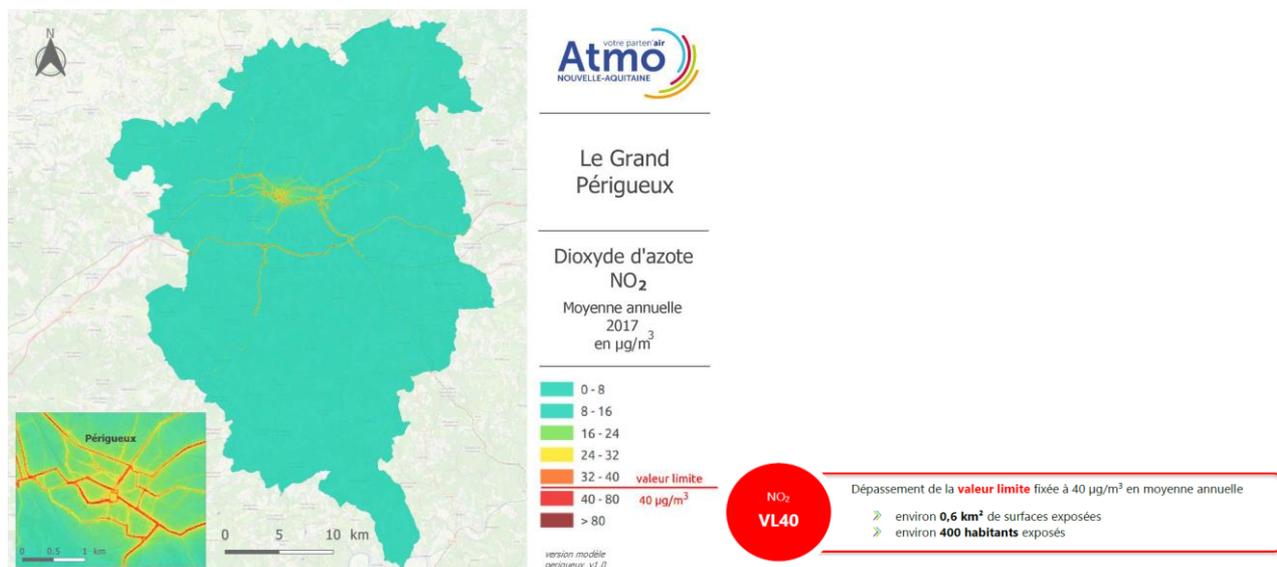


Figure 13: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2017 modélisées sur le Grand Périgueux

Le territoire n'est pas pollué en dehors des grands axes routiers. Cependant sur les axes principaux des dépassements de valeur limite en moyenne annuelle sont constatés. 0.6km<sup>2</sup> de surfaces sont exposés pour environ 400 habitants. Le centre-ville est particulièrement touché.

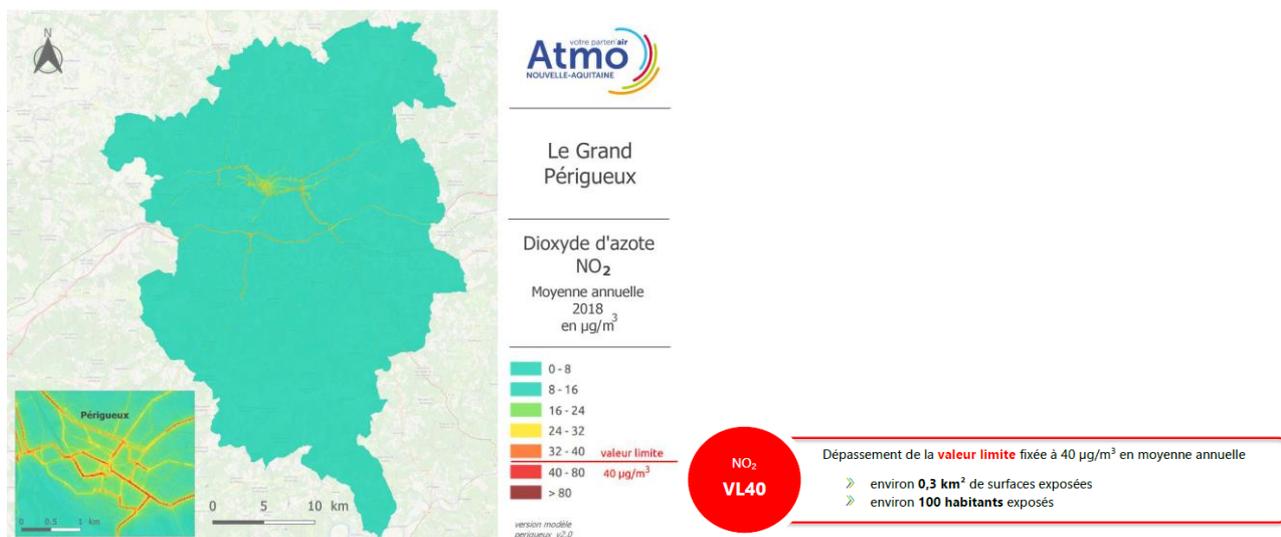


Figure 14: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2018 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2017 – 2018 une baisse importante des zones exposées, mais les axes exposés restent les mêmes.

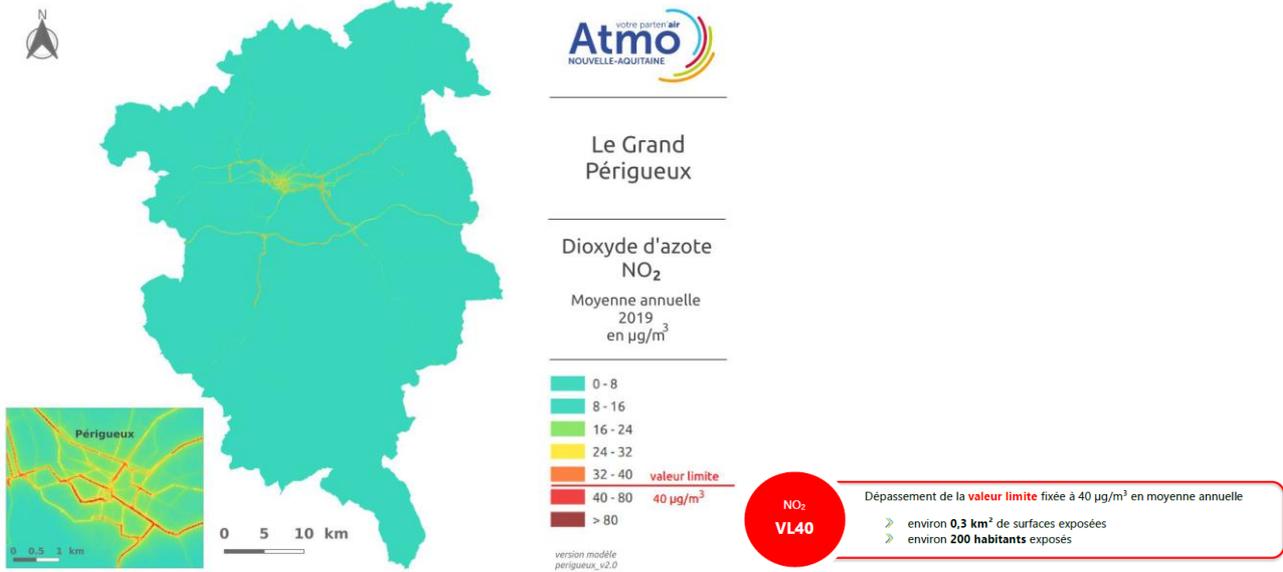


Figure 15: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2019 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2018 – 2019 une augmentation des niveaux de concentration. Autant de zones sont exposées en surface, mais il y a une augmentation des populations exposées, passant de 100 à environ 200 habitants.

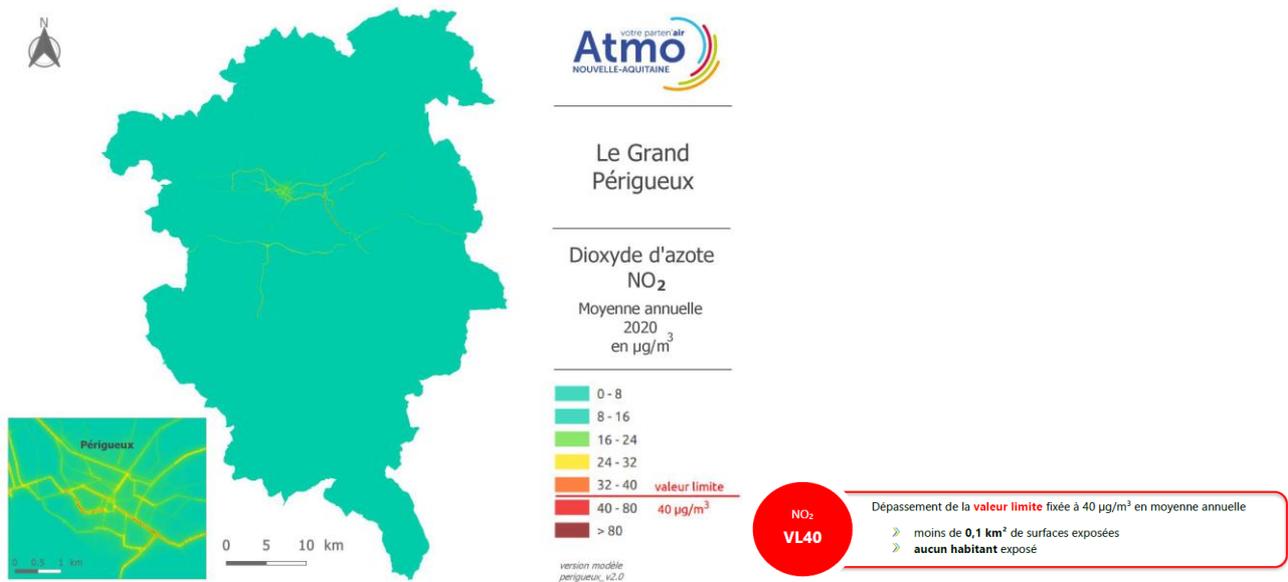


Figure 16: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2020 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2019 – 2020 le fort impact des confinements (surtout le premier, où le trafic a été très diminué). Le transport routier ne s'est cependant pas totalement arrêté, et des dépassements de valeur limite sont toujours observés. Cependant il n'y a plus de population exposée à un dépassement.

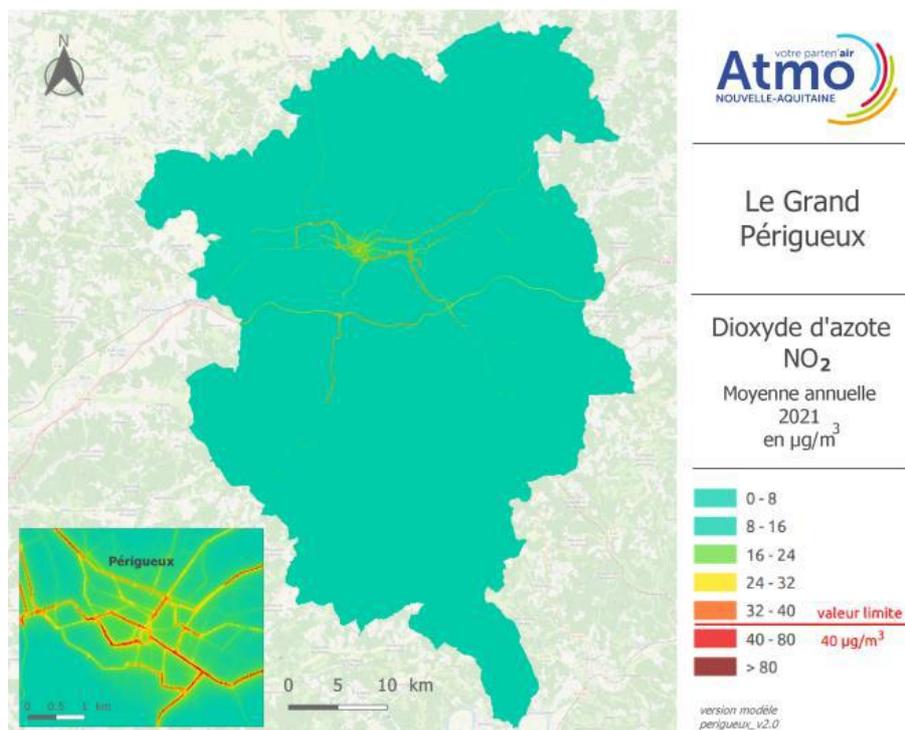


Figure 17: Concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle 2021 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2020 – 2021 la reprise post-covid, avec le retour des zones exposées. Cependant il n'existe pas encore d'information modélisée sur le dépassement des valeurs limites.

### c) Concentrations mesurées localement en station

VL = Valeur Limite  
 OQ = Objectif de qualité  
 CE = Code de l'environnement

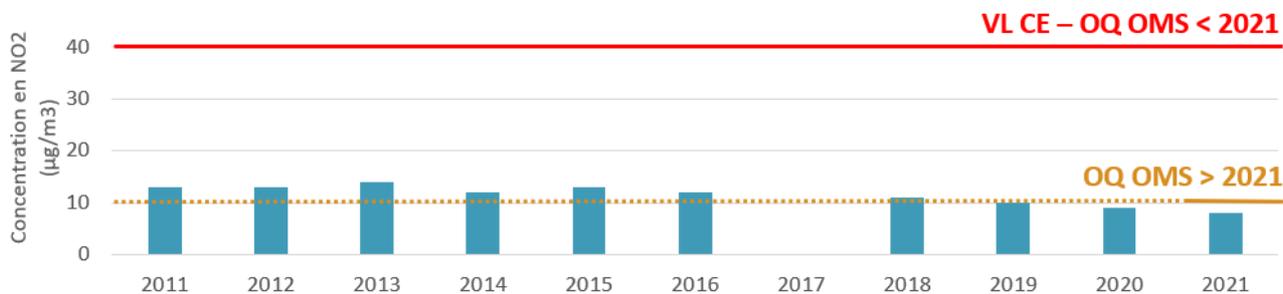


Figure 18: Concentrations annuelles en dioxyde d'azote en station – Périgueux

Les concentrations annuelles sont **loin de la valeur limite** du code de l'environnement. Cependant avec les nouvelles recommandations de l'OMS, les concentrations des années passées sont en dépassement.

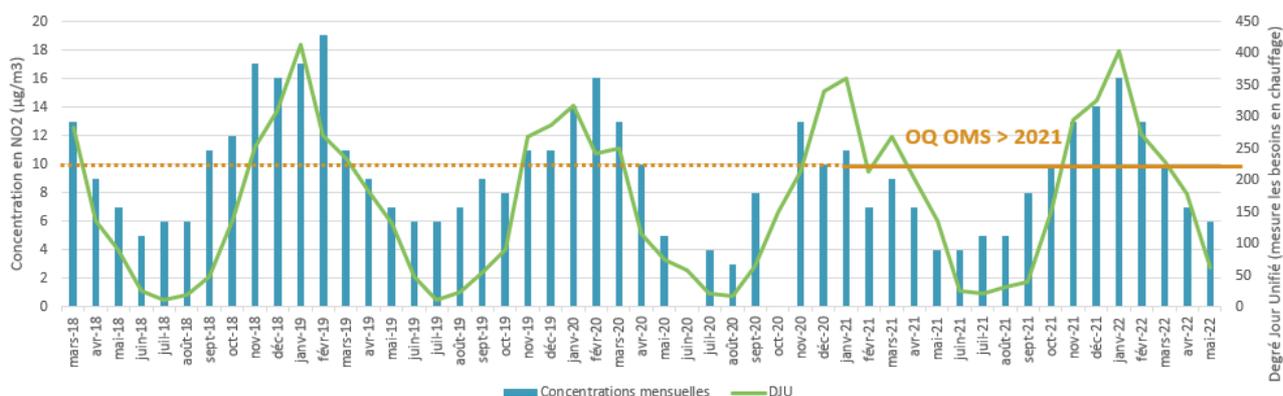


Figure 19: Concentrations mensuelles en dioxyde d'azote en station – Périgueux

On observe **une forte saisonnalité** des concentrations en  $NO_2$  dans le centre de Périgueux. Ceci peut être expliqué par les besoins accrus en chauffage en hiver, qui sont relevés par la station. Lors des saisons froides des dépassement réguliers en moyenne mensuelle sont relevés par rapport à la recommandation OMS en moyenne annuelle.

Chaque case colorée signifie qu'un dépassement de seuil ou de recommandation OMS est constaté.

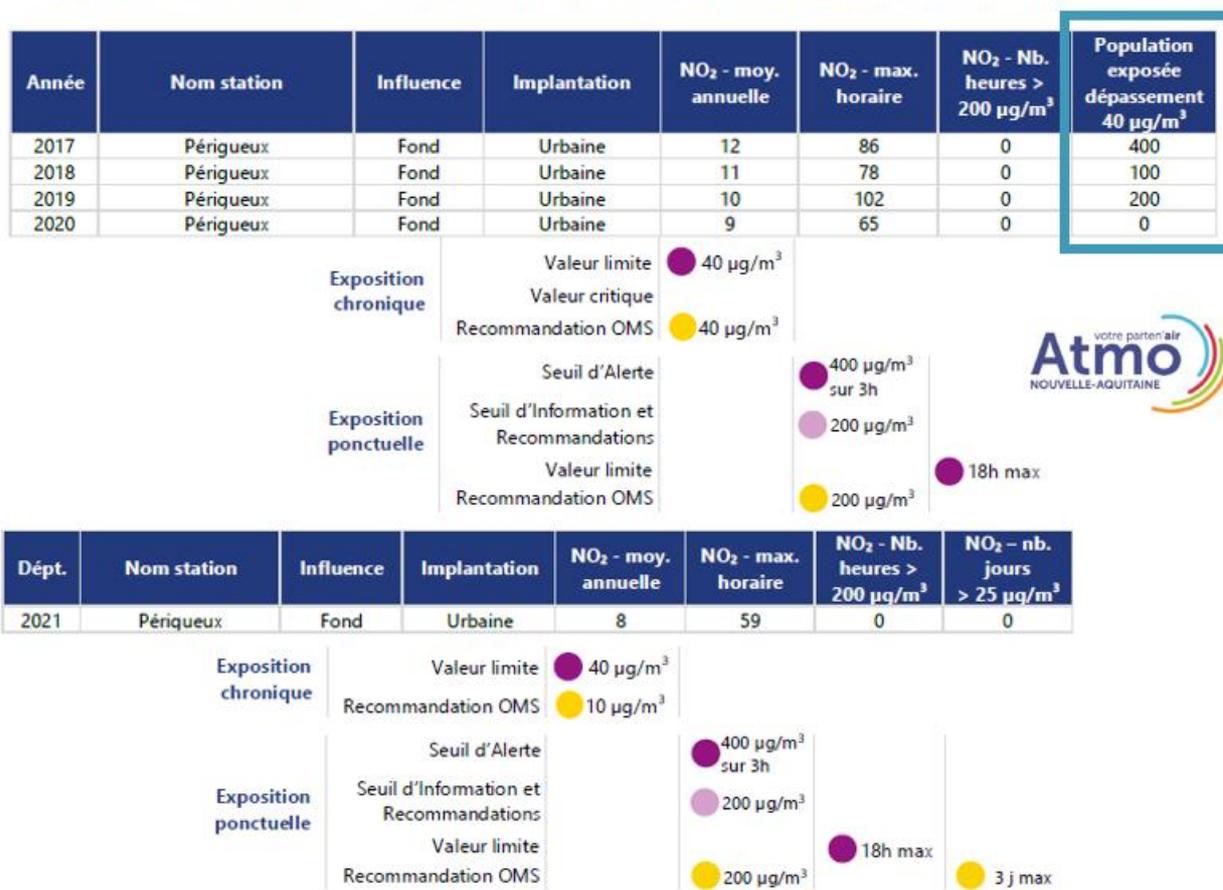


Figure 20: Synthèse ATMO NA des dépassements de seuils relevés en station pour le dioxyde d'azote

À ce jour aucun dépassement n'est mesuré en station, mais des populations sont tout de même exposées à des dépassements temporaires de seuils. Avec la refonte des recommandations de l'OMS, des dépassements sont probables pour les années à venir si aucune action n'est prise.

- Bien que des réductions soient observées sur les émissions passées d'oxydes d'azote sur le territoire du Grand Périgueux, les concentrations modélisées (et donc les effets sanitaires induits par ces concentrations) ne montrent pas d'évolution à la baisse. 73% sont émis par le transport routier qui peut faire l'objet d'actions de fond pour la **réduction du trafic routier** (particuliers, utilitaires, poids lourds), en particulier des moteurs diesel. Les zones fortement exposées correspondent aux axes routiers sur le territoire et peuvent faire l'objet d'actions de protection ou d'adaptation face à cette pollution. Pour ces actions-là, **des actions peuvent être ciblées en cas de pic**, qui pourrait être détecté par des capteurs situés sur ces axes.

### 3. Particules fines - $PM_{10}$

Les particules et poussières constituent un ensemble très hétérogène, du fait de la diversité de leur composition chimique et de leur état (solide ou liquide). Le dépôt et la persistance des particules dans l'appareil respiratoire dépendent de leur taille. Différentes régions de dépôt sont généralement considérées. Les particules les plus grossières (diamètre supérieur à 5  $\mu m$ ) sont retenues dans la région nasopharyngée.

Les particules fines présentent des effets néfastes pour la santé à court et long termes, notamment respiratoires et cardiovasculaires. Les populations les plus sensibles sont les fœtus, les nouveau-nés, les enfants, les personnes âgées, et toute personne atteinte de pathologie cardio-vasculaire ou respiratoire, de diabète, voire d'obésité. Depuis octobre 2013, les particules de l'air ambiant sont classées comme agent cancérigène pour l'humain.

Enfin, les particules fines conduisent au noircissement et à l'encroûtement des bâtiments : au niveau européen, le chiffre des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

#### a) Émissions

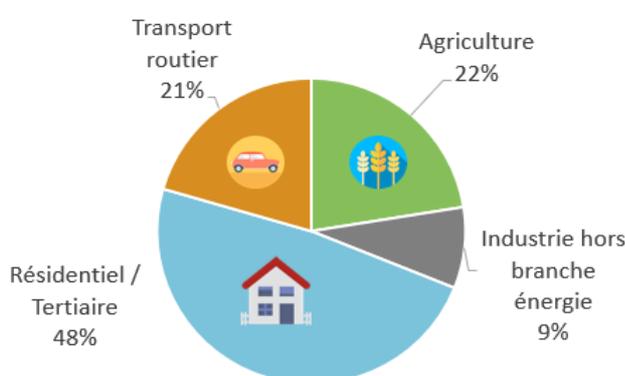


Figure 21: Répartition sectorielle des émissions de  $PM_{10}$  en 2018 – Grand Périgueux

Les émissions sont assez réparties entre plusieurs secteurs : en 2018, 48% des émissions de  $PM_{10}$  proviennent du **résidentiel**, 22% de **l'agriculture** et 21% du **transport routier**. Sur le territoire ces émissions proviennent pour l'agriculture des épandages, des stockages d'effluents, des remises en suspension lors des labours, et du brûlage. Pour le résidentiel les émissions proviennent majoritairement de la combustion du bois, et les émissions sont variées pour le transport routier : échappement de combustibles brûlés, usure des routes, freins et pneus...

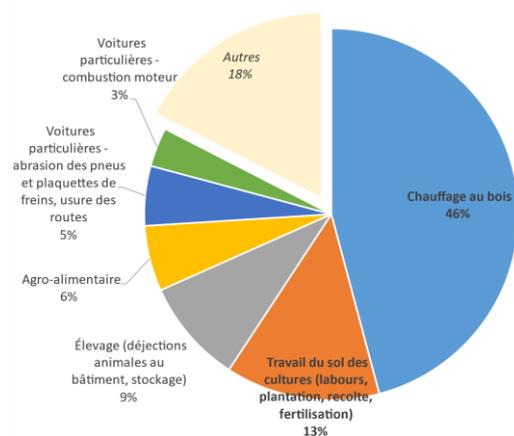


Figure 22: Répartition détaillée des émissions de  $PM_{10}$  en 2018 - Grand Périgueux<sup>2</sup>

Les émissions de  $PM_{10}$  dues au résidentiel proviennent quasi-exclusivement du **chauffage au bois** : 46% des émissions totales pour le chauffage au bois, alors que le résidentiel représente 48% des émissions totales.

Pour l'agriculture, les émissions sont réparties de manière similaire entre **culture** et **élevage** : 13% pour le travail du sol des cultures, et 9% pour l'élevage.

Enfin les émissions du **transport routier** sont réparties entre usure des pneus, freins et routes, et combustion des véhicules thermiques.

<sup>2</sup> Seuls les sous-secteurs comptant pour plus de 3% du total ont été détaillés ici. Les sous-secteurs de la catégorie Autres ayant émis ce polluant sont, par ordre d'importance : Construction (2,97%), Poids lourds (y.c. bus et cars) - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes (2,4%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes (2,01%), Autres sources résidentielles (1,94%), Chauffage, eau chaude, cuisson - commercial et institutionnel (1,53%), Transport ferroviaire (1,37%), Véhicules

utilitaires légers < 3,5 t - combustion moteur (1,18%), Engins spéciaux - Agriculture et Sylviculture (1,11%), Feux d'artifice - tertiaire (0,55%), Poids lourds (y.c. bus et cars) - combustion moteur (0,51%), Engins spéciaux - loisir, jardinage (0,4%), Chauffage urbain (0,38%), Exploitation de carrières (0,26%), Chauffage au gaz (0,24%), Chauffage au fioul (0,21%), Deux-roues - combustion moteur (0,12%), Deux-roues - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes (0,1%), et Autres sources industrielles (0,04%).

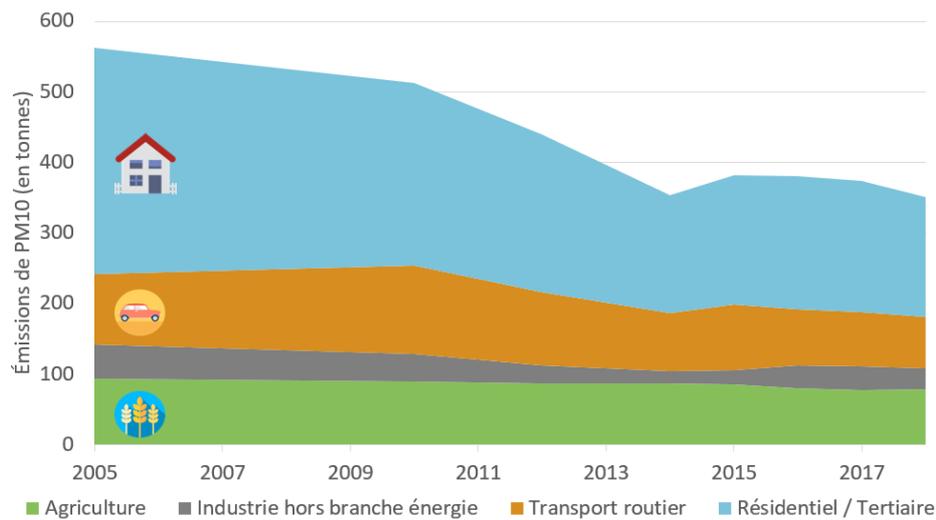
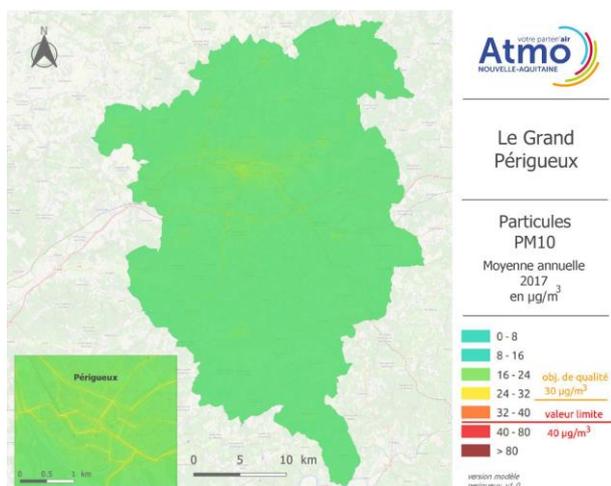


Figure 23: Évolution des émissions de  $PM_{10}$  – Grand Périgueux

Les émissions de  $PM_{10}$  ont **diminué de -38%** sur 2005 – 2018. Entre 2014 et 2017, elles n’ont diminué que de -1,2%, ce qui montre une tendance de baisse moins forte que précédemment. La baisse de ces émissions est essentiellement due au résidentiel et aux transports : respectivement -47% et -38% en 13 ans.

Parmi les facteurs les plus importants de baisse des émissions se trouvent le perfectionnement des techniques de dépoussiérage dans l’industrie, l’amélioration des performances des installations de chauffage au bois, ou encore l’arrêt de l’exploitation des mines à ciel ouvert et souterraines.

## b) Concentrations modélisées sur l'ensemble du territoire

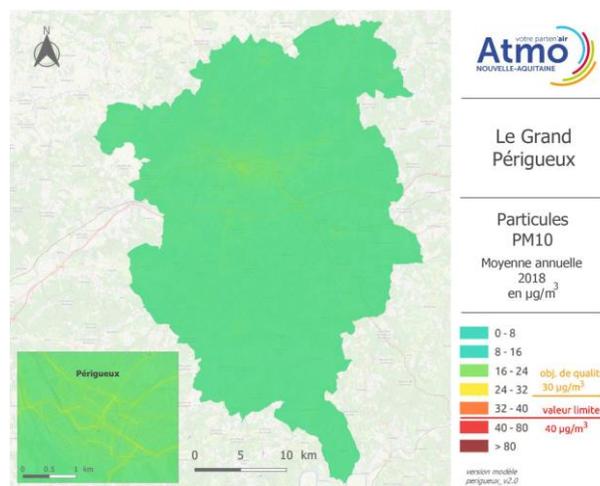


**PM10 VL40**  
Dépassement de la **valeur limite** fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle  
→ **Aucune surface** en dépassement  
→ **Aucune population** exposée

**PM10 OQ30**  
Dépassement de l'**objectif de qualité** fixée à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle  
→ **Aucune surface** en dépassement  
→ **Aucune population** exposée

Figure 24: Concentrations en PM<sub>10</sub> en moyenne annuelle 2017 modélisées sur le Grand Périgueux

Le territoire ne présente en 2017 **aucun dépassement** de la valeur limite en moyenne annuelle, ni de dépassement de l'objectif de qualité. Les axes les plus pollués restent les grands axes routiers.



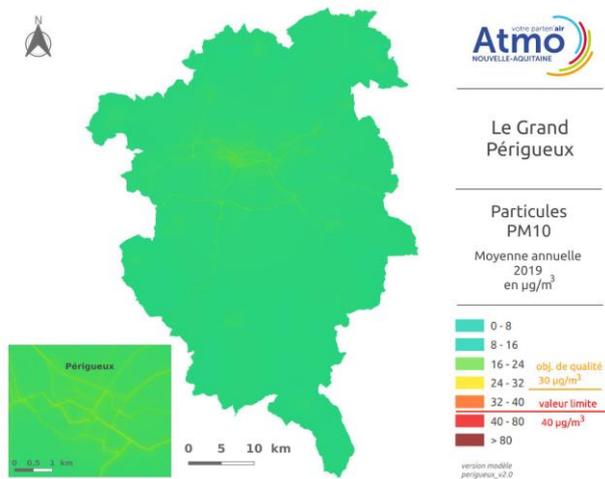
**PM10 VL40**  
Dépassement de la **valeur limite** fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle  
→ **Aucune surface** en dépassement  
→ **Aucune population** exposée

**PM10 OQ30**  
Dépassement de l'**objectif de qualité** fixée à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle  
→ **Aucune surface** en dépassement  
→ **Aucune population** exposée

Figure 25: Concentrations en PM<sub>10</sub> en moyenne annuelle 2018 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2017 – 2018 une **baisse générale** des concentrations modélisées. Les seuils restent donc non atteints.

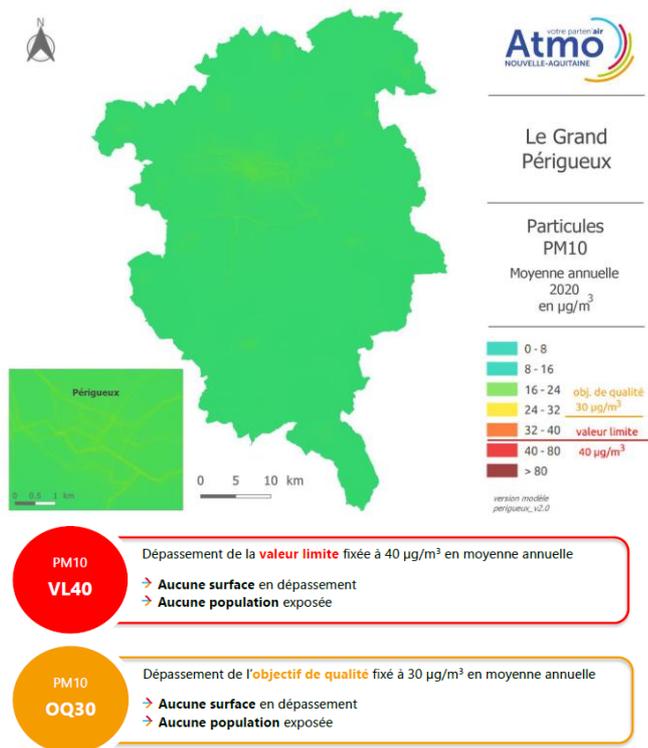
On constate sur 2018 – 2019 une **continuité de la baisse** des concentrations modélisées. Les seuils ne sont toujours pas dépassés.



**PM10 VL40**  
Dépassement de la **valeur limite** fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle  
→ **Aucune surface** en dépassement  
→ **Aucune population** exposée

**PM10 OQ30**  
Dépassement de l'**objectif de qualité** fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle  
→ **Aucune surface** en dépassement  
→ **Aucune population** exposée

Figure 26: Concentrations en PM<sub>10</sub> en moyenne annuelle 2019 modélisées sur le Grand Périgueux



On constate sur 2019 – 2020 la **continuité de la baisse** des concentrations modélisées. Notons l'impact probable du confinement, avec le transport routier responsable de 21% des émissions. Les seuils ne sont toujours pas dépassés.

Figure 27: Concentrations en  $PM_{10}$  en moyenne annuelle 2020 modélisées sur le Grand Périgueux

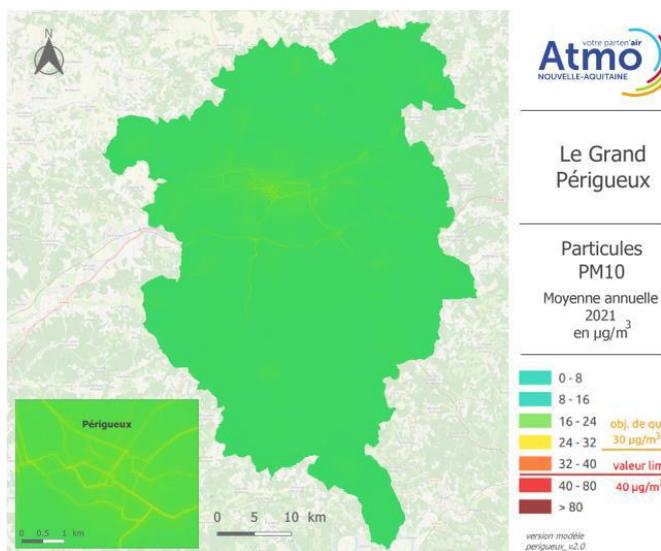


Figure 28: Concentrations en  $PM_{10}$  en moyenne annuelle 2021 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2020 – 2021 une **légère reprise à la hausse** des concentrations modélisées. Il est possible que la reprise post-covid ait joué un rôle. Il n'existe pas encore pour cette année de donnée sur les dépassements de seuils.

### c) Concentrations mesurées localement en station

VL = Valeur Limite  
 OQ = Objectif de qualité  
 CE = Code de l'environnement

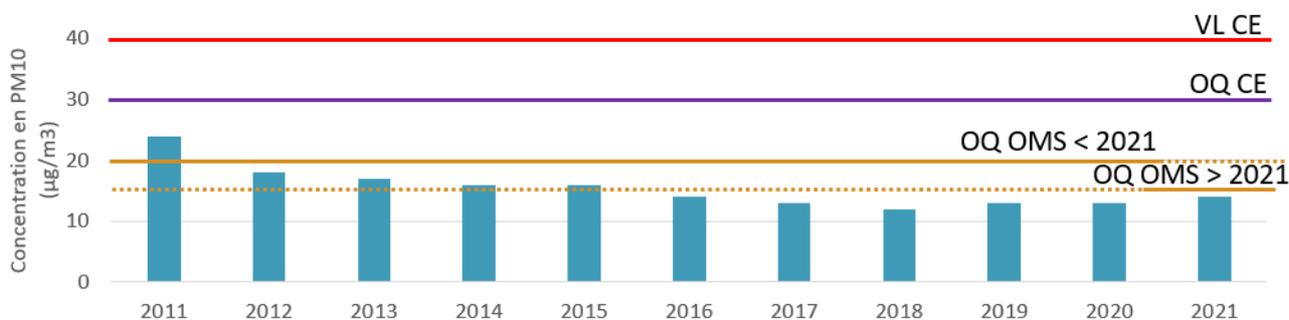


Figure 29: Concentrations annuelles en  $PM_{10}$  en station – Périgueux

Les concentrations annuelles sont **loin de la valeur limite et de l'objectif de qualité** du code de l'environnement. Cependant avec les nouvelles recommandations de l'OMS, les concentrations des années passées sont en dépassement. Notons que l'année 2011 était déjà en dépassement de la recommandation OMS avant 2021. Ceci peut s'expliquer par la mise en place d'une voie de contournement routière le temps de travaux de voirie.

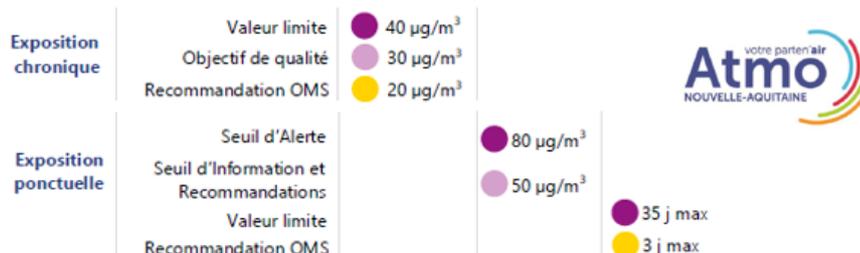


Figure 30: Concentrations mensuelles en  $PM_{10}$  en station – Périgueux

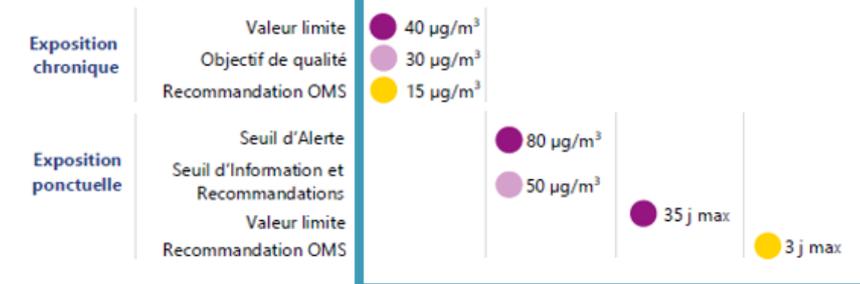
On observe **une certaine saisonnalité** des concentrations en  $PM_{10}$  dans le centre de Périgueux, mais elle n'est pas liée aux températures. Les cycles observés peuvent être difficilement explicables de par la multiplicité des origines de ce polluant : résidentiel, transports routiers, agriculture...

Chaque case colorée signifie qu'un dépassement de seuil ou de recommandation OMS est constaté.

Année	Nom station	Influence	Implantation	PM10 - moy. annuelle	PM10 - max. journalier	PM10 - nb. jours > 50 µg/m³	Population exposée dépassement 40 µg/m³
2017	Périgueux	Fond	Urbaine	13	43	0	0
2018	Périgueux	Fond	Urbaine	12	38	0	0
2019	Périgueux	Fond	Urbaine	13	43	0	0
2020	Périgueux	Fond	Urbaine	13	38	0	0



Année	Nom station	Influence	Implantation	PM10 - moy. annuelle	PM10 - max. journalier	PM10 - nb. jours > 50 µg/m³	PM10 - nb. Jours > 45 µg/m³
2021	Périgueux	Fond	Urbaine	14	52	1	3



**Exposition chronique**

- Valeur limite: 40 µg/m³
- Objectif de qualité: 30 µg/m³
- Recommandation OMS: 15 µg/m³

**Exposition ponctuelle**

- Seuil d'Alerte: 80 µg/m³
- Seuil d'Information et Recommandations: 50 µg/m³
- Valeur limite: 35 j max
- Recommandation OMS: 3 j max

Figure 31: Synthèse ATMO NA des dépassements de seuils relevés en station pour les PM<sub>10</sub>

Avant 2021, ATMO NA n'a pas relevé de dépassement de seuil en station. Cependant en 2021 la valeur moyenne annuelle est **très proche de la recommandation** de l'OMS, la valeur maximale journalière **dépasse les recommandations** de l'OMS, et le nombre de jours avec une concentration élevée est **égal au seuil de recommandation** de l'OMS.

- On observe une pollution aux particules en suspension (diamètre > 10 µm) très diffuse sur le territoire du Grand Périgueux, en lien avec son origine principale : le chauffage au bois dans de mauvaises conditions.
- Des dépassements ponctuels sont observés et les valeurs modélisées sur les axes routiers sont proches des seuils OMS. Bien qu'il n'y ait pas d'objectif national de réduction des émissions (PREPA), des actions supplémentaires doivent viser les différentes origines de cette pollution pour des raisons sanitaires (pollution de fond). Ces actions peuvent viser **la baisse du chauffage au bois, la réduction du brûlage des déchets verts, la baisse du trafic routier, la baisse de l'épandage et du labour**. Pour ce polluant dont 21% des émissions est due au trafic routier, ce ne sont pas les moteurs qui sont en cause mais **les freins, le contact pneu/chaussée et la remise en suspension de particules**. Les actions sur le transport routier doivent donc viser ces sources d'émissions. Pour de plus amples informations, se référer à l'encadré sur les particules hors échappement, à la fin de la partie sur les PM<sub>2,5</sub>.
- Des **actions ciblées sur des zones** peuvent aussi compléter ce panel d'actions avec des actions de **protection autour des chantiers** (construction, rénovation) par exemple.

#### 4. Particules fines - $PM_{2.5}$

Les particules et poussières constituent un ensemble très hétérogène, du fait de la diversité de leur composition chimique et de leur état (solide ou liquide). Le dépôt et la persistance des particules dans l'appareil respiratoire dépendent de leur taille. Différentes régions de dépôt sont généralement considérées. Les particules les plus fines, inférieures à  $1 \mu m$ , peuvent atteindre les régions bronchiolaire et alvéolaire où leur persistance dans ces tissus peut être prolongée.

Les particules fines présentent des effets néfastes pour la santé à court et long termes, notamment respiratoires et cardiovasculaires. Les populations les plus sensibles sont les fœtus, les nouveau-nés, les enfants, les personnes âgées, et toute personne atteinte de pathologie cardio-vasculaire ou respiratoire, de diabète, voire d'obésité. Depuis octobre 2013, les particules de l'air ambiant sont classées comme agent cancérigène pour l'humain.

Enfin, les particules fines conduisent au noircissement et à l'encroûtement des bâtiments : au niveau européen, le chiffre des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

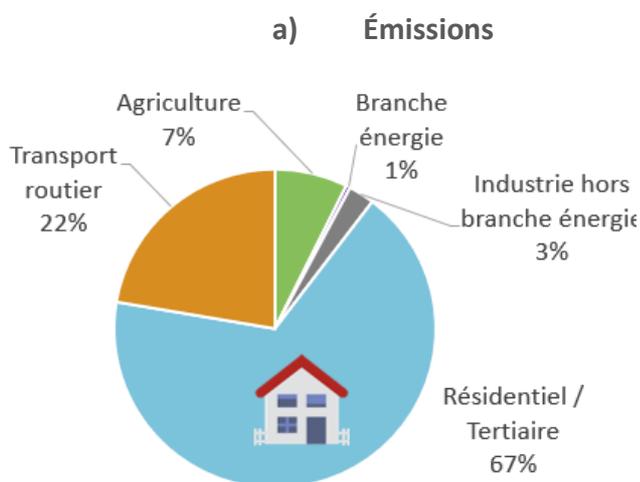


Figure 32: Répartition sectorielle des émissions de  $PM_{2.5}$  en 2018 – Grand Périgueux

En 2018, 67% des émissions de  $PM_{2.5}$  proviennent du **résidentiel**, 22% du **transport routier**, et 7% de **l'agriculture**. Sur le territoire ces émissions proviennent pour la majorité des secteurs des **combustions** (notamment le chauffage au bois).

Pour l'agriculture, les émissions proviennent de la gestion des fumiers/lisiers dans les bâtiments d'élevage, des travaux du sol, des moissons et autres façons culturales, et de la consommation de combustibles dans les chaudières et les moteurs agricoles.

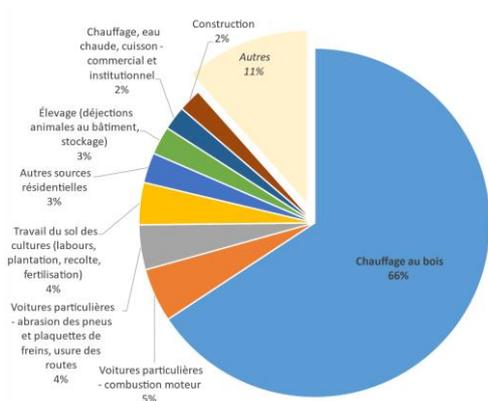


Figure 33: Répartition détaillée des émissions de  $PM_{2.5}$  en 2018 - Grand Périgueux<sup>3</sup>

Les émissions proviennent essentiellement du **chauffage au bois**.

Le reste des émissions provient principalement du **transport routier** : combustion pour les véhicules thermiques, puis usure des pneus, freins et routes.

**La part de l'agriculture est bien moindre** pour ces particules fines, car les particules émises par l'agriculture sont majoritairement grossières, et ne rentrent que dans la catégorie des  $PM_{10}$ . Cependant 4% des émissions proviennent du travail des sols.

<sup>3</sup> Seuls les sous-secteurs comptant pour plus de 2% du total ont été détaillés ici. Les sous-secteurs de la catégorie Autres ayant émis ce polluant sont, par ordre d'importance : Poids lourds (y.c. bus et cars) - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes (1,95%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - combustion moteur (1,73%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes (1,61%), Engins spéciaux - Agriculture et Sylviculture (1,31%), Transport ferroviaire (0,94%), Poids lourds (y.c. bus et cars) - combustion moteur (0,75%), Engins spéciaux - loisir,

jardinage (0,57%), Feux d'artifice - tertiaire (0,55%), Agro-alimentaire (0,54%), Chauffage urbain (0,46%), Chauffage au gaz (0,35%), Chauffage au fioul (0,3%), Deux-roues - combustion moteur (0,18%), Deux-roues - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes (0,08%), Exploitation de carrières (0,07%), Autres sources industrielles (0,05%), Installations de combustion de l'agriculture (0,03%), et Minéraux non-métalliques et matériaux de construction (0,03%).

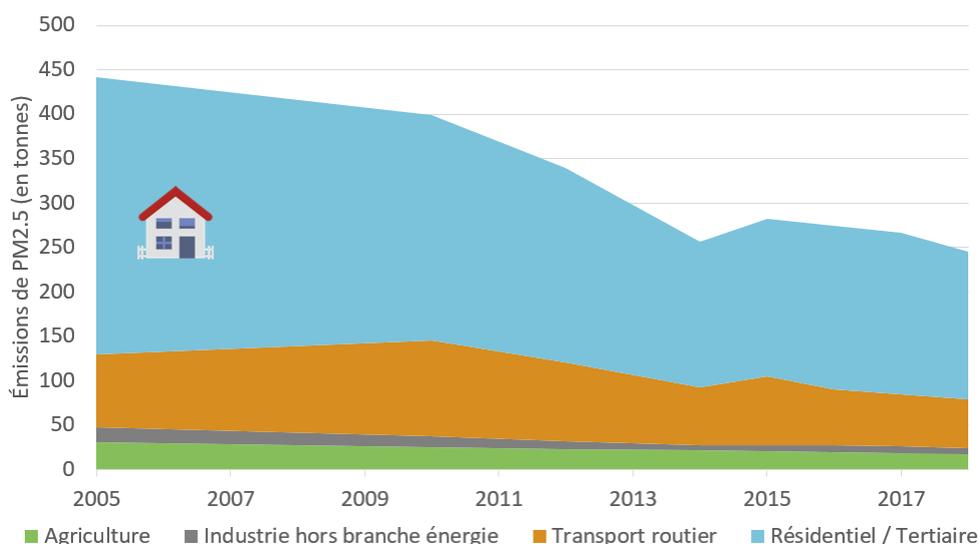


Figure 34: Évolution des émissions de PM<sub>2.5</sub> – Grand Périgueux

Les émissions de PM<sub>2.5</sub> ont **diminué de -44%** sur 2005 – 2018. La baisse de ces émissions est principalement due au **résidentiel (-47% en 13 ans)**. Cette baisse est due à des progrès réalisés dans tous les secteurs d'activités, mais aussi à l'amélioration des performances des appareils de combustion de la biomasse.

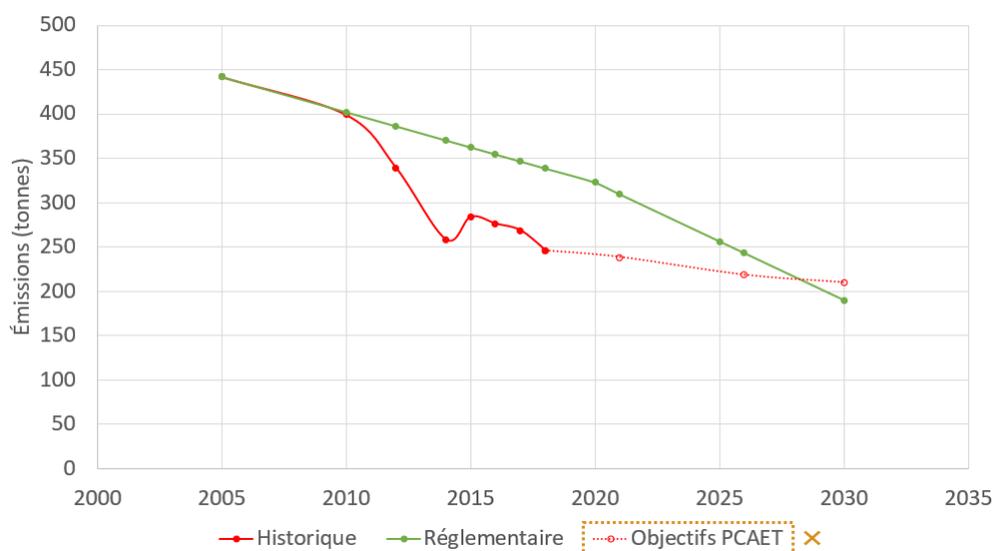


Figure 35: PM<sub>2.5</sub> : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA

À ce jour, les émissions passées respectent l'objectif de réduction du PREPA. Le PCAET prévoit cependant une faible baisse des émissions, ce qui est incompatible avec le PREPA. **L'objectif PCAET doit être modifié** pour être en conformité.

## b) Concentrations modélisées sur l'ensemble du territoire

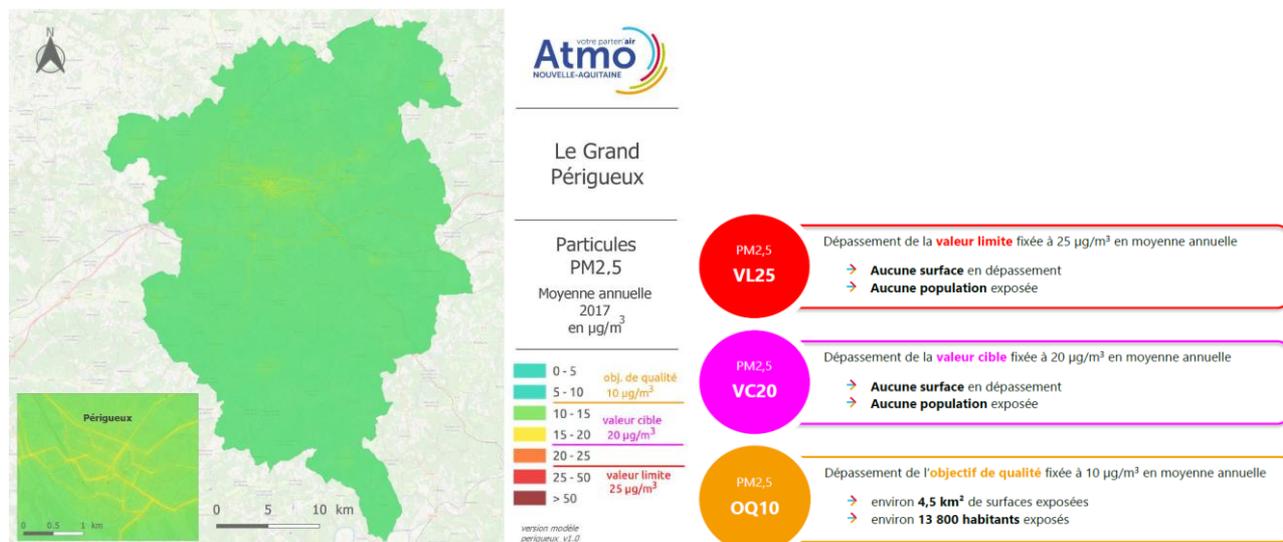


Figure 36: Concentrations en PM<sub>2,5</sub> en moyenne annuelle 2017 modélisées sur le Grand Périgueux

En 2017 les concentrations modélisées en moyenne annuelle ne dépassent ni la valeur limite ni la valeur cible du code de l'environnement. Elles **dépassement cependant largement l'objectif de qualité** sur 4,5km<sup>2</sup>, touchant quasiment 14 000 habitants. Ici aussi les axes routiers sont ceux touchés par la pollution.

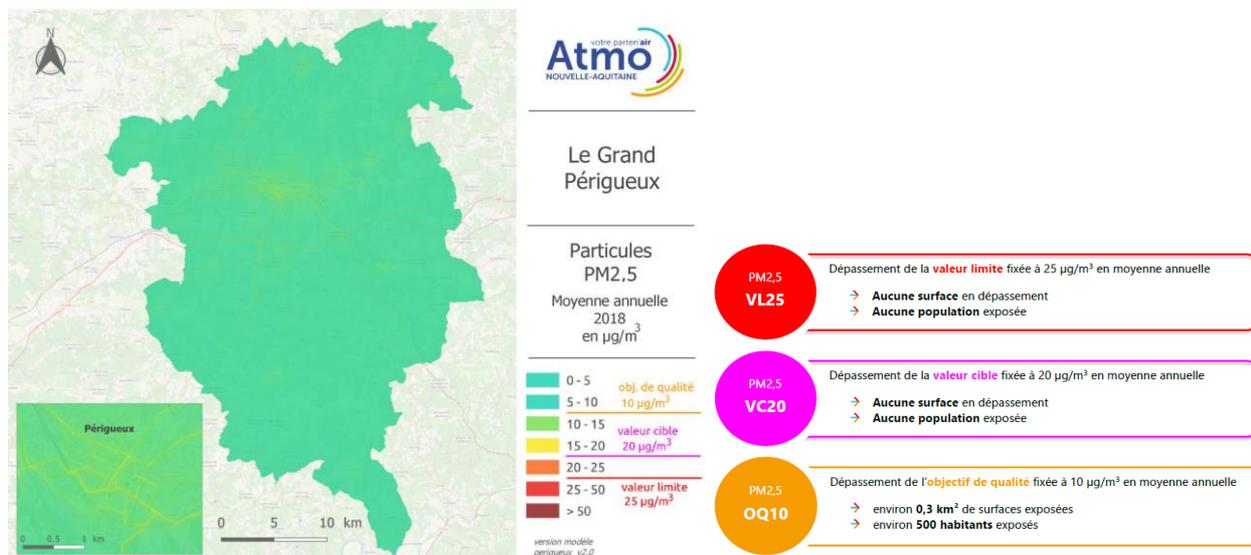


Figure 37: Concentrations en PM<sub>2,5</sub> en moyenne annuelle 2018 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2017 – 2018 une **forte baisse** des concentrations modélisées. Ceci induit une forte baisse des surfaces exposées, et des populations exposées. Seulement 500 habitants sont exposés en 2018.

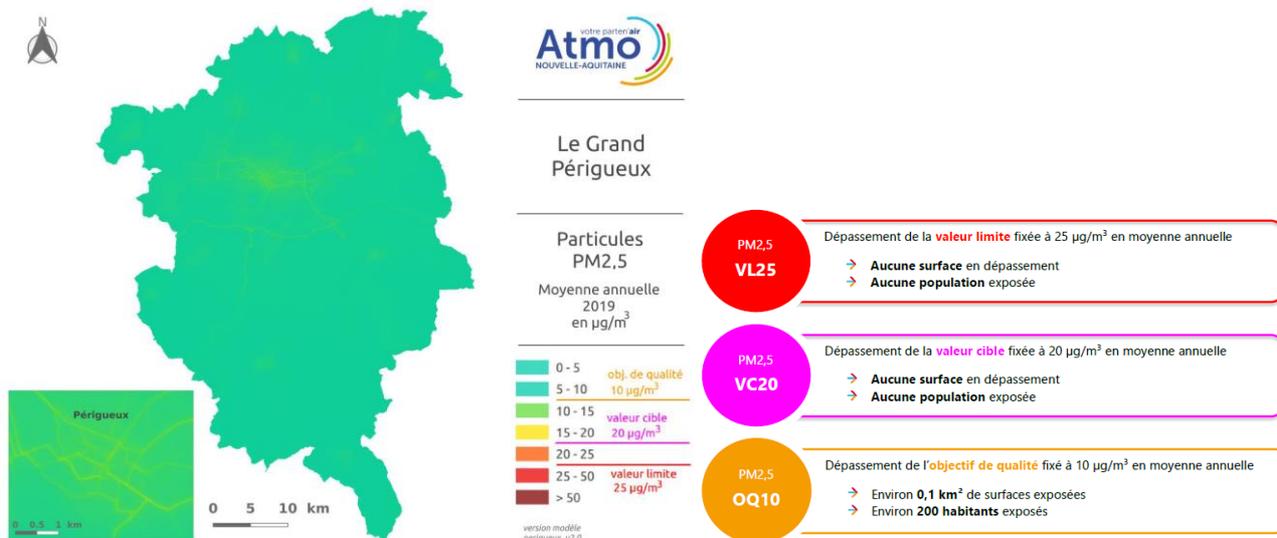


Figure 38: Concentrations en PM<sub>2,5</sub> en moyenne annuelle 2019 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2018 – 2019 une **continuité de la baisse** des concentrations, même si les axes routiers principaux restent les plus touchés.

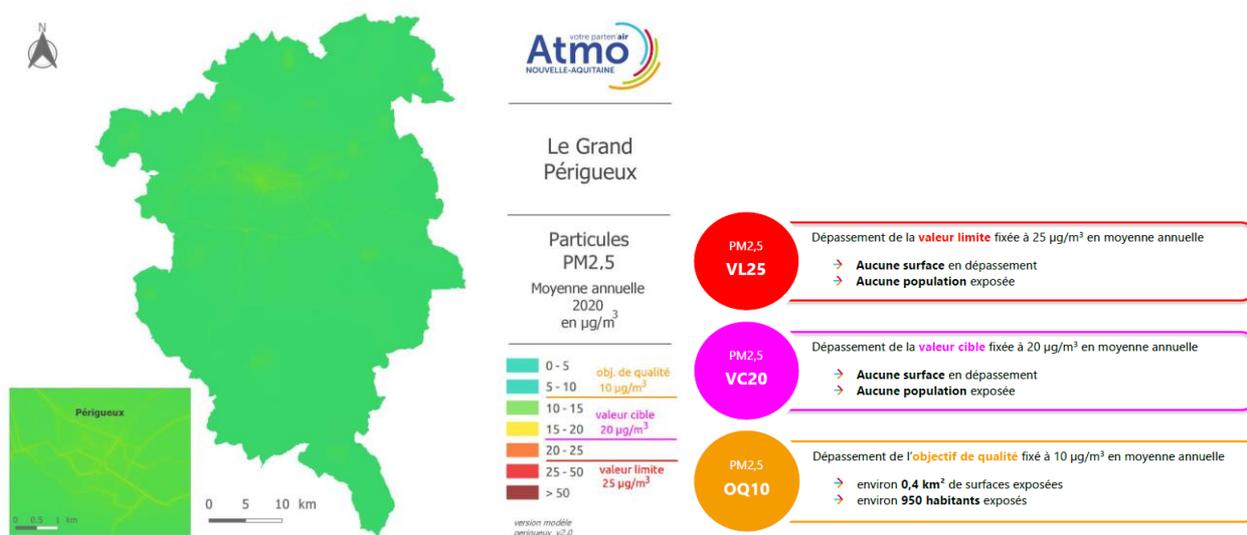


Figure 39: Concentrations en PM<sub>2,5</sub> en moyenne annuelle 2020 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2019 – 2020 une **ré-augmentation des surfaces et populations exposées**, avec presque 5 fois plus d'habitants exposés à un dépassement d'objectif de qualité. Notons que le **confinement** a probablement eu un fort impact avec le chauffage au bois.

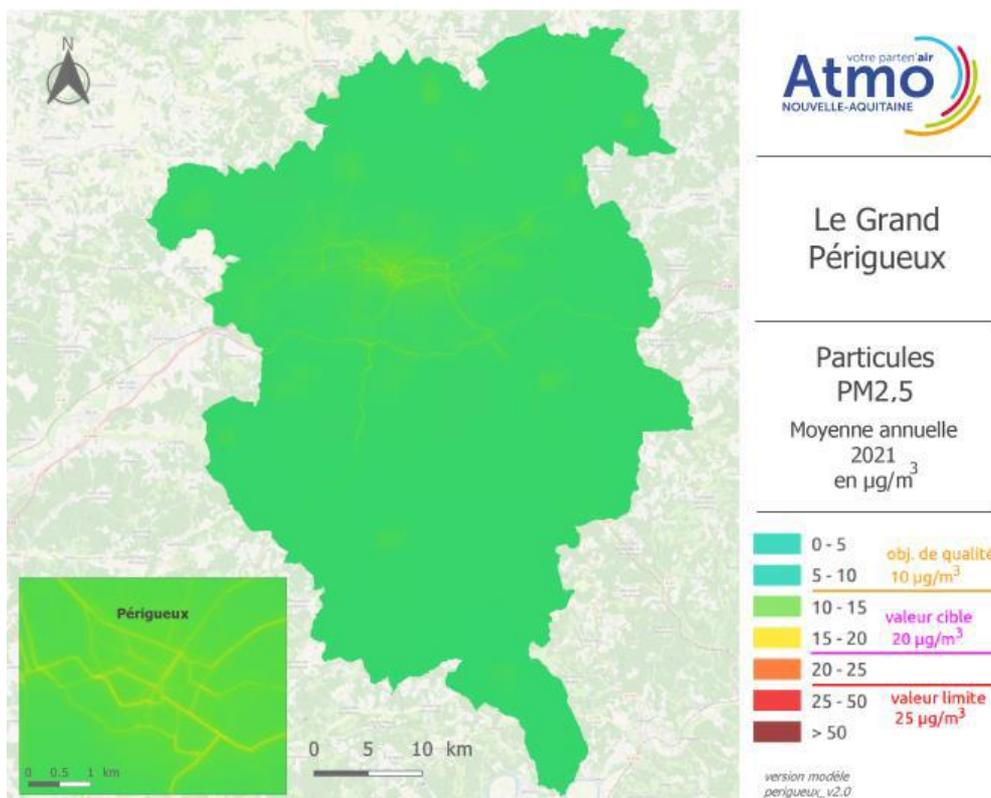


Figure 40: Concentrations en  $PM_{2.5}$  en moyenne annuelle 2021 modélisées sur le Grand Périgueux

On constate sur 2020 – 2021 une **continuité dans l'augmentation** des émissions. Il est possible que la reprise post-covid ait joué un rôle. Il n'existe pas encore pour cette année de donnée sur les dépassements de seuils. Cependant les axes routiers principaux restent les plus touchés.

### c) Concentrations mesurées localement en station

VL = Valeur Limite  
VC = Valeur cible  
OQ = Objectif de qualité  
CE = Code de l'environnement

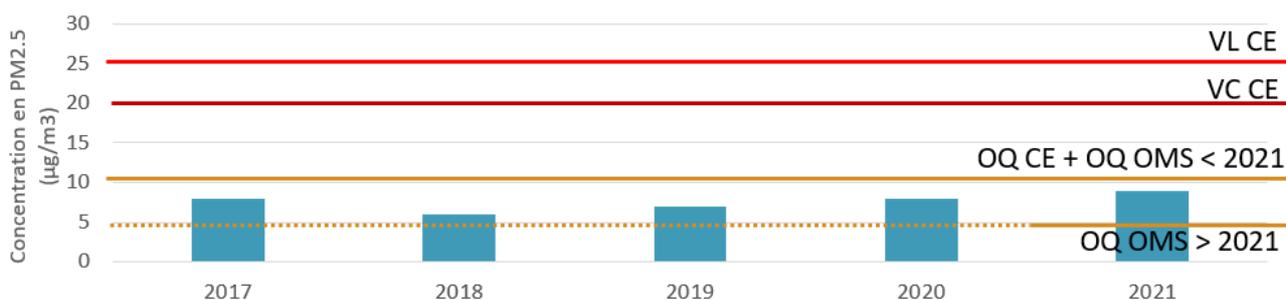


Figure 41: Concentrations annuelles en  $PM_{2.5}$  en station – Périgueux

Les concentrations annuelles sont **loin de la valeur limite et de la valeur cible** du code de l'environnement. Elles sont cependant proches de l'objectif de qualité du code de l'environnement et de l'OMS avant 2021. De plus avec les nouvelles recommandations de l'OMS, **toutes les concentrations sont en dépassement**. Pour 2021 le dépassement est de plus du double de la recommandation OMS.

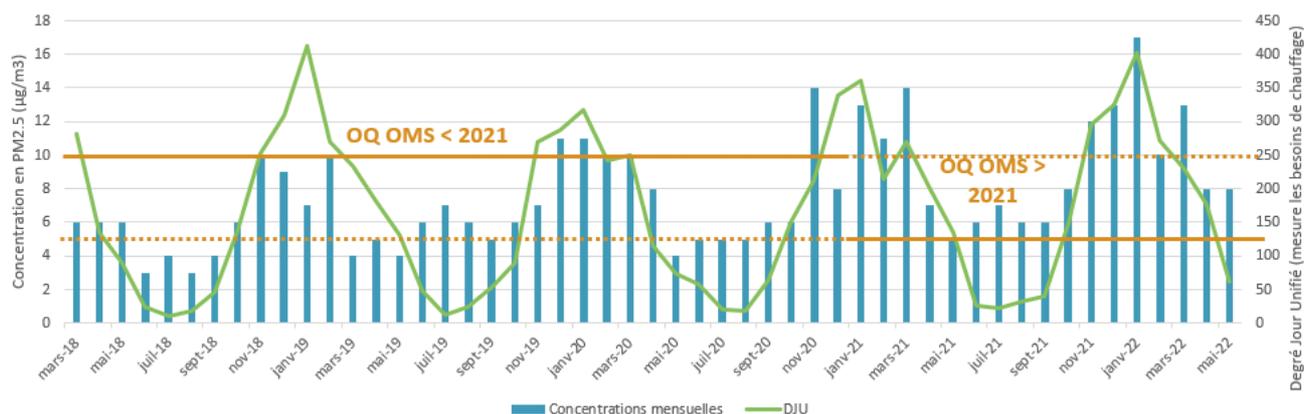


Figure 42: Concentrations mensuelles en  $PM_{2,5}$  en station – Périgueux

On observe **une forte saisonnalité** des concentrations en  $PM_{2,5}$  dans le centre de Périgueux, liée aux températures. Ceci s'explique par la part du chauffage du résidentiel dans les émissions, à hauteur de 67%. Quelle que soit la recommandation de l'OMS, notons les dépassements réguliers en moyenne mensuelle des recommandations en moyenne annuelle.

Chaque case colorée signifie qu'un dépassement de seuil ou de recommandation OMS est constaté.

Année	Nom station	Influence	Implantation	PM2,5- moy. annuelle	PM2,5- Nb. jours > 25 µg/m³	Population exposée dépassement 25 µg/m³
2017	Périgueux	Fond	Urbaine	8	-	0
2018	Périgueux	Fond	Urbaine	6	5	0
2019	Périgueux	Fond	Urbaine	7	3	0
2020	Périgueux	Fond	Urbaine	8	4	0



Exposition chronique

- Valeur limite 25 µg/m³
- Valeur cible 20 µg/m³
- Objectif de qualité 10 µg/m³
- Recommandation OMS 10 µg/m³

Exposition ponctuelle

- Recommandation OMS 3 j max

Année	Nom station	Influence	Implantation	PM2,5- moy. annuelle	PM2,5- nb. jours > 15 µg/m³
2021	Périgueux	Fond	Urbaine	9	48

Exposition chronique

- Valeur limite 25 µg/m³
- Valeur cible 20 µg/m³
- Objectif de qualité 10 µg/m³
- Recommandation OMS 5 µg/m³

Exposition ponctuelle

- Recommandation OMS 3 j max

Figure 43: Synthèse ATMO NA des dépassements de seuils relevés en station pour les  $PM_{2,5}$

Jusqu'à l'année 2020 **plusieurs dépassements ont été relevés** sur le nombre de jours pour lesquels la concentration est élevée. Notons aussi que les moyennes annuelles étaient proches de l'objectif de qualité de l'OMS.

Plusieurs dépassements sont observés en 2021. La moyenne annuelle dépasse la recommandation de l'OMS, et est proche de l'objectif de qualité national. Enfin on observe un **très fort dépassement** du nombre de jours pour lesquels la concentration mesurée est élevée, avec **48 jours de dépassements pour 3 recommandés** par l'OMS.

- La pollution aux particules fines (diamètre < 2,5 µm) est remarquable du fait de sa proximité avec le seuil OMS (plus exigeant depuis 2021), d'une absence d'amélioration des concentrations depuis 2019 et de valeurs ponctuelles de dépassement. C'est une pollution plutôt diffuse sur le territoire avec des valeurs plus hautes au niveau des axes routiers.
- Il est nécessaire de rehausser l'objectif du PCAET qui n'est pas en phase avec le PREPA par des actions de fond qui visent **la baisse du chauffage au bois et la réduction du brûlage des déchets verts et la réduction du trafic routier**.
- Pour assurer un impact limité sur la santé, des **actions ponctuelles en cas de pics** permettraient de limiter l'exposition de la population à cette pollution.

### Focus sur les émissions de particules fines du transport routier – hors échappement

- L'ADEME a publié en avril 2022 une [note d'expertise<sup>4</sup>](#) sur les particules hors échappement émises par les véhicules routiers. Cet encadré reprend quelques éléments de la note.
- Les particules émises hors échappements sont désormais devenues prépondérantes par rapport aux émissions à l'échappement des véhicules thermiques. Ces dernières ont en effet fortement baissé grâce aux dernières normes Euro.
- Les particules hors échappement proviennent des systèmes de freinage (16 à 55% des émissions de  $PM_{10}$ ), de l'usure des pneumatiques (5 à 30%), et de la remise en suspension de particules présentes sur les chaussées (28 à 59%).
- Avec le freinage régénératif, les véhicules électriques émettent moins de particules que les véhicules thermiques lors du freinage. Les voitures électriques sont cependant souvent plus lourdes que les thermiques, elles ont donc des pneus plus larges et exercent une plus forte pression sur la route. Il n'y a ainsi pas d'écart significatif entre les émissions de particules fines des véhicules électriques à forte autonomie et les véhicules thermiques neufs (émissions à l'échappement incluses).
- Notons en revanche que les véhicules thermiques émettent des oxydes d'azote et des composés volatils non émis par leurs homologues électriques.
- Concernant l'impact sanitaire des particules hors échappement, peu d'études existent aujourd'hui. Des études épidémiologiques montrent clairement un effet néfaste pour la santé de la proximité d'axes importants de trafic. Cependant le rôle des émissions de particules fines hors échappement est encore peu connu dans cet impact sanitaire négatif.

<sup>4</sup> Consultable sur : <https://librairie.ademe.fr/cadic/6878/emission-vehicules-routiers-particules-hors-echappement-2022.pdf>

## 5. Composés organiques volatils non méthaniques – COVNM

Les COVNM regroupent de nombreuses substances, qui peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Les plus connus sont le butane, le toluène, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone et le benzène que l'on retrouve dans l'industrie, le plus souvent sous la forme de solvants organiques (par exemple, dans les peintures ou les encres).

Les COVNM ont un premier effet sur la santé humaine en tant que **précurseurs de l'ozone** troposphérique ( $O_3$ ) dans l'air. Plusieurs impacts sont possibles : toux, inconfort thoracique, gêne douloureuse en cas d'inspiration profonde, mais aussi essoufflement, irritation nasale, oculaire et de la gorge. Ces effets diffèrent toutefois en fonction des individus et de l'état de santé.

Le deuxième effet sur la santé humaine est un effet direct en tant que **substance toxique**, jusqu'à des niveaux de gravité parfois extrêmes (comme pour le benzène). Le benzène est un des COVNM les plus nocifs. Il est classé CMR (cancérogène, mutagène et reprotoxique) et fait l'objet d'une réglementation renforcée, notamment dans le code du travail. Au niveau de l'environnement, les COVNM perturbent les équilibres chimiques avec, pour conséquence, la formation ou l'accumulation d'ozone.

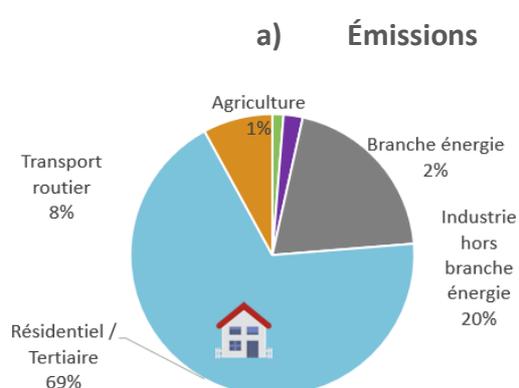


Figure 44: Répartition sectorielle des émissions de composés volatils en 2018 - Grand Périgueux

En 2017, 69% des émissions de COVNM proviennent du **résidentiel**, et 20% proviennent de l'**industrie**. Ces émissions proviennent de l'utilisation des COVNM dans de nombreux procédés, essentiellement en qualité de solvant, dégraissant, dissolvant, agent de nettoyage, disperseur, conservateur, agent de synthèse, ou autre. Sur chaque territoire de nombreux secteurs sont émetteurs : imprimerie, métallurgie, mécanique, plasturgie, construction automobile, agroalimentaire, textile, bâtiment, pharmacie, chimie, raffinerie, ... Pour le résidentiel, les émissions proviennent de la combustion pour le **chauffage** au bois, et de l'utilisation de solvant/peinture par les particuliers.

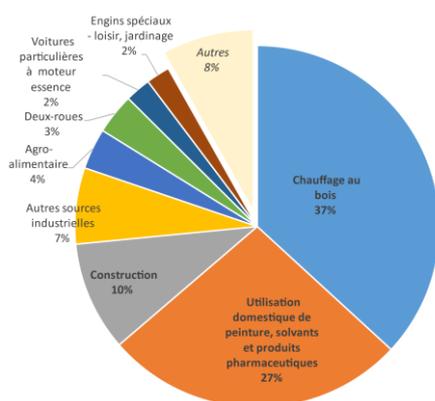


Figure 45: Répartition détaillée des émissions de composés volatils en 2018 - Grand Périgueux<sup>5</sup>

Les composés organiques volatils regroupent de nombreuses substances. Le résidentiel en est l'émetteur majoritaire à travers deux secteurs : le **chauffage au bois**, responsable de 37% des émissions totales, et les **produits domestiques**, responsable de 27% des émissions totales (peintures, solvants, produits pharmaceutiques).

Notons que l'impact des **chantiers** avec le secteur de la construction n'est pas négligeable : 10% des émissions totales.

Enfin, les sources de pollution industrielles (7% du total) sont plus variées mais peuvent aussi être liées à l'utilisation de solvants.

<sup>5</sup> Seuls les sous-secteurs comptant pour plus de 2% du total ont été détaillés ici. Les sous-secteurs de la catégorie Autres ayant émis ce polluant sont, par ordre d'importance : Stations-services (y compris refoulement des réservoirs) (1,4%), Engins spéciaux - Agriculture et Sylviculture (1,23%), Utilisation de peinture, solvants et produits pharmaceutiques (1,06%), Réseaux de distribution de gaz (0,77%), Autres sources résidentielles (0,75%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur diesel (0,6%), Chauffage, eau chaude, cuisson - commercial et institutionnel (0,55%), Voitures particulières à moteur diesel (0,55%), Poids lourds (y.c. bus et cars) (0,4%), Transport ferroviaire (0,28%), Chauffage au gaz (0,2%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur essence (0,16%), Voitures particulières à moteur GPL, GNV ou électrique (0,03%), Installations de combustion de l'agriculture (0,03%), Chauffage au fioul (0,03%), Minéraux non-métalliques et matériaux de construction (0,03%), Chauffage urbain (0,01%), et Transport aérien français (0,01%).

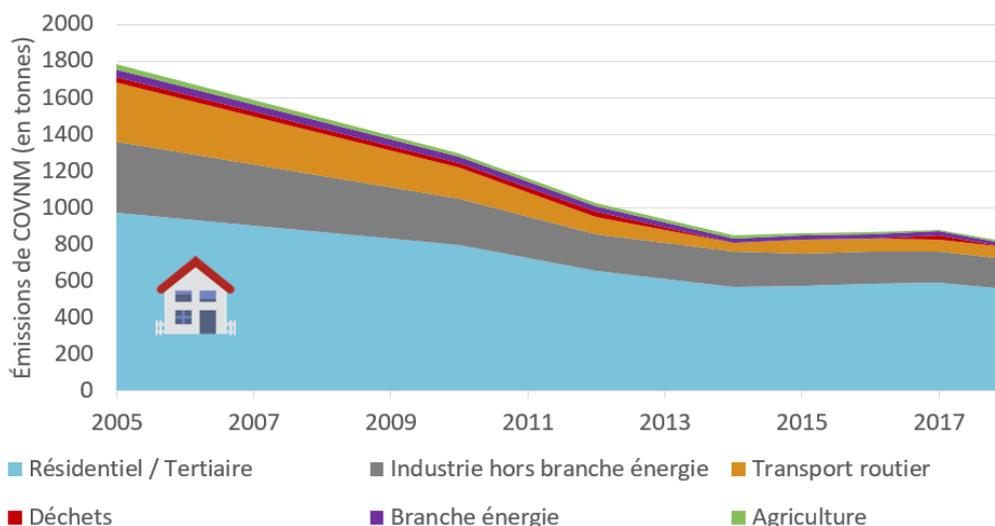


Figure 46: Évolution des émissions de composés organiques volatils - Grand Périgueux

Les émissions de COVNM ont **diminué de -54%** sur 2005 – 2018. L'essentiel de la baisse des émissions provient du **résidentiel (-43% en 13 ans) et du transport routier (-80%)**.

Ceci s'explique avec le remplacement d'appareils de combustion de la biomasse anciens par des modèles plus performants et moins émetteurs, mais aussi de meilleures conditions de stockage et de distribution des hydrocarbures, l'introduction de pots catalytiques sur les véhicules essence ou encore la part croissante de véhicules diesel.

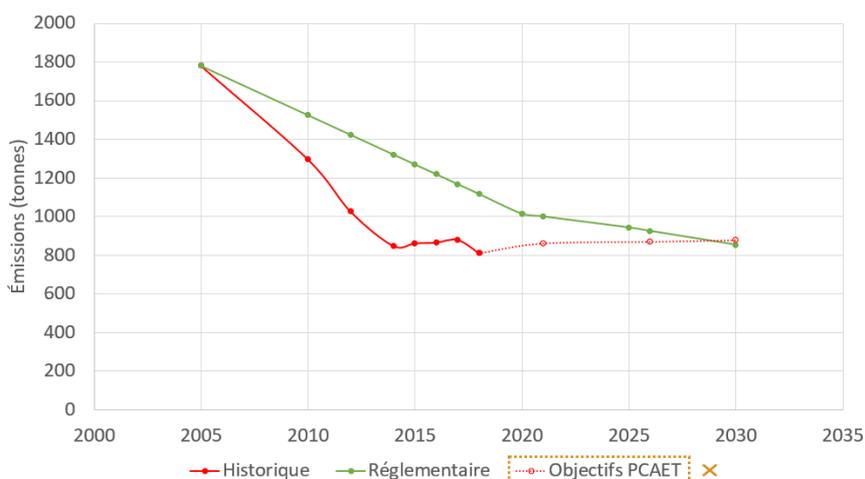


Figure 47: Composés volatils : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA

À ce jour, les émissions passées respectent l'objectif de réduction du PREPA. Le PCAET prévoit cependant une reprise à la hausse des émissions, ce qui est incompatible avec le PREPA. **L'objectif doit être modifié** pour être en règle.

Il n'existe pas de donnée concernant les concentrations pour le Grand Périgueux.

- Pour les composés organiques volatils (COV), il est nécessaire de définir des actions pour en réduire les émissions et inscrire le Grand Périgueux dans une trajectoire compatible avec les objectifs nationaux (PREPA). Ces actions doivent viser la **baisse du chauffage au bois dans de mauvaises conditions** – cette action allant dans le même sens que la réduction des émissions de particules – et **l'utilisation de solvants et peinture sans COV** dans les bâtiments. Sur ce 2<sup>ème</sup> axe d'action, la santé humaine en sera d'autant plus améliorée que la qualité de l'air intérieure des bâtiments peut souvent être moins bonne qu'à l'extérieur.
- Des actions ciblées peuvent être aussi entreprises avec les **industries**, afin de viser des réductions plus ambitieuses que les objectifs nationaux (20% des émissions provenant de l'industrie).

## 6. Ozone - O<sub>3</sub>

L’ozone est un **polluant secondaire**, créé à partir d’autres polluants atmosphériques précurseurs comme les oxydes d’azote et les *COVNM*, sous l’effet d’UV solaires. C’est pour cette raison que les pics de pollution à l’ozone ont souvent lieu lors des saisons chaudes. Un cas extrême de la pollution photochimique (ou photo-oxydante) est le *smog* photochimique (léger brouillard observable au-dessus des villes les jours d’été très ensoleillés).

La surproduction d’ozone a un effet néfaste sur la **végétation** (altération de la résistance des végétaux, par exemple), accélère la **dégradation de certains matériaux** comme le plastique, irrite les yeux et les poumons, et affecte la **capacité respiratoire**.

Les réactions chimiques de création d’ozone provoquent un **effet de serre additionnel**, en captant les infrarouges réfléchis par la surface de la Terre au niveau de la troposphère. Or, celle-ci est beaucoup moins stable que la stratosphère, dans laquelle l’ozone a un rôle protecteur contre les ultraviolets. C’est pourquoi il est important de faire la différence entre le « mauvais » ozone (troposphère) et le « bon » ozone (stratosphère).

En général les émissions sont tributaires de nombreux facteurs : les conditions météorologiques, les émissions naturelles de composés organiques volatils issues du couvert végétal, le transport à longue distance de pollution, ...

### a) Concentrations mesurées localement en station

Il n’existe pas de donnée de concentrations modélisées sur le territoire, seulement des concentrations mesurées en station. Globalement, ATMO NA note que les niveaux on ozone sont caractéristiques d’un milieu rural.

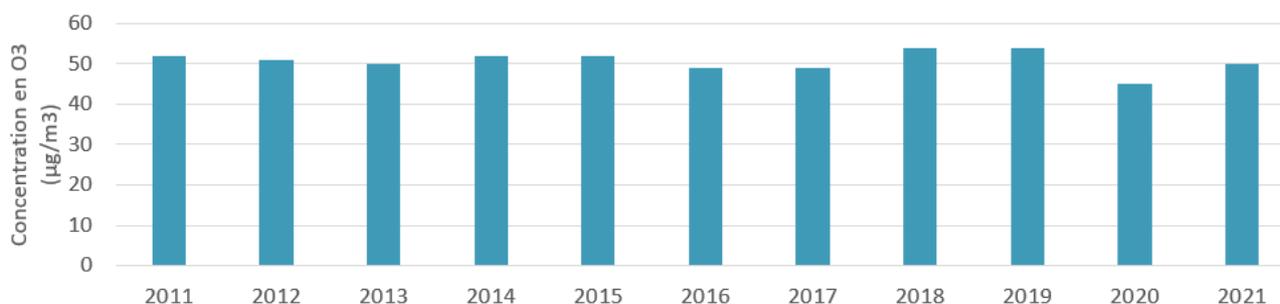


Figure 48: Concentrations annuelles en ozone troposphérique en station – Périgueux

Depuis 2011 les concentrations relevées en moyenne annuelle restent assez stables.



Figure 49: Concentrations mensuelles en ozone troposphérique en station – Périgueux

Il est possible d’observer une **forte saisonnalité** de l’ozone, avec des pics d’apparition en **été**. Ceci est dû à sa nature de polluant secondaire, issu de **réactions photochimiques**.

Concernant les dépassements de seuils, les analyses ont été menées sur les données de la station pour 2021. Une recommandation de l’OMS est de ne pas avoir de jour avec plus de 100 µg/ m<sup>3</sup> sur une moyenne de 8h. En 2021, **34 jours sont en dépassement**.

La deuxième recommandation de l'OMS concerne la saison de pointe, pour laquelle il ne faut pas de jour avec plus de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une moyenne de 8h. En 2021, **169 jours sont en dépassement sur les 175 pour lesquels les données existent** (soit 97% du temps).

Enfin pour le Code de l'environnement, la valeur cible pour la protection de la santé humaine est de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le maximum journalier de la moyenne sur huit heures, seuil à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur trois ans. En 2021 seuls 2 jours sont en dépassement sur les 25 autorisés.

Globalement des dépassements importants des recommandations de l'OMS sont observés en station. Notons qu'en général la pollution est **plus forte en campagne qu'en ville**, or la station se trouve en milieu urbain.

- Bien que les seules données analysées soient celles de la station de mesure de Périgueux, ses données révèlent des jours de dépassements, qui ne sont pas en phase avec les recommandations de l'OMS.
- Pour diminuer cette pollution, il est nécessaire d'agir sur la réduction des précurseurs de l'ozone (voir parties oxydes d'azote et COV) **en particulier pendant les périodes d'ensoleillement prolongé.**
- Pour cette pollution, une **cartographie des zones exposées** pourrait aider à cibler des zones sur lesquelles renforcer des actions de réductions et des actions de protection.

## 7. Ammoniac - $NH_3$

Le  $NH_3$  est un gaz incolore et irritant, d'odeur piquante à faible dose. Le dépôt excessif en milieu naturel d'ammoniac peut conduire à l'acidification et à l'eutrophisation des milieux. Il est responsable de 64% des pluies acides en France.

Le  $NH_3$  peut se recombinaison dans l'atmosphère avec des oxydes d'azote et de soufre pour former des particules fines ( $PM_{2.5}$ ). On observe ainsi une contribution importante de l'ammoniac aux pics de particules fines au début du printemps, période d'épandage de fertilisants et d'effluents d'élevage. L'ammoniac est irritant et d'odeur piquante à faible dose. Il brûle les yeux et les poumons en concentration plus élevée.

### a) Émissions

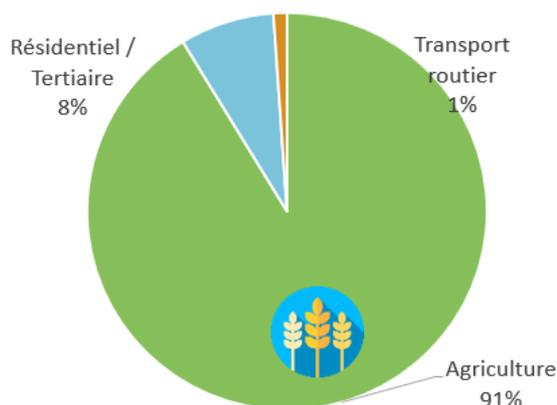


Figure 50: Répartition sectorielle des émissions d'ammoniac en 2018 - Grand Périgueux

En 2018, 91% des émissions de  $NH_3$  proviennent de l'agriculture. Elles sont dues aux apports d'engrais et d'amendements minéraux ou organiques, suivis de la gestion des déjections bovines au bâtiment et à leur stockage, et enfin des animaux à la pâture.

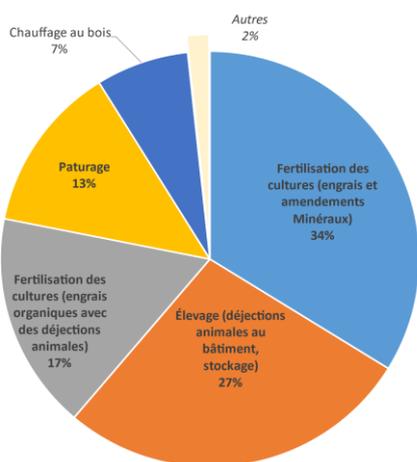


Figure 51: Répartition détaillée des émissions d'ammoniac en 2018 - Grand Périgueux<sup>6</sup>

L'ammoniac provient quasi-exclusivement de l'agriculture, à travers quatre sous-secteurs principaux. 34% des émissions sont dues à la fertilisation des cultures, avec notamment les engrais azotés. 17% des émissions sont aussi dues à la fertilisation des cultures, avec cette fois les engrais organiques. 13% des émissions totales proviennent directement des pâturages. Enfin, le reste des émissions de l'agriculture provient des élevages, avec notamment les déjections animales au bâtiment (27% des émissions totales).

Pour le résidentiel les émissions proviennent quasi-exclusivement du chauffage au bois.

<sup>6</sup> Seuls les sous-secteurs comptant pour plus de 7% du total ont été détaillés ici. Les sous-secteurs de la catégorie Autres ayant émis ce polluant sont, par ordre d'importance : Voitures particulières à moteur essence (0,7%), Chauffage, eau chaude, cuisson - commercial et institutionnel (0,4%), Voitures particulières à moteur diesel (0,19%), Chauffage urbain (0,15%), Véhicules utilitaires légers

< 3,5 t à moteur diesel (0,07%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur essence (0,06%), Poids lourds (y.c. bus et cars) (0,06%), Autres sources résidentielles (0,05%), Construction (0,01%), Voitures particulières à moteur GPL, GNV ou électrique (0,01%), et Deux-roues (0,01%).

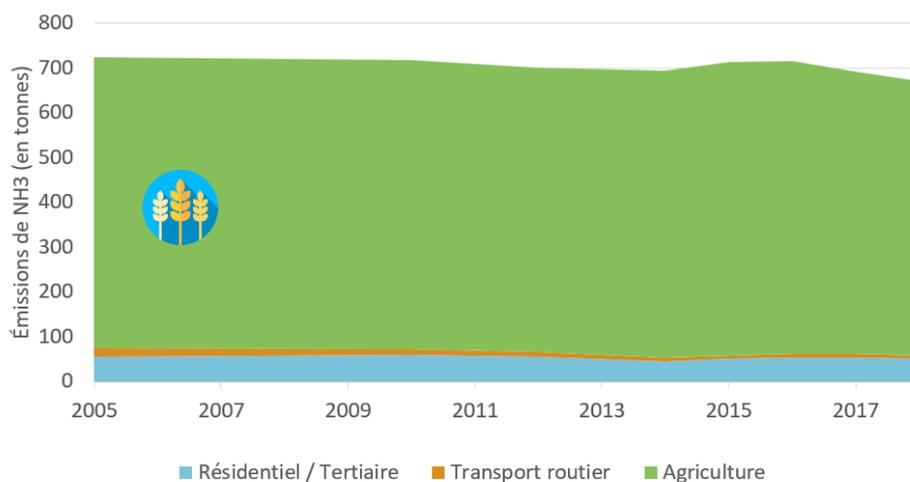


Figure 52: Évolution des émissions d'ammoniac- Grand Périgueux

Les émissions totales de  $NH_3$  ont **faiblement diminué** sur 2005 – 2018 (-7,2%). Plus précisément, celles de l'agriculture ont diminué de -5,6%.

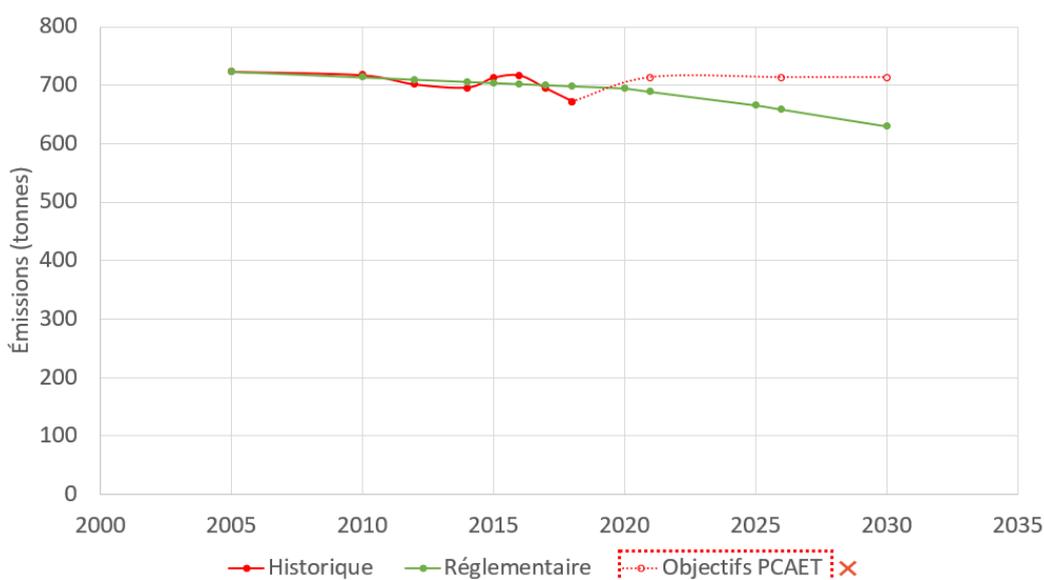


Figure 53: Ammoniac : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA

À ce jour, les émissions passées respectent peu l'objectif de réduction du PREPA (pic autour de 2015). Le PCAET prévoit de plus une forte reprise à la hausse des émissions, ce qui est **incompatible avec le PREPA dès 2020**. **L'objectif doit être modifié** pour être en règle.

Il n'existe pas de donnée concernant les concentrations pour le Grand Périgueux.

- L'historique des émissions d'ammoniac observées respecte tout juste l'objectif national pour 2020, et les objectifs visés dans le PCAET du Grand Périgueux ne permettent pas d'inscrire le territoire dans une trajectoire d'amélioration.
- **L'objectif de réduction des émissions d'ammoniac du PCAET doit donc être réhaussé**, et pour y parvenir, des actions sont à mettre en œuvre. 91% des émissions étant agricoles, il est nécessaire de **définir des actions d'amélioration des pratiques agricoles qui permettent de diminuer les émissions d'ammoniac**. L'ammoniac étant un polluant issu de l'utilisation d'azote, cette réflexion pourra se mener **en cohérence avec d'autres enjeux liés à l'azote** : baisse des émissions de protoxyde d'azote (gaz à effet de serre), baisse de l'eutrophisation...

## 8. Dioxyde de soufre – $SO_2$

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons, et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. La réaction du  $SO_2$  avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation (le  $SO_2$  est responsable de 7,4% des pluies acides en France).

### a) Émissions

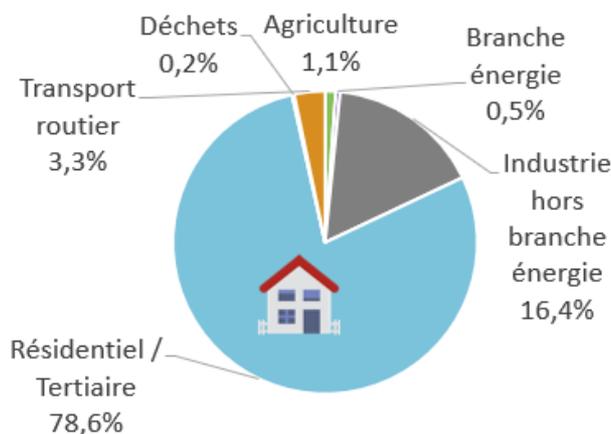


Figure 54. Répartition sectorielle des émissions de dioxyde de soufre en 2018 - Grand Périgueux

En 2018, 79% des émissions de  $SO_2$  proviennent du résidentiel. Elles sont dues à la combustion de matières fossiles, donc ici principalement au **chauffage au fioul** (10,2% des logements chauffés au fioul sur le territoire).

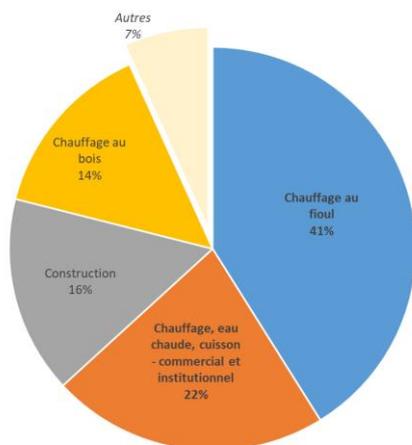


Figure 55: Répartition détaillée des émissions de dioxyde de soufre en 2018 - Grand Périgueux<sup>7</sup>

Les émissions de dioxyde de soufre ont fortement baissé en France. À l'origine essentiellement produit par les procédés industriels, ce gaz a quasi-disparu avec la désindustrialisation. Il est aujourd'hui émis à partir de la combustion de **combustibles soufrés**.

Ainsi, le résidentiel est responsable de la majorité des émissions, avec le **chauffage au fioul** à hauteur de 41%. Vient ensuite le **chauffage commercial et institutionnel**, à 22%. Le **chauffage au bois** est lui aussi responsable de 14% des émissions. Dans l'ensemble le chauffage est responsable de presque **80% des émissions** de  $SO_2$ .

Notons l'impact important des **chantiers**, qui émettent 16% du total.

<sup>7</sup> Seuls les sous-secteurs comptant pour plus de 14% du total ont été détaillés ici. Les sous-secteurs de la catégorie Autres ayant émis ce polluant sont, par ordre d'importance : Voitures particulières à moteur diesel (1,21%), Installations de combustion de l'agriculture (1,03%), Chauffage au gaz (0,93%), Poids lourds (y.c. bus et cars) (0,7%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur diesel (0,58%), Voitures particulières à moteur essence (0,51%), Chauffage urbain (0,46%), Agro-alimentaire (0,4%), Incinération sans

récupération d'énergie (0,24%), Autres sources résidentielles (0,14%), Transport aérien français (0,11%), Engins spéciaux - Agriculture et Sylviculture (0,09%), Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur essence (0,07%), Autres sources industrielles (0,07%), Minéraux non-métalliques et matériaux de construction (0,06%), Deux-roues (0,04%), Voitures particulières à moteur GPL, GNV ou électrique (0,03%), et Transport ferroviaire (0,02%).

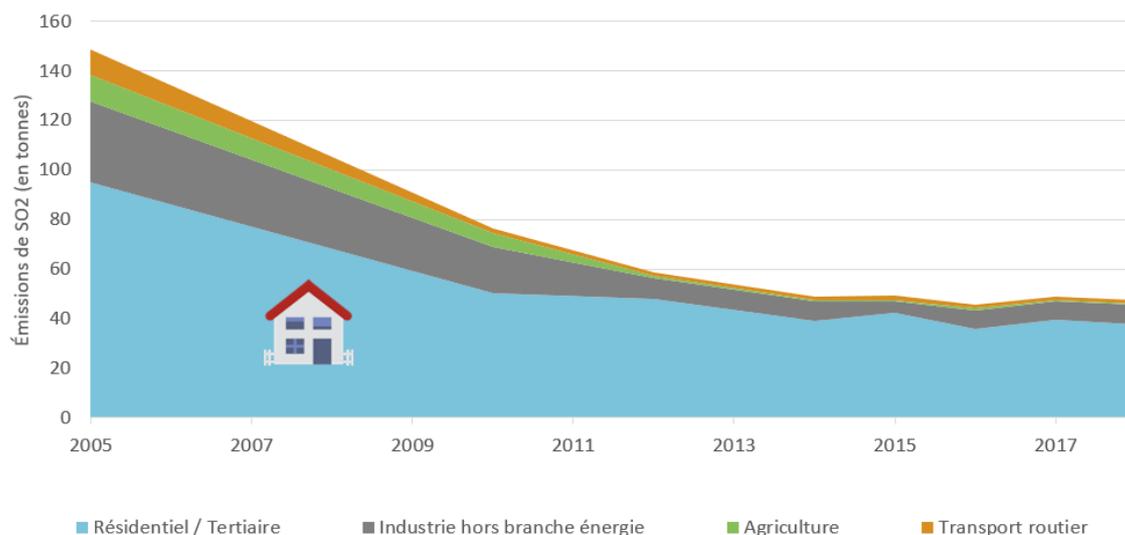


Figure 56: Évolution des émissions de dioxyde de soufre - Grand Périgueux

Les émissions ont **fortement diminué** sur 2005 – 2018 (-68%). Sur la même période, le nombre de logements chauffés au fioul a chuté de -23%, ce qui permet d'expliquer la baisse des émissions. En dehors des émissions du résidentiel, les autres secteurs ont presque tous arrêté leurs émissions.

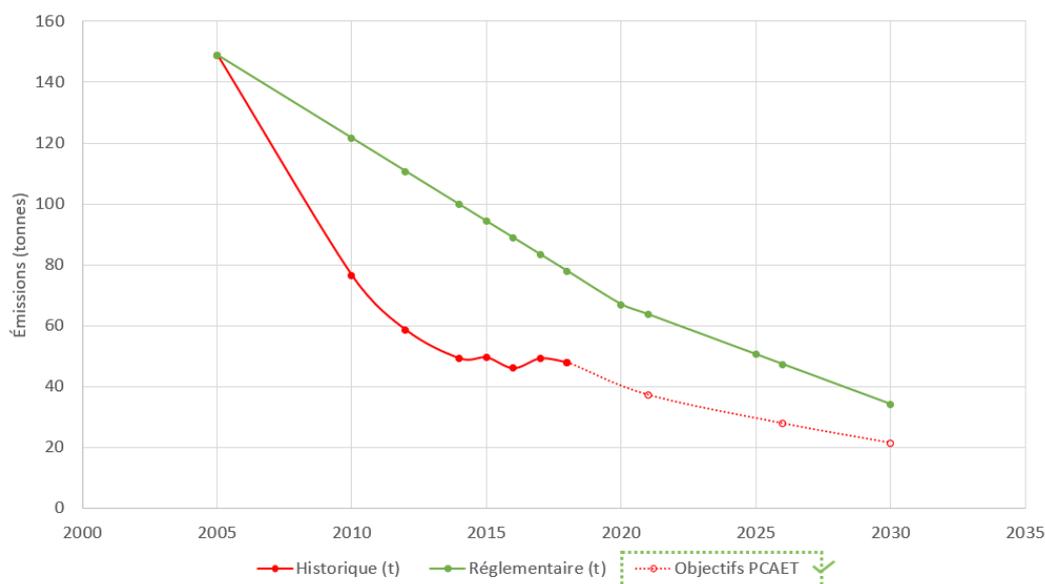


Figure 57: Dioxyde de soufre : comparaison des émissions passées et projetées (PCAET) aux objectifs PREPA

Les émissions passées tout comme les objectifs fixés par le PCAET **respectent les objectifs du PREPA**, dès 2020.

De par la désindustrialisation et l'arrêt de l'utilisation du charbon, les concentrations ont fortement baissé. La surveillance de ce polluant n'est plus obligatoire. Il n'y a pas de seuil de concentration de  $SO_2$  défini sur la moyenne annuelle au niveau du Code de l'environnement ou de l'OMS. De plus, aucune donnée de concentration de  $SO_2$  n'est disponible sur le territoire.

- La tendance des émissions de dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) observées sur le territoire semble cohérente avec la projection visée par le PCAET. Les émissions étant majoritairement liées aux chauffages fioul sur le territoire, le remplacement des chaudières fioul tel que visé par le PCAET devrait suffire pour être en phase avec le PREPA à 2030.

## C. Bilan des zones à enjeux sur le territoire

Le bilan des zones à enjeux est un bilan géographique. Il se base donc uniquement sur les cartes de concentrations et ne se préoccupe pas des émissions.

### 1. Carte Stratégique Air : compilation de trois polluants

La Carte Stratégique Air (CSA) est développée par ATMO Nouvelle-Aquitaine et est disponible en libre accès en ligne. Certaines des conclusions sont reprises dans ce document. Pour des informations précises sur la méthodologie d'élaboration de la CSA, se référer au document d'ATMO NA (10).

La réalisation de la CSA s'appuie sur un ensemble de cartographies issues des outils de modélisation urbaine à fine échelle qui retranscrivent, heure par heure, les processus physiques et chimiques de l'atmosphère en prenant en compte certains paramètres comme les **émissions en polluants** et la **pollution de fond** sur la zone modélisée, les **conditions météorologiques**, et le **relief**.

ATMO NA précise que « la CSA de la Communauté d'Agglomération du Grand Périgueux a été élaborée au cours de l'année 2021 pour les 5 ans à suivre et est donc **applicable pour la période 2021 - 2025**. Elle se base sur les 5 cartes de qualité de l'air les plus récentes couvrant la période 2016 – 2020 dans l'état des connaissances pour cette période. [...] Les cartes de modélisation utilisées pour la construction sont les cartes issues de la modélisation urbaine à fine échelle et associées aux valeurs limites (VL) réglementaires « sensibles » en milieu urbain pour les polluants les plus problématiques : la moyenne annuelle en **NO<sub>2</sub>** (40 µg/m<sup>3</sup>), la moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) pour les particules **PM<sub>10</sub>** et la moyenne annuelle pour les **PM<sub>2,5</sub>** (25 µg/m<sup>3</sup>) ».

a) Carte à l'échelle du territoire

### Carte Stratégique Air 2021 du Grand Périgueux

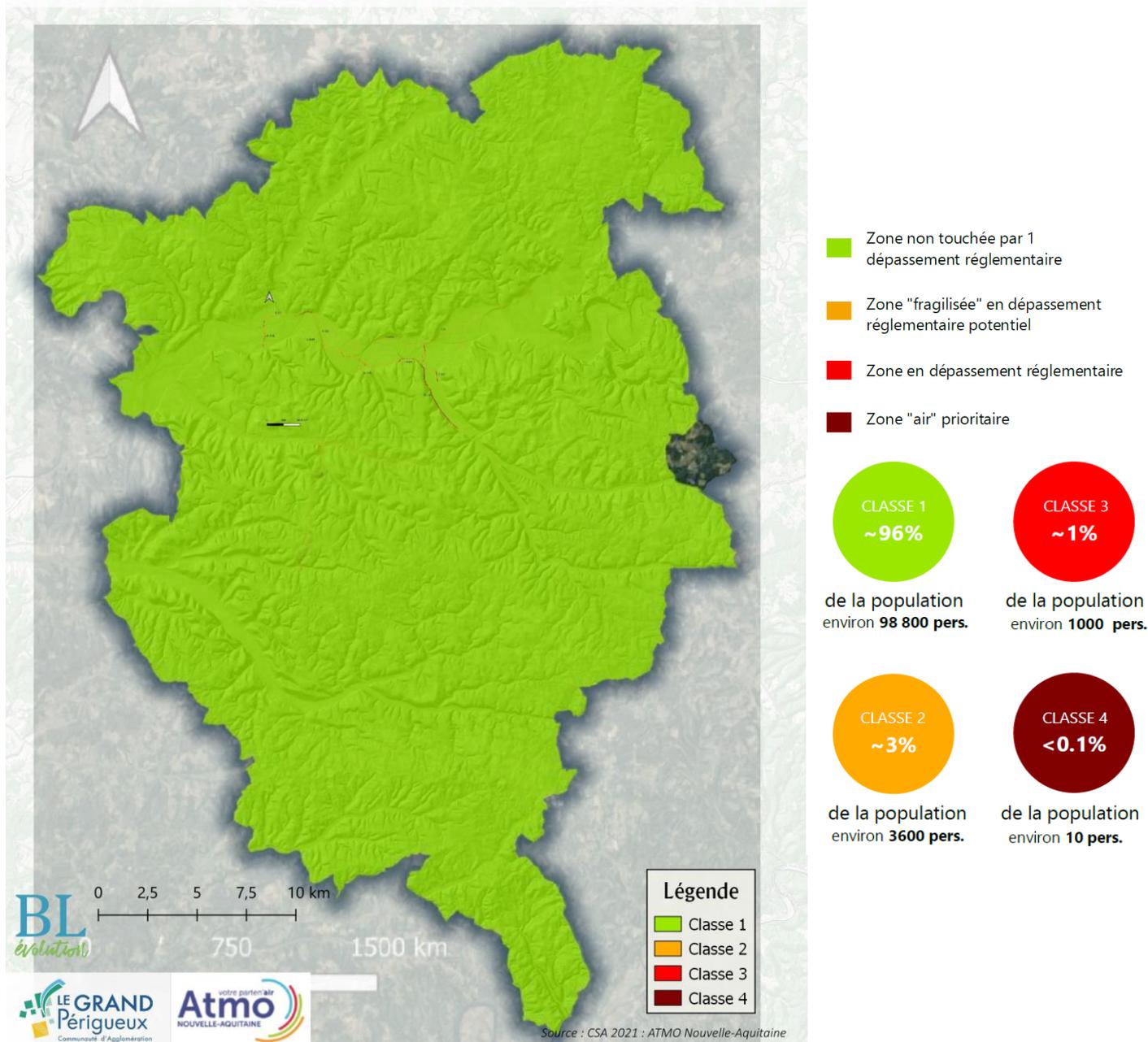


Figure 58: Carte Stratégique Air 2021 - Grand Périgueux

À l'échelle du territoire, les seuls dépassements relevés se trouvent au niveau du centre-ville. La lecture précise des zones à enjeux n'est pas possible à cette échelle, mais un zoom est présenté ensuite.

La très grande majorité de la population (96%) se trouve dans des zones sans problème pour les trois polluants analysés par cette carte. 3 600 habitants se trouvent dans des zones en dépassement réglementaire potentiel, et **1 000 habitants se trouvent dans des zones en dépassement réglementaire**. Enfin, seulement 10 habitants se trouvent dans des zones très fortement polluées.

b) Zoom sur le centre-ville



Figure 59: Carte Stratégique Air 2021 - zoom sur le centre-ville

Le zoom sur le centre-ville permet de repérer rapidement les axes routiers principaux pour lesquels des dépassements sont repérés. La liste exhaustive des zones à enjeux a été listée par ATMO NA et se trouve en partie suivante.

## 2. Liste exhaustive des zones à enjeux

### Classe 1

La majeure partie de la carte est représentée par cette classe où vit environ 96% de la population incluse dans la zone de modélisation (environ **98 800 personnes**). Elle regroupe les **zones éloignées des axes routiers**. En termes d'urbanisme, *a priori*, pas d'actions spécifiques pour améliorer la qualité de l'air dans cette zone.

### Classe 2

#### Axes

- Autour du centre de Périgueux : Rues de Bergerac, Chanzy, du président Wilson, Victor Hugo et vers l'Avenue Michel Grandou; Rond-point du cerf (Echangeur au niveau de l'A89 et la N21) ; Place du Général de Gaulle
- Autoroutes : Sur l'A89
- Départementale : Le long de la **D710** et la **D710E** dans une bande pouvant aller jusqu'à 20-40m de part et d'autre de l'axe ; Sur la **D6089** au niveau du Cours saint-Georges ; Au niveau de la **D6021** entre rue Talleyrand Périgord et rue de Bergerac ;
- Nationale : En continu sur la **N221** en partant du giratoire Mémoire jusqu'au giratoire de l'Autoroute dans une bande pouvant aller jusqu'à 30-50m de part et d'autre de l'axe. Sur la **N21**.

### Classe 3

#### Axes

- Départementale : Sporadiquement sur la **D710** et la **D710E** dans une bande pouvant aller jusqu'à 15-20m de part et d'autre de l'axe ; Sur la **D6089** entre Allée du Port et Cours saint-Georges. Au niveau de la **D6021** entre rue Talleyrand Périgord et rue de Bergerac ; Au niveau de la **D5E2**, en partant de l'Avenue Louis Lescure jusqu'au début de l'Avenue Henri de Cumond.
- Nationale : Ponctuellement sur la **N221** en partant du giratoire Mémoire jusqu'au giratoire de l'Autoroute. Sur la **N21**.

### Classe 4

#### Axes

- Départementale : Sporadiquement sur la **D710E** dans une bande pouvant aller jusqu'à 10-15m de part et d'autre de l'axe ; Au niveau de la **D5E2** en partant de l'Avenue Louis Lescure jusqu'à le début de l'Avenue Henri de Cumond ; Sporadiquement sur la **D939** et la **D6089**
- Nationale : Ponctuellement sur la **N221** en partant du giratoire Mémoire jusqu'au giratoire de l'Autoroute ; Sporadiquement sur la **N21** en partant du rond-point François Mitterrand sur l'avenue de la république.

Figure 60: Liste exhaustive des zones à enjeux dressée par ATMO NA

- Zone non touchée par 1 dépassement réglementaire
- Zone "fragilisée" en dépassement réglementaire potentiel
- Zone en dépassement réglementaire
- Zone "air" prioritaire

Figure 61: Rappel des significations des classes de la CSA

Globalement, la **nationale N21** ressort comme zone à enjeux, tout comme les **principaux axes routiers** dans le centre de Périgueux.

### 3. Établissements recevant du public sensible à la qualité de l'air

La pollution atmosphérique touche particulièrement certaines parties de la population plus sensible, comme les **enfants** et les **personnes âgées**. Les établissements recevant du public sensible à la qualité de l'air ont ainsi été analysés afin de déterminer lesquels se trouvent dans des zones à enjeux. Les établissements ciblés sont les structures accueillant des personnes âgées, des personnes malades, des enfants / étudiants, mais aussi les zones d'activité sportive en plein air.

#### a) Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées

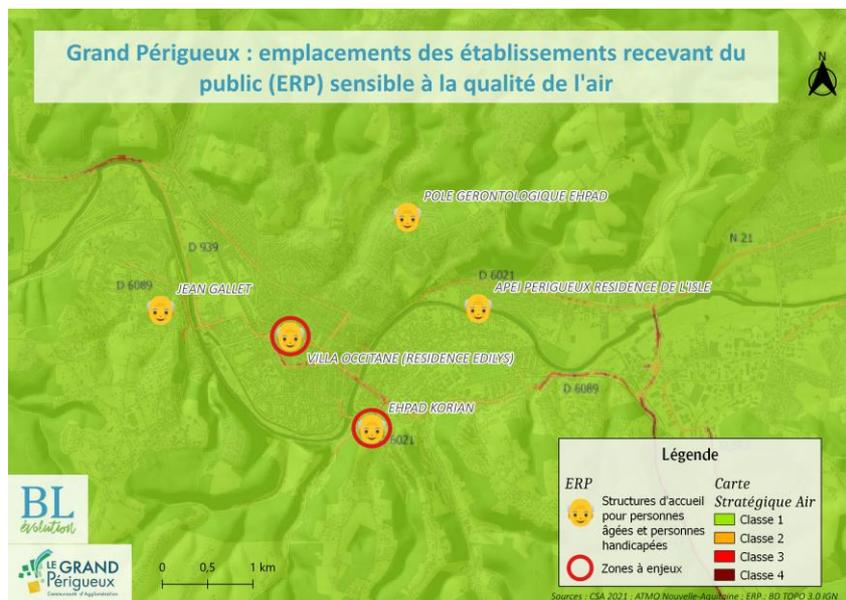


Figure 62: Emplacements des structures d'accueil pour personnes âgées

Deux structures se trouvent dans des zones polluées :

- ❖ Villa Occitane (D6089) ;
- ❖ EHPAD Korian (D6021).

#### b) Établissements sanitaires



Figure 63: Emplacements des établissements sanitaires

Deux établissements sanitaires se trouvent dans des zones à enjeux :

- ❖ Polyclinique Francheville (rue de la Cité) ;
- ❖ Clinique du Parc (D6021).

### c) Établissements scolaires

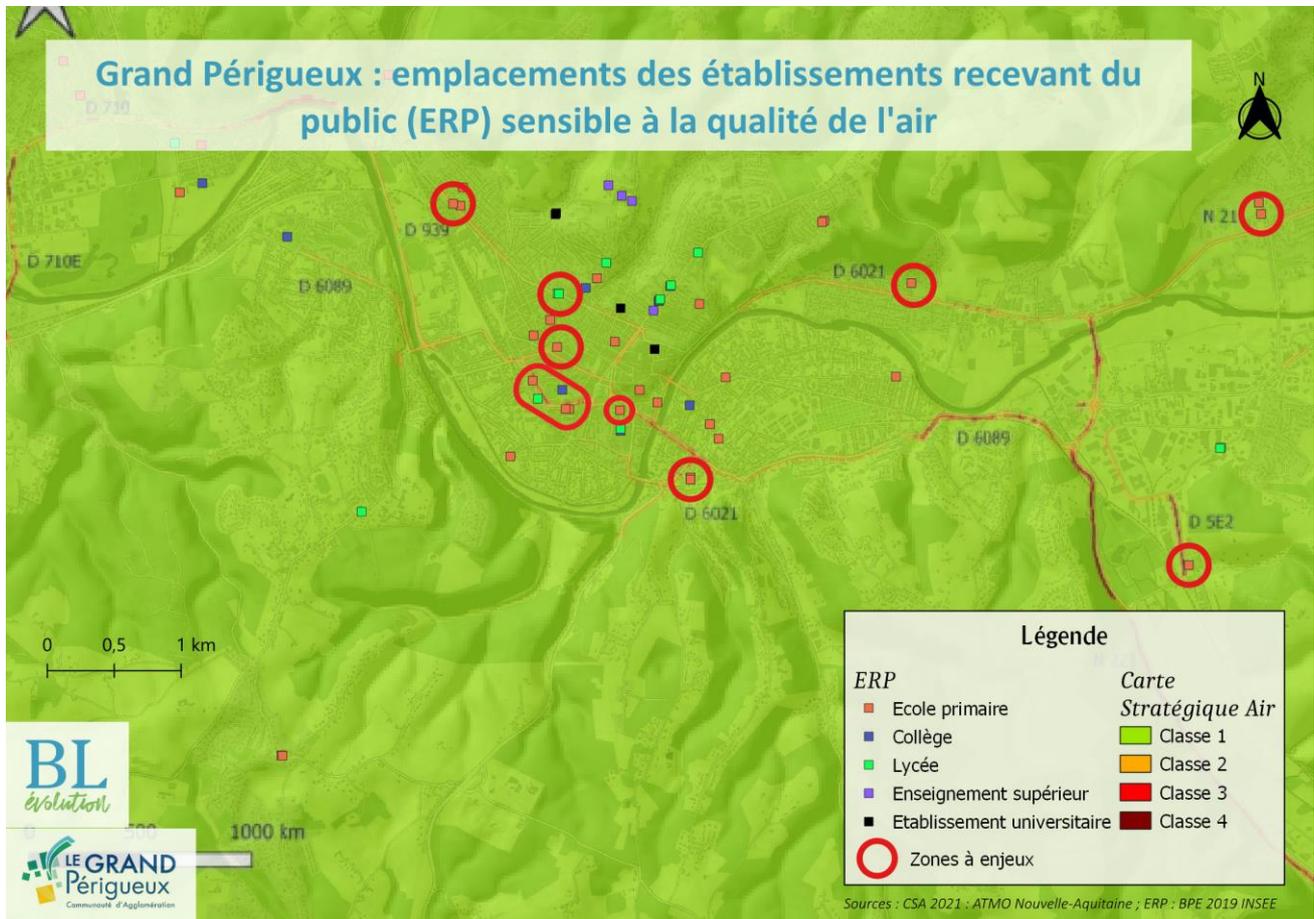


Figure 64: Emplacements des établissements scolaires

Seize établissements scolaires se trouvent dans des zones à enjeux :

- ❖ École primaire Émile Zola (N21) ;
- ❖ École Jean Eyraud (N21) ;
- ❖ École des Maurilloux (D6021) ;
- ❖ Groupe scolaire des Cébrades (2 établissements, D6021 + D6089) ;
- ❖ École maternelle Solange Pain (D6089) ;
- ❖ École primaire commune de Périgueux (D6089) ;
- ❖ École privée Sainte-Marthe – Saint-Jean (rue Chanzy) ;
- ❖ Lycée Jay de Beaufort (rue Chanzy) ;
- ❖ École maternelle de la Cité (rue de la Cité) ;
- ❖ École élémentaire Simone Veil (rue de la Cité) ;
- ❖ SESSAD Périgueux Est (rue de la Cité) ;
- ❖ École primaire Yves Péron (D5E2) ;
- ❖ École Pigier (D939) ;
- ❖ École élémentaire publique du Toulon et école maternelle (D939).

## d) Zones d'activités sportives

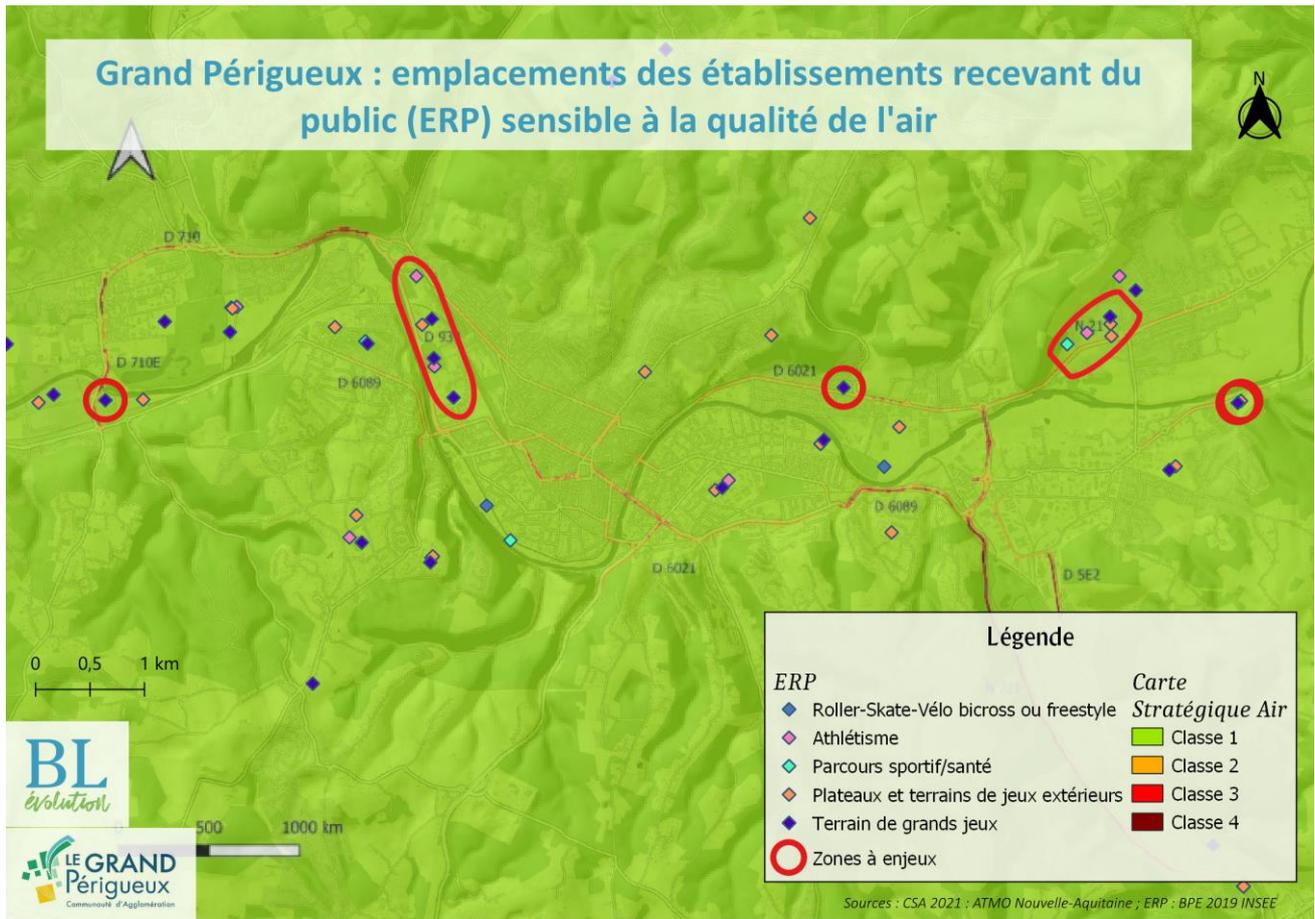


Figure 65: Emplacements des structures sportives en plein air

Ici aussi, quinze structures sportives en plein se trouvent le long d'axes pollués :

- ❖ Un terrain de football et un terrain de basketball (D5) ;
- ❖ Stade Firmin Daudou et les terrains adjacents, CRAPA circuit randonnée (N21) ;
- ❖ Terrains de football à Laborie (D6021) ;
- ❖ Stade Francis Rongiéras, stade Roger Dantou, un terrain de football, le terrain rugby Copo, un autre terrain de sport, et le complexe multi activités de la Filature de l'Isle (entre D939, D6089 et voie des Stades) ;
- ❖ Terrain de jeux + canoë Marsac (D710E).

e) Synthèse des établissements recevant du public sensible à la qualité de l'air présents dans des zones à enjeux

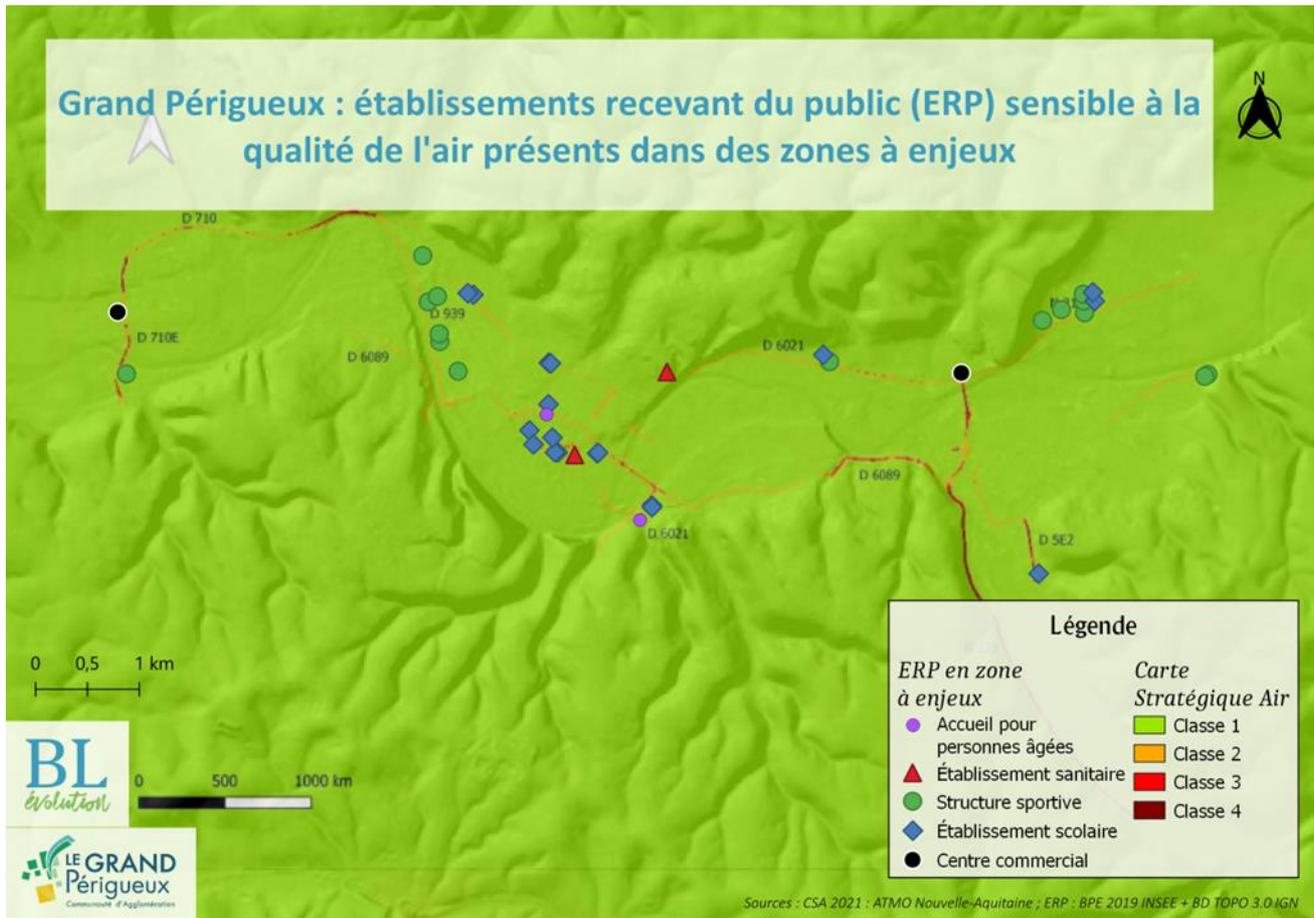


Figure 66: Synthèse des ERP présents dans des zones à enjeux

**6 zones** ressortent sur le territoire du Grand Périgueux comme zone à enjeux en croisant exposition et sensibilité à la pollution atmosphérique :

- ❖ Zone 1 : Rue Chanzy + Rue de la Cité + Rue du président Wilson
- ❖ Zone 2 : Cours Fénelon
- ❖ Zone 3 : voie des stades + Rue Pierre Semard
- ❖ Zone 4 : D6021 (Les Maurilloux)
- ❖ Zone 5 : N21 Trélassac
- ❖ Zone 6 : Avenue Louis Lescure, Boulazac (D5E2)

### III. Conclusion

De manière générale et en moyenne, **la qualité de l'air est bonne** sur l'ensemble du territoire du Grand Périgueux, pour les polluants étudiés, mais cela cache des **disparités géographiques, des pics ponctuels ou des valeurs proches des seuils de surveillance**.

En particulier, la **zone urbaine au centre de Périgueux** et quelques zones aux alentours sont sensibles car elles combinent densité de population et/ou **présence de public sensible** (jeunes, sportifs...) et des axes routiers passagers, une des sources de la pollution atmosphérique locale. Les établissements recevant du public sensible qui sont exposés à la pollution sur le territoire sont : deux structures d'accueil pour personnes âgées sont concernées, deux établissements sanitaires, seize établissements scolaires, et quinze structures sportives en plein air.

Sur ces zones identifiées, des **dépassements de seuil** sont repérés pour les particules fines et particules en suspension (diamètre respectivement  $< 2.5 \mu\text{m}$  et  $< 10 \mu\text{m}$ ), les oxydes d'azote et l'ozone. **Ces dépassements s'observent d'autant plus si le territoire du Grand Périgueux souhaite s'aligner avec les seuils recommandés par l'OMS** (plus exigeants que les seuils réglementaires), à l'image de la Région dans son SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires).

Par ailleurs, depuis 2005, les trajectoires de réduction des émissions de chacun des polluants atmosphériques, si elles se poursuivent à l'avenir, sont en accord avec le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphérique (PREPA). En revanche, ce sont **les objectifs de réduction que le Grand Périgueux a inscrit dans son plan climat-air-énergie territorial (PCAET) qui sont à rehausser pour 3 polluants** : ammoniac, composés organiques volatils et les particules fines (PM2.5), en complétant le volet « air » de la stratégie et du plan d'action PCAET.

## Références

1. **ATMO Nouvelle-Aquitaine.** Quels sont les enjeux de la qualité de l'air ? [En ligne] 06 01 2021. [Citation : 29 06 2022.] <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/quels-sont-les-enjeux-de-la-qualite-de-lair>.
2. **France Mobilités.** Renforcement des plans climat air énergie territoriaux (PCAET) en faveur de la qualité de l'air. [En ligne] 2022. [Citation : 29 06 2022.] <https://www.francemobilites.fr/loi-mobilites/fiches-outils/renforcement-des-plans-climat-air-energie-territoriaux-pcaet>.
3. **Organisation Mondiale de la Santé.** Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air. [En ligne] 2021. [Citation : 29 06 2022.] <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/346555/9789240035423-fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
4. —. Les nouvelles lignes directrices mondiales de l'OMS sur la qualité de l'air visent à éviter des millions de décès dus à la pollution atmosphérique. [En ligne] 22 09 2021. [Citation : 29 06 2022.] <https://www.who.int/fr/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>.
5. **Santé Publique France.** Pollution de l'air : l'OMS révisé ses seuils de référence pour les principaux polluants atmosphériques. [En ligne] 22 09 2021. [Citation : 29 06 2022.] <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2021/pollution-de-l-air-l-oms-revise-ses-seuils-de-referance-pour-les-principaux-polluants-atmospheriques>.
6. **Code de l'environnement.** Article R221-1. [En ligne] 24 10 2010. [Citation : 29 06 2022.] [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000022964539/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000022964539/).
7. **ATMO Nouvelle-Aquitaine.** Les principaux polluants surveillés. [En ligne] 29 07 2020. [Citation : 29 06 2022.] <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/les-principaux-polluants-surveilles>.
8. **Ministère de l'environnement.** Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques. [En ligne] 05 2017. [Citation : 29 06 2022.] <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20nat%20r%C3%A9duction%20polluants%20atmosph%C3%A9riques.pdf>.
9. **ATMO Nouvelle-Aquitaine.** *Atlas cartographique 2020.* 2020.
10. —. Carte Stratégique Air du Grand Périgueux - Version 2021. [En ligne] 10 01 2022. [Citation : 30 06 2022.] <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/publications/carte-strategique-air-du-grand-perigueux-version-2021>.