



**ORAMIP**

OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES

## Qualité de l'air Rapport d'étude

### Campagne de mesures de la qualité de l'air sur la Commune de Ax-les-Thermes - 2012-



**ORAMIP**  
19 avenue Clément Ader  
31770 COLOMIERS  
Tél : 05 61 15 42 46  
Fax : 05 61 15 49 03  
contact@oramip.org

[www.oramip.org](http://www.oramip.org)





# SOMMAIRE

|   |         |
|---|---------|
| PRÉSENTATION DU SITE DE MESURES DE LA CAMPAGNE .....                    | page 6  |
| ANNEXE I : RÉSULTATS POUR LES PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS ..... | page 12 |
| ANNEXE II : RÉSULTATS POUR LE DIOXYDE D'AZOTE .....                     | page 18 |
| ANNEXE III : RÉSULTATS POUR L'OZONE .....                               | page 24 |
| ANNEXE IV : RÉSULTATS POUR LE BENZO(a)PYRÈNE .....                      | page 28 |



## Rappel

*L'ensemble des mesures conduisant à cette synthèse sont consultables en annexe. Afin de situer les mesures de cette campagne, les concentrations mentionnées ci-dessous sont comparées aux situations suivantes :*

- le fond urbain de Lourdes
- le fond urbain de Tarbes
- le fond rural mesuré à Peyrusse Vieille dans le Gers

## Définitions

*Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.*

*Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.*

*Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.*

*Remarque : les heures mentionnées dans ce rapport sont exprimées en Temps Universel. Ajouter 2 heures à l'heure TU afin d'obtenir l'heure locale en été, 1 heure en hiver.*



## CAMPAGNE DE MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR À AX-LES-THERMES

Afin d'améliorer les connaissances sur la qualité de l'air dans les vallées pyrénéennes, l'ORAMIP réalise une campagne de mesure de suivi des polluants dans la commune d'Ax-les-Thermes. Cette campagne de mesures a démarré le 1<sup>er</sup> décembre 2011.

La commune d'Ax-les-Thermes a été choisie pour les raisons suivantes :

- sa topographie encaissée correspond aux environnements pour lesquels l'ORAMIP ne dispose pas suffisamment de données,
- elle pourrait faire l'objet d'un aménagement routier conséquent qui devrait améliorer la fluidité de la circulation au sein de la vallée,
- elle dispose d'une fréquentation saisonnière importante du fait de ses attraits touristiques.

Les objectifs de cette étude sont :

- l'étude de la dispersion de la pollution des environnements encaissés
- l'évaluation de l'exposition des personnes à la pollution de l'air selon les saisons,
- le recueil des données de concentration pour affiner les prévisions relatives à la qualité de l'air que l'ORAMIP diffuse quotidiennement.

La station de surveillance de la qualité de l'air est équipée d'un analyseur d'oxydes d'azote, d'un analyseur d'ozone, d'un analyseur de particules de diamètre inférieur à 10 microns et d'un préleveur de particules pour analyse d'un Hydrocarbure Aromatique Polycyclique : le benzo(a)pyrène.

## PRÉSENTATION DU SITE DE MESURES

La vallée d'Ax-les-Thermes est faiblement industrialisée. Elle est en revanche traversée par un axe de circulation fréquenté : la nationale 20.

La population de la commune est de 1384 habitants en 2009. Les principales sources d'émission de polluants sur la commune sont ainsi le trafic routier et le chauffage résidentiel et tertiaire.

La station de mesures a été implantée sur le boulo-drome de la ville d'Ax-les-Thermes situé dans le centre ville.

En raison de niveaux anormalement élevés de PM10 pendant la période estivale, niveaux dus à l'activité sur le boulo-drome, la station a été déplacée sur le parc de stationnement des employés des bains de Couloubret en octobre 2012.



## Les faits marquants de la campagne

- Les particules PM10 respectent toutes les réglementations fixées sur une année de mesures. En revanche, des dépassements ponctuels du seuil d'information et du seuil d'alerte ont été mesurés pendant la période estivale. Or, pendant la période estivale les niveaux de particules sont faibles sur l'ensemble des autres stations de mesures de Midi-Pyrénées. Ces concentrations sont liées à l'activité importante sur le site du boulodrome et ne sont pas représentatives des concentrations moyennes de l'ensemble de la commune d'Ax-les-Thermes. La station de surveillance a donc été déplacée et installée sur le parc de stationnement des employés des bains du Couloubret en octobre 2012. La station de mesures sera maintenue sur ce site pendant l'année 2013. La comparaison de la concentration mensuelle en PM10 de décembre 2012 sur le site "Boulodrome" avec celle mesurée sur le site «Couloubret» a montré une similarité des niveaux de PM10 sur les deux sites. L'activité sur le boulodrome a diminué pendant la période automnale et elle n'impacte plus les niveaux de PM10 mesurés. Il apparaît donc que pendant la période hivernale, période pour laquelle les concentrations en PM10 sont les plus élevées du fait du cumul des émissions du trafic routier à celles des chauffages résidentiels et tertiaires, le site boulodrome est représentatif des niveaux de PM10 rencontrés sur la commune d'Ax-les-Thermes.
- Les concentrations mesurées pour l'ensemble des polluants gazeux et pour le benzo(a)pyrène sont relativement limitées : tous les seuils et valeurs réglementaires sont respectés. En outre, les niveaux de concentrations sont légèrement plus faibles que ceux rencontrés en fond urbain de Lourdes ou de Tarbes
- Pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), les concentrations relevées sur le site «Couloubret» sont légèrement plus élevées que celles rencontrées sur le site «Boulodrome». Les profils journaliers montrent la présence de pics de concentrations de NO<sub>2</sub> aux heures de pointe du matin et du soir sur ce site. Ce site est ainsi plus influencé par le trafic routier, la nationale 20 se situant à environ 60 mètres. Les niveaux de NO<sub>2</sub> restent cependant plus faibles que ceux relevés en milieu urbain comme sur Tarbes et Lourdes.

## STATISTIQUES PAR POLLUANTS RÉGLEMENTÉS ET PAR STATION

Il existe plusieurs valeurs réglementaires, certaines portant sur l'année civile et faisant intervenir la moyenne, d'autres fixées sur des pas de temps horaire ou journalier.

### Particules inférieures à 10 microns pendant la période hivernale de décembre à mars

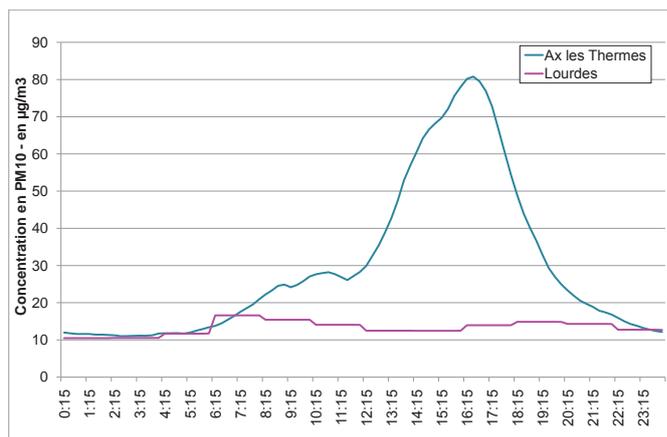
|   | Valeurs réglementaires  | Dépassement | Concentrations mesurées sur la période  | Comparaison avec le fond urbain moyen Lourdes |
|---|---|-------------|---|---|
| <b>Objectif de qualité</b>                            | 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  | <b>NON</b>  | Moyenne : 20 µg/m <sup>3</sup>  | inférieur                                     |
| <b>Valeurs limites pour la protection de la santé</b> | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  | <b>NON</b>  | Moyenne : 20 µg/m <sup>3</sup>  | inférieur                                     |
|   | 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an   | <b>NON</b>  | Maximum de la moyenne journalière : 47 µg/m <sup>3</sup><br>Nombre de jours de dépassement de 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière = 0 | inférieur                                     |
| <b>Seuils d'information et d'alerte</b>               | <u>Seuil de recommandation et d'information</u> :<br>50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures constatés à partir des données arrêtées à 8 heures et à 14 heures (en prenant en compte la moyenne calculée sur les 24 heures précédentes) | <b>NON</b>  | Maximum en moyenne sur 24 heures : 43 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassements du seuil de recommandation et d'information.                    | inférieur                                     |
|   | <u>Seuil d'alerte</u> :<br>80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures constatés à partir des données arrêtées à 8 heures et à 14 heures (en prenant en compte la moyenne calculée sur les 24 heures précédentes)                           | <b>NON</b>  | Maximum en moyenne sur 24 heures : 43 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'alerte.   | inférieur                                     |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

### Particules inférieures à 10 microns pendant la période estivale de juin à septembre

À partir de juin, la station d'Ax-les-Thermes relève des maxima horaires journaliers anormalement élevés. L'étude de l'évolution moyenne des concentrations en particules PM10 sur une journée représentée par le graphique ci-dessous, met en évidence que les niveaux de particules PM10 augmentent fortement entre 10h00 et 18h00. Les concentrations les plus élevées sont rencontrées vers 15h00. Ces épisodes de fortes concentrations en particules PM10 sont mesurés tous les jours de la semaine, samedi et dimanche compris. Nous avons établi que ces concentrations sont liées à l'activité importante sur le site du boulodrome pendant la période estivale.

Les niveaux en particules rencontrés ne sont donc pas représentatifs des concentrations moyennes de l'ensemble de la commune d'Ax-les-Thermes. Il apparaît donc nécessaire de déplacer la station de surveillance d'Ax-les-Thermes.



## Dioxyde d'azote

|  | Valeurs réglementaires  | Dépassement | Concentrations mesurées sur la période   | Comparaison avec le fond urbain moyen Lourdes |
|--|---|-------------|--|---|
| Valeurs limites pour la protection de la santé | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  | <b>NON</b>  | Moyenne : 9 µg/m <sup>3</sup>  | inférieur                                     |
|  | 200 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.8 des moyennes horaires (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile)   | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 67 µg/m <sup>3</sup>   | inférieur                                     |
| Seuils d'information et d'alerte               | <u>Seuil de recommandation et d'information :</u><br>200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire mesurés simultanément par deux stations dont une station de fond urbain.  | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 67 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation. | égal  |
|  | <u>Seuil d'alerte :</u><br>400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire, ou 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement le lendemain | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 67 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'alerte.                           | égal  |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

## Ozone

|  | Valeurs réglementaires  | Dépassement | Concentrations mesurées sur la période  | Comparaison avec le fond urbain moyen Lourdes |
|--|---|-------------|---|---|
| Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine | 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures   | <b>NON</b>  | Maximum sur 8 heures : 119 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun jour de dépassement du seuil de 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures | inférieur                                     |
| Valeur cible pour la protection de la santé humaine        | 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures à ne jamais dépasser plus de 25 jours par année civile  | <b>NON</b>  | Maximum sur 8 heures : 119 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun jour de dépassement du seuil de 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures | égal  |
| Seuils d'information et d'alerte                           | <u>Seuil de recommandation et d'information :</u><br>180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire   | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 138 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation                                      | égal  |
|  | <u>Seuil d'alerte :</u><br>240 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives<br>300 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives<br>360 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 138 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'alerte  |   |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

## Benzo(a)pyrène

|              | Valeurs réglementaires                  | Dépassement | Concentrations mesurées sur la période  | Comparaison avec le fond urbain moyen Tarbes |
|--------------|---|-------------|---|--|
| Valeur cible | 1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle | <b>NON</b>  | Moyenne : 0,14 ng/m <sup>3</sup><br>Niveaux faibles comparables à ceux rencontrés sur l'agglomération toulousaine | inférieur                                    |

ng/m<sup>3</sup> = nanogramme par mètre cube



# - ANNEXES - RÉSULTATS DES MESURES

|   |         |
|---|---------|
| ANNEXE I : RÉSULTATS POUR LES PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS ..... | page 12 |
| ANNEXE II : RÉSULTATS POUR LE DIOXYDE D'AZOTE .....                     | page 18 |
| ANNEXE III : RÉSULTATS POUR L'OZONE .....                               | page 24 |
| ANNEXE IV : RÉSULTATS POUR LE BENZO(a)PYRÈNE .....                      | page 28 |



## - ANNEXE I -

### LES PARTICULES SUR AX-LES-THERMES

- **PM10** : PARTICULES DE TAILLE INFÉRIEURE À 10 MICRONS EN SUSPENSION DANS L'AIR

#### Les faits marquants de la campagne

- ➔ Les particules de taille inférieure à 10 microns (PM10) respectent toutes les réglementations fixées sur une année de mesures
- ➔ Des dépassements ponctuels du seuil d'information et du seuil d'alerte ont été mesurés pendant la période estivale. Or, pendant la période estivale les niveaux de particules sont faibles sur l'ensemble des autres stations de mesures de Midi-Pyrénées. Ces concentrations sont liées à l'activité importante sur le site du boulodrome et ne sont pas représentatives des concentrations moyennes de l'ensemble de la commune d'Ax-les-Thermes. La station de surveillance a donc été déplacée et installée sur le parc de stationnement des employés des bains du Couloubret en octobre 2012.
- ➔ La concentration mensuelle en particules de taille inférieure à 10 microns de décembre 2012 estimée sur le site «Boulodrome» est similaire à celle qui a été mesurée sur le site «Couloubret». L'activité sur le boulodrome a diminué pendant la période automnale et elle n'impacte plus les niveaux de particules de taille inférieure à 10 microns mesurés. Il apparaît donc que pendant la période hivernale, période pour laquelle les concentrations en particules de taille inférieure à 10 microns sont les plus élevées du fait du cumul des émissions du trafic routier à celles des chauffages résidentiels et tertiaires, le site "boulodrome" est représentatif des niveaux de particules de taille inférieure à 10 microns rencontrés sur la commune d'Ax-les-Thermes.

## LES PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

Les particules peuvent être **d'origine naturelle** (embruns océaniques, éruption volcaniques, feux de forêt, érosion éolienne des sols, pollens ...) **ou anthropique** (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la **combustion incomplète des combustibles fossiles** (sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéreux, minerais et matériaux, circulation automobile, centrales thermiques ...).

Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les COV. On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10), à 2,5 microns (PM2,5) et à 1 micron (PM1).

### EFFETS SUR LA SANTÉ

**Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.**

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines (PM2,5) pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de particules de diamètre inférieur à 10 microns et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardiovasculaires.

Ces particules sont quantifiées en masse mais leur nombre peut varier fortement en fonction de leur taille.

### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets de **salissures** des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

*PM = Particulate Matter (matière particulaire)*

**NOTE :**

Il existe plusieurs valeurs réglementaires, certaines portant sur l'année civile et faisant intervenir la moyenne, d'autres fixées sur un pas de temps journalier.

La campagne de mesures présentée ici couvre environ 89,6% d'une année civile.

*Nous indiquons à titre indicatif la situation des mesures par rapport à la réglementation. Rappelons cependant que la campagne de mesures a pu être soumise à des conditions particulières. Il peut donc exister un décalage entre des mesures de quelques jours et des mesures sur une année entière.*

**PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS: RÉGLEMENTATION RESPECTÉE PENDANT LA PÉRIODE HIVERNALE**

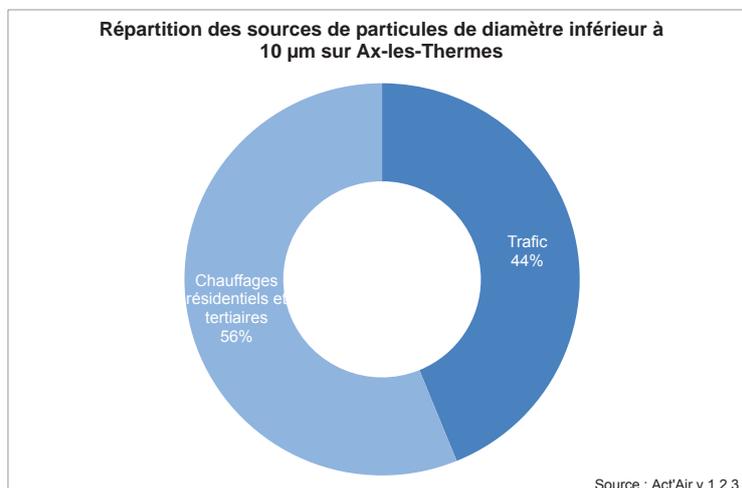
Avec 20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur la période de mesure, la station «Boulodrome» respecte à la fois l'objectif de qualité fixé à 30 microgrammes par mètre cube et la valeur limite de 40 microgrammes par mètre cube. En outre, le nombre de jours de dépassement de 50 microgrammes par mètre cube en moyenne journalière reste en deçà du nombre de jours autorisés par an.

|   | Valeurs réglementaires  | Dépassement | Concentrations mesurées sur la période  |
|---|---|-------------|---|
| <b>Objectif de qualité</b>                            | 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  | <b>NON</b>  | Moyenne : 20 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>Valeurs limites pour la protection de la santé</b> | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  | <b>NON</b>  | Moyenne : 20 µg/m <sup>3</sup>  |
|   | 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an   | <b>NON</b>  | Maximum de la moyenne journalière : 47 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun jour de dépassement de 50 µg/ m <sup>3</sup> en moyenne journalière                                 |
| <b>Seuils d'information et d'alerte</b>               | <u>Seuil de recommandation et d'information :</u><br>50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures constatés à partir des données arrêtées à 8 heures et à 14 heures (en prenant en compte la moyenne calculée sur les 24 heures précédentes) | <b>NON</b>  | Maximum en moyenne sur 24 heures : 43 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil de recommandation et d'information n'a été enregistré sur le site "Boulodrome". |
|   | <u>Seuil d'alerte :</u><br>80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures constatés à partir des données arrêtées à 8 heures et à 14 heures (en prenant en compte la moyenne calculée sur les 24 heures précédentes)                           | <b>NON</b>  | Maximum en moyenne sur 24 heures : 43 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'alerte n'a été enregistré sur le site "Boulodrome".                           |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

## PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS : DES CONCENTRATIONS HIVERNALES PLUS FAIBLES QUE CELLES RENCONTRÉES À LOURDES

Les particules de diamètre inférieur à 10 microns sont issues de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Ainsi, sur Ax-les-Thermes, le chauffage résidentiel et tertiaire est, en moyenne, la source de 56% des particules tandis que le trafic routier en émet 44%.



Les concentrations en PM10 les plus élevées sont ainsi mesurées en période hivernale quand les contributions du chauffage résidentiel et tertiaire s'ajoutent à celles du trafic routier.

Pendant la période hivernale, la concentration moyenne en particules de diamètre inférieur à 10 microns de 20 microgrammes par mètre cube relevée sur Ax-les-Thermes est plus faible que le fond urbain de Lourdes (23 microgrammes par mètre cube). En outre, sur la période hivernale, la station « Boulodrome » n'a pas observé de dépassements journaliers du seuil de 50 microgrammes par mètre cube tandis que la station de Lourdes en a enregistré 3.

|                  |           | Statistiques établies à partir de l'ensemble des données hivernales du 1er décembre au 31 mars |  |  |
|------------------|-----------|--|--|--|
|                  |           | Objectif de qualité et valeur limite   | Valeur limite  |  |
| Stations         | Typologie | Moyenne sur la période en µg/m <sup>3</sup>  | Nombre de moyenne journalière > 50 µg/m <sup>3</sup> | Maximum journalier sur la période en µg/m <sup>3</sup> |
| Ax-Les-Thermes   | Urbain    | 20   | 0  | 47   |
| Lourdes          | Urbain    | 23   | 3  | 53   |
| Tarbes           | Urbain    | 31   | 14   | 69   |
| Peyrusse-Vieille | Rural     | 23   | 2  | 69   |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

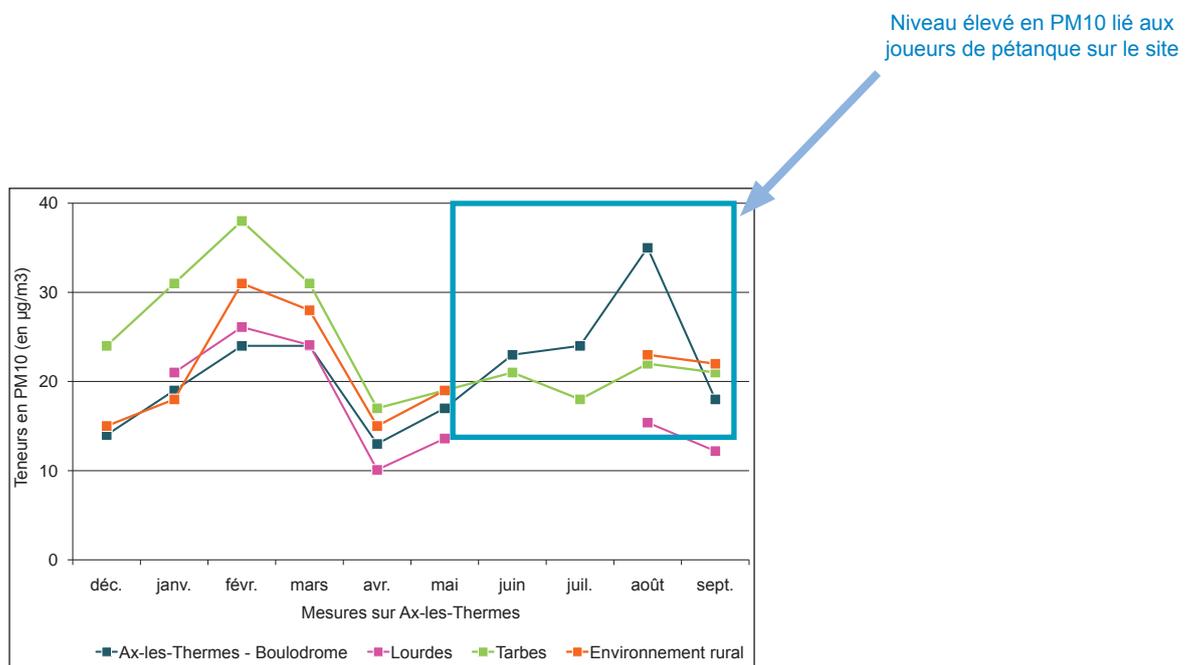
**PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS : HAUSSE DES CONCENTRATIONS EN PÉRIODE ESTIVALE**

Pendant la période estivale, et contrairement à toutes les autres stations de surveillance de la qualité de l'air de Midi-Pyrénées, les niveaux de PM10 augmentent pour la station Ax-les-Thermes. La concentration moyenne en particules de diamètre inférieur à 10 microns de 26 microgrammes par mètre cube relevée sur Ax-les-Thermes est plus élevée que le fond urbain de Lourdes (13 microgrammes par mètre cube)

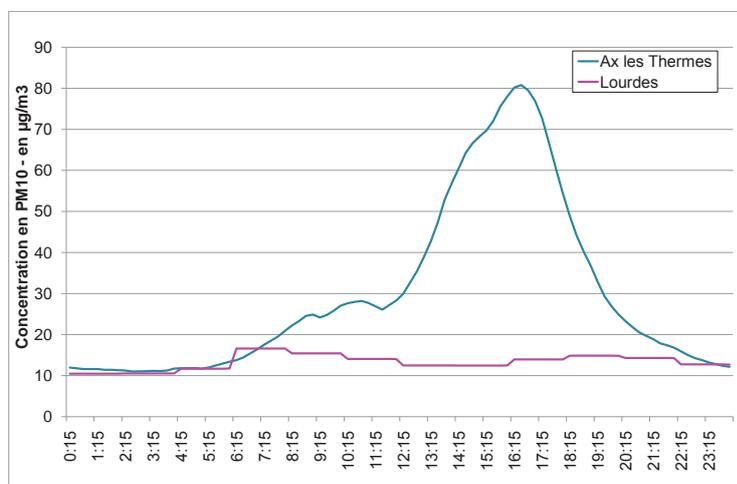
|                  |           | Statistiques établies à partir de l'ensemble des données hivernales du 1er juin au 30 septembre |  |  |
|------------------|-----------|---|--|--|
| Stations         | Typologie | Objectif de qualité et valeur limite  | Valeur limite                            | Maximum journalier sur la période en µg/m³ |
|                  |           | Moyenne sur la période en µg/m³   | Nombre de moyenne journalière > 50 µg/m³ |  |
| Ax-Les-Thermes   | Urbain    | 26  | 10                                       | 82   |
| Lourdes          | Urbain    | 13  | 0  | 33   |
| Tarbes           | Urbain    | 20  | 0  | 45   |
| Peyrusse-Vieille | Rural     | 21  | 0  | 38   |

µg/m³ = microgramme par mètre cube

Ainsi la concentration mensuelle la plus élevée est rencontrée pendant le mois d'août (35 microgrammes par mètre cube en moyenne mensuelle en août 2012 contre 24 microgrammes par mètre cube en maximum mensuel au cours de la période hivernale). De même, les 10 dépassements journaliers du seuil de 50 microgrammes par mètre cube ont été mesurés entre le 28 juin et le 23 août.



A partir de juillet, la station «Boulodrome» relève donc des maxima horaires journaliers anormalement élevés pouvant atteindre plus de 200 microgrammes par mètre cube sur une heure. L'étude de l'évolution moyenne des concentrations en particules PM10 sur une journée met en évidence que les niveaux de particules PM10 augmentent fortement entre 10h00 et 18h00. Les concentrations les plus élevées sont rencontrées vers 15h00. Ces épisodes de fortes concentrations en particules PM10 sont mesurés tous les jours de la semaine, samedi et dimanche compris.

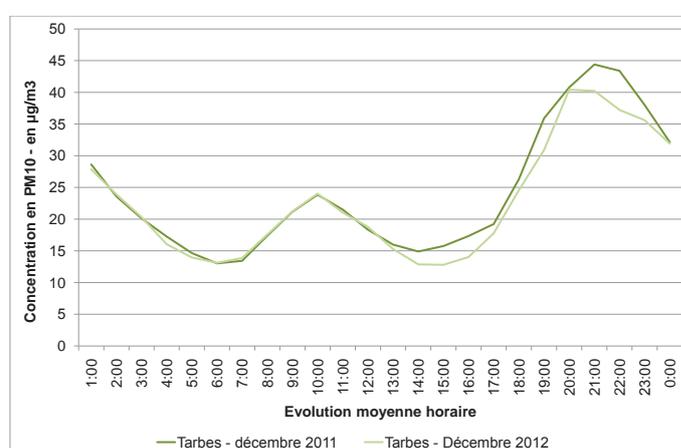
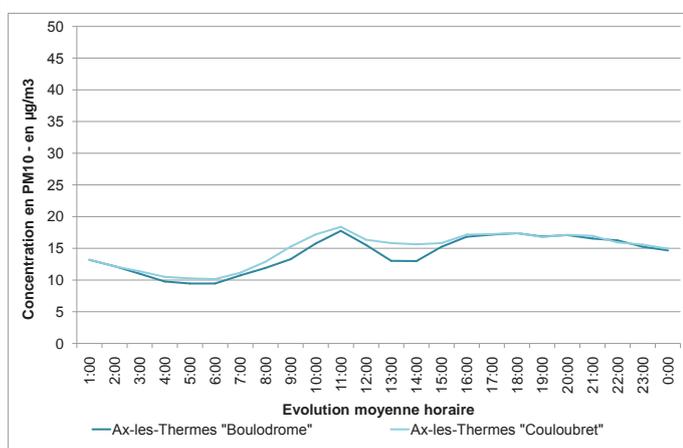


Nous avons établi que ces concentrations sont liées à la forte fréquentation du site par les joueurs de pétanque pendant la période estivale. Lorsqu'ils jouent, il y a une mise en suspension dans l'air du sable du terrain entraînant une hausse importante des niveaux de PM10 dans l'air. Les niveaux en particules rencontrés ne sont donc pas représentatifs des concentrations moyennes de l'ensemble de la commune d'Ax-les-Thermes. Il est donc apparu nécessaire de déplacer la station de surveillance d'Ax-les-Thermes. La station de surveillance d'Ax-les-Thermes a ainsi été installée sur le parc de stationnement des employés des bains du Couloubret le 23 octobre 2012.

## LES NIVEAUX DE PM10 SUR «COULOBRET» SIMILAIRES À «BOULODROME» POUR DÉCEMBRE 2012

L'analyse statistique des concentrations en PM10 entre sur le site «Boulodrome» et le site «Couloubret», a permis de valider la représentativité de ces deux sites pour la période hivernale.

Les graphiques suivants montrent, pour les deux sites d'Ax-les-Thermes et la station de Tarbes les profils journaliers horaires calculés sur les mois de décembre 2011 et 2012.





## - ANNEXE II -

### LE DIOXYDE D'AZOTE SUR AX-LES-THERMES

#### Les faits marquants de la campagne

- ➔ Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine ainsi que l'objectif de qualité sont respectés.
- ➔ Les niveaux de concentrations sur le site «Boulodrome» sont 43% plus faibles que ceux mesurés en situation urbaine sur Tarbes et Lourdes.
- ➔ Les niveaux de dioxyde d'azote sur le site «Couloubret» sont légèrement plus élevés. Les profils journaliers montrent la présence de pics de concentrations de dioxyde d'azote aux heures de pointe du matin et du soir sur ce site. Ce site est ainsi plus influencé par le trafic routier, la nationale 20 se situant à environ 60 mètres. Les niveaux de dioxyde d'azote restent cependant plus faibles que ceux relevés sur Tarbes et Lourdes.

## DIOXYDE D'AZOTE : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sont émis lors des **phénomènes de combustion**. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont **les véhicules (près de 60%)** et les installations de combustion (**centrales thermiques, chauffages...**).

Le **pot catalytique a permis**, depuis 1993, une **diminution des émissions des véhicules à essence**. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de l'augmentation forte du trafic automobile. Des études montrent qu'une fois sur 2 les européens prennent leur voiture pour faire moins de 3 km, une fois sur 4 pour faire moins de 1 km et une fois sur 8 pour faire moins de 500 mètres ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de 10 km.

### EFFETS SUR LA SANTÉ

Le dioxyde d'azote est un **gaz irritant** qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 microgrammes par mètre cube, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des **pluies acides**, à la formation de l'**ozone troposphérique**, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'**atteinte de la couche d'ozone stratosphérique** et à l'**effet de serre**.

**NOTE :**

Il existe plusieurs valeurs réglementaires, certaines portant sur l'année civile et faisant intervenir la moyenne, d'autres fixées sur des pas de temps horaire.

La campagne de mesures couvre environ 89,6% d'une année civile.

*Nous indiquons à titre indicatif la situation des mesures par rapport à la réglementation. Rappelons cependant que la campagne de mesures a pu être soumise à des conditions particulières. Il peut donc exister un décalage entre des mesures de quelques jours et des mesures sur une année entière.*

**DIOXYDE D'AZOTE: RÉGLEMENTATIONS RESPECTÉES SUR LA PÉRIODE DE MESURES**

Les valeurs limites pour la protection de la santé, fixées sur une année de mesures, et les seuils d'information et d'alerte fixés sur 1 heure sont respectés.

|   | Valeurs réglementaires   | Dépassement | Concentrations mesurées sur la période  |
|---|--|-------------|---|
| <b>Valeurs limites pour la protection de la santé</b> | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   | <b>NON</b>  | Moyenne : 9 µg/m <sup>3</sup>   |
|   | 200 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.8 des moyennes horaires (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile)  | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 67µg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Seuils d'information et d'alerte</b>               | <u>Seuil de recommandation et d'information :</u><br>200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire mesurés simultanément par deux stations dont une station de fond urbain.   | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 67µg/m <sup>3</sup><br>Pas de dépassement du seuil d'information et de recommandation |
|   | <u>Seuil d'alerte :</u><br>400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire ou 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement le lendemain | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 67µg/m <sup>3</sup><br>Pas de dépassement du seuil d'alerte                           |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

**DIOXYDE D'AZOTE: DES CONCENTRATIONS INFÉRIEURES À CELLES RENCONTRÉES EN MILIEU URBAIN**

Les niveaux de concentration mesurés sur la station «**Boulodrome**» sont 43% plus faibles que ceux relevés sur Tarbes et Lourdes. La station n'a pas relevé de concentration horaire supérieure à 200 microgrammes par mètre cube.

|                             |           | Statistiques établies à partir de l'ensemble des données de la station "boulodrome" |  |  |
|-----------------------------|-----------|---|--|--|
|                             |           | Valeur limite   | Valeur limite  | Maximum horaire sur la période en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Stations                    | Typologie | Moyenne sur la période en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                  | Nombre de moyenne horaire $\geq 2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |  |
| Ax-Les-Thermes - Boulodrome | Urbain    | 9   | 0  | 67   |
| Lourdes                     | Urbain    | 16  | 0  | 174  |
| Tarbes                      | Urbain    | 15  | 0  | 108  |
| Peyrusse-Vieille            | Rural     | 3   | 0  | 24   |

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  = microgramme par mètre cube

Les niveaux de concentration mesurés sur la station «**Couloubret**» sont 33% plus faibles que ceux relevés sur Tarbes et Lourdes. La station n'a pas relevée de concentration horaire supérieure à 200 microgrammes par mètre cube.

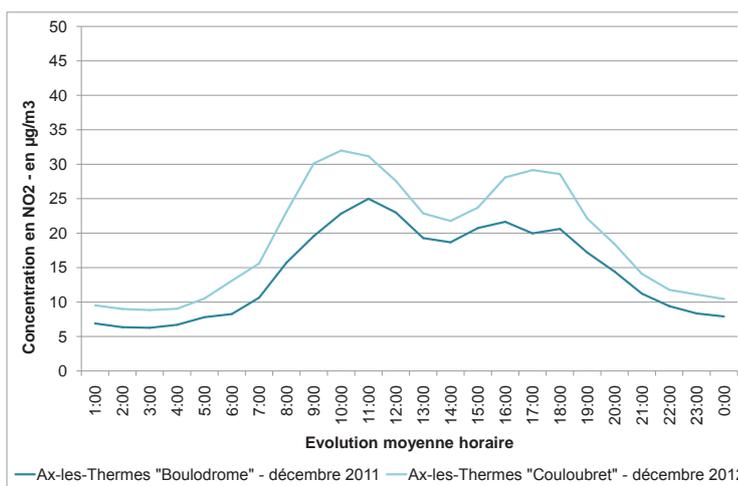
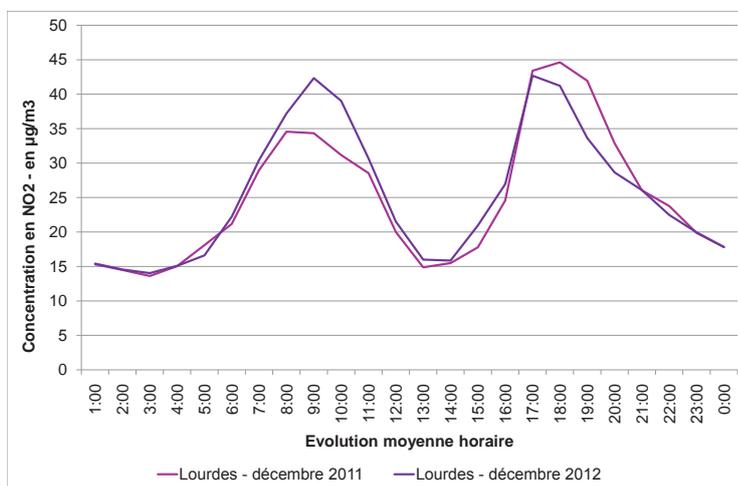
|                             |           | Statistiques établies à partir de l'ensemble des données de la station "Couloubret" |   |  |
|-----------------------------|-----------|---|---|--|
|                             |           | Valeur limite   | Valeur limite   | Maximum horaire sur la période en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Stations                    | Typologie | Moyenne sur la période en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                  | Nombre de moyenne horaire $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |  |
| Ax-Les-Thermes - Couloubret | Urbain    | 16  | 0   | 62   |
| Lourdes                     | Urbain    | 24  | 0   | 89   |
| Tarbes                      | Urbain    | 24  | 0   | 109  |
| Peyrusse-Vieille            | Rural     | 5   | 0   | 30   |

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  = microgramme par mètre cube

## LE SITE "COULOBRET" PLUS INFLUENCÉ PAR LE TRAFIC ROUTIER

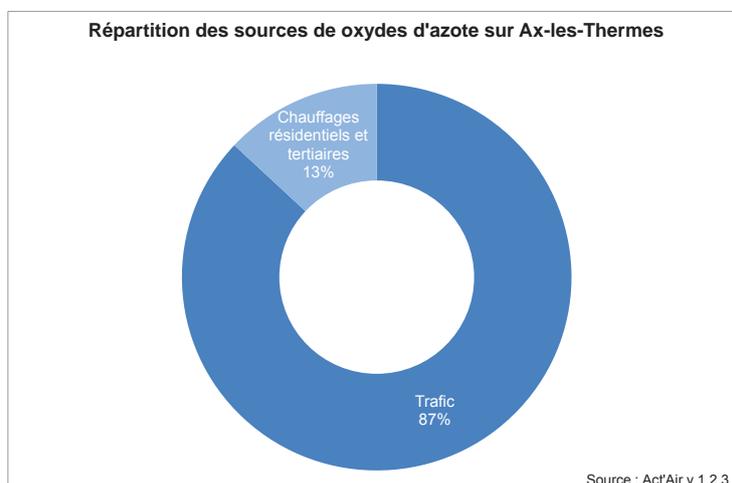
L'étude des concentrations en dioxyde d'azote sur le site «Couloubret» montre que les niveaux rencontrés sont légèrement plus élevés que ceux obtenus sur le site «Boulodrome». Le profil moyen journalier a été calculé pour les deux sites, pour le site «Boulodrome» sur le mois de décembre 2011 et pour le site «Couloubret» sur le mois de décembre 2012. Ces profils ont également été calculés pour le site urbain de Lourdes pour comparaison.

Alors que pour Lourdes, les profils moyens journaliers sont quasiment similaires entre 2011 et 2012, nous constatons des différences pour ceux obtenus pour les deux sites d'Ax les Thermes. L'écart est plus important en cours de journée. On note ainsi l'apparition de pics de concentrations de dioxyde d'azote plus marqués aux heures de pointe du matin et du soir. Le site «Couloubret» apparaît donc plus influencé par le trafic routier, du fait de sa proximité de la nationale 20 (environ 60 mètres), principal axe de la commune.

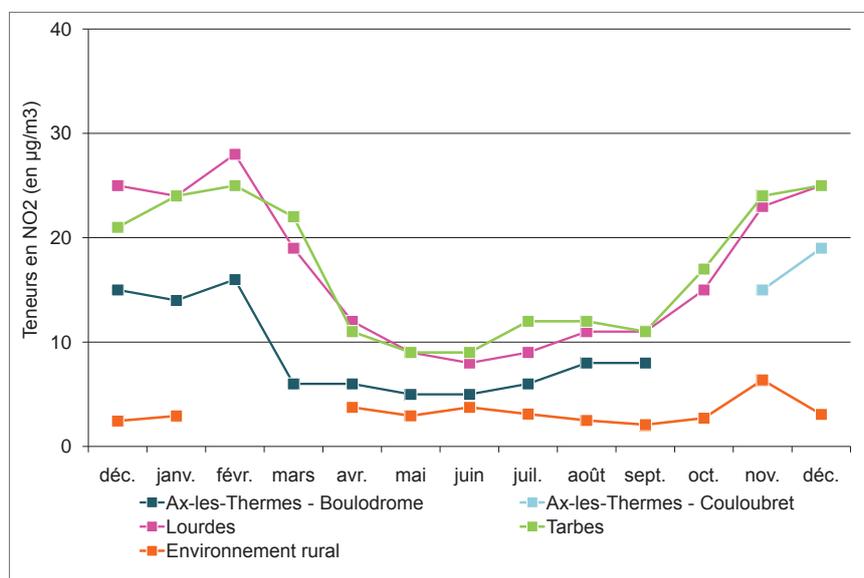


## DIOXYDE D'AZOTE : DES NIVEAUX FAIBLES

Les oxydes d'azote sont émis lors des phénomènes de combustion. Sur Ax-les-Thermes, la principale source des oxydes d'azote est le trafic routier.



En période hivernale, les niveaux de dioxyde d'azote sur les deux sites d'Ax-les-Thermes sont plus de 2 fois plus faibles que la valeur limite de 40 microgrammes par mètre cube. De mars à septembre, les concentrations en dioxyde d'azote restent inférieures à 10 microgrammes par mètre cube.





## - ANNEXE III -

### L'OZONE SUR AX-LES-THERMES

#### Les faits marquants de la campagne

- ➔ Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine ainsi que l'objectif de qualité sont respectés.
- ➔ Les niveaux de concentrations sont globalement légèrement plus faibles que ceux rencontrés en fond urbain de Lourdes ou de Tarbes.
- ➔ Pour la période comprise entre le 23 octobre et le 31 décembre, il apparaît que les concentrations mesurées sur le site «Couloubret» sont similaires à celles qui auraient été mesurées sur le site «Boulodrome». Les concentrations en ozone mesurées sur les deux sites de mesures sont ainsi représentatives des niveaux d'ozone rencontrés sur la commune d'Ax-les-Thermes.

## OZONE : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

**E**n milieu urbain, l'ozone n'est pas directement émis par les véhicules automobiles. Il est créé par réaction photochimique, lors d'interactions entre les rayonnements ultraviolets solaires et des polluants primaires précurseurs tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures et la famille des Composés Organiques Volatils (COV) présents dans les gaz d'échappement. Cet ozone s'ajoute à l'ozone naturel. Les concentrations en ozone dans l'atmosphère augmentent ainsi de 2% par an, il est maintenant considéré comme un polluant.

**L**es plus fortes concentrations se rencontrent lors de conditions de fort ensoleillement et de stagnation de l'air. Il se forme dans les zones polluées, puis est transporté. Dans les villes, à proximité des foyers de pollution, il est immédiatement détruit par interaction avec le monoxyde d'azote. Les pointes de pollution sont donc plus fréquentes en dehors des villes.

**L**es autres sources sont les photocopieuses, les lignes à haute tension ... Il est également utilisé dans l'industrie pour la désinfection des eaux potable et de piscines, la désodorisation de locaux industriels, la stérilisation du matériel chirurgical.

### EFFETS SUR LA SANTÉ

**L**e seuil de perception olfactive est de  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'ozone est un gaz oxydant extrêmement réactif. Il exerce une action irritante locale sur les muqueuses oculaires et respiratoires, des bronches jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

On observe une inflammation et une altération des fonctions pulmonaires dès  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant quelques heures. Les effets sont amplifiés par l'exercice physique.

Les atteintes oculaires apparaissent rapidement, pour des expositions de 400 à  $1\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

**L**'ozone a un effet néfaste sur la végétation (le tabac et blé y sont particulièrement sensibles par exemple) et sur certains matériaux (caoutchouc). Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

**NOTE :**

Il existe plusieurs valeurs réglementaires, certaines portant sur l'année civile et faisant intervenir la moyenne, d'autres fixées sur des pas de temps horaire.

La campagne de mesures, sur le site «Boulodrome», couvre 80.6 % de l'année 2012.  
Sur le site «Couloubret», elle couvre 16,1% de l'année 2012.

L'analyse statistique des concentrations en ozone relevées sur le site «Boulodrome», a permis d'évaluer la concentration moyenne en ozone pour l'année 2012. La concentration estimée en ozone sur le site «Boulodrome» est similaire à celle qui a été mesurée sur le site «Couloubret». Nous considérons donc que les concentrations en ozone mesurées sur les deux sites de mesures sont représentatives des niveaux d'ozone rencontrés sur la commune d'Ax-les-Thermes. Les statistiques ont donc été réalisées à partir des concentrations relevées sur les deux sites de mesures.

**OZONE: RÉGLEMENTATIONS RESPECTÉES SUR LA PÉRIODE DE MESURES**

Aucune valeur réglementaire n'a été dépassée pour l'ozone sur l'année 2012.

|   | Valeurs réglementaires   | Dépassement | Concentrations mesurées sur l'année 2012  |
|---|--|-------------|---|
| <b>Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine</b> | 120 mg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures  | <b>NON</b>  | Maximum sur 8 heures : 119 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun jour de dépassement du seuil de 120 mg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures |
| <b>Valeur cible pour la protection de la santé humaine</b>        | 120 mg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures à ne jamais dépasser plus de 25 jours par année civile                                   | <b>NON</b>  | Maximum sur 8 heures : 119 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun jour de dépassement du seuil de 120 mg/m <sup>3</sup> en moyenne glissante sur 8 heures |
| <b>Seuils d'information et d'alerte</b>                           | <u>Seuil de recommandation et d'information :</u><br>180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire  | <b>NON</b>  | Maximum horaire : 138 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation.                                     |
|   | <u>Seuil d'alerte :</u><br>240 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives  | <b>NON</b>  |   |
|   | 300 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives<br>360 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives |             | Maximum horaire : 138 µg/m <sup>3</sup><br>Aucun dépassement du seuil d'alerte.   |

µg/m<sup>3</sup> = microgramme par mètre cube

## OZONE : DES NIVEAUX INFÉRIEURS À CEUX RENCONTRÉS EN MILIEU URBAIN

Les niveaux de concentrations mesurés par la station « Boulodrome » sont inférieurs à ceux rencontrés sur Tarbes et Lourdes mais également en environnement rural.

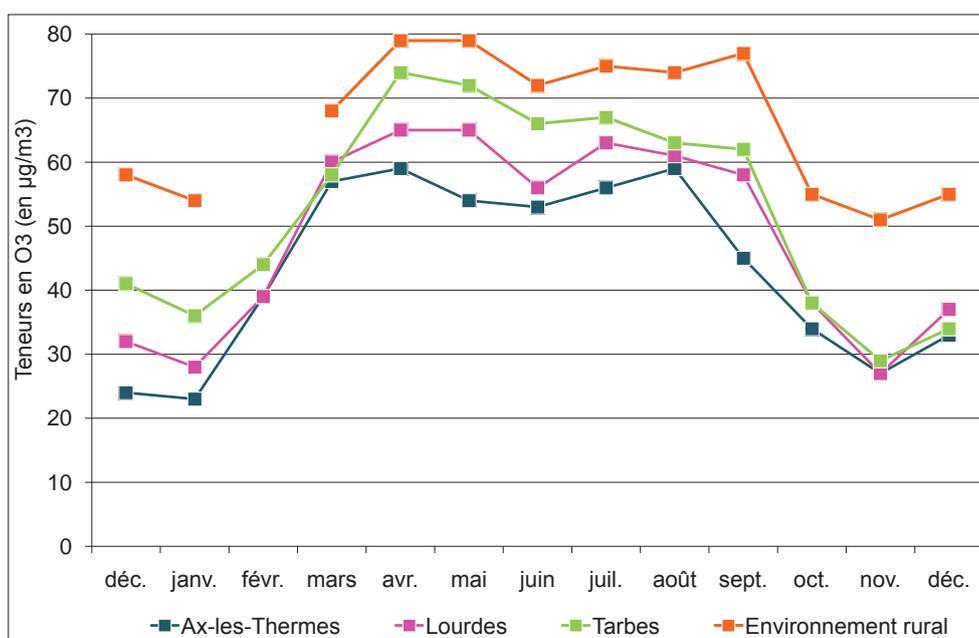
| Stations         | Typologie | Statistiques établies à partir de l'ensemble des données                 |  |  |
|------------------|-----------|--|--|--|
|                  |           | Objectif de qualité et valeur limite                                     | Valeur limite  | Maximum horaire sur la période en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|                  |           | Maximum de la moyenne glissante sur 8 heures en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Nombre de moyenne glissante sur 8 heures $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |  |
| Ax-Les-Thermes   | Urbain    | 119  | 0  | 138  |
| Lourdes          | Urbain    | 146  | 10   | 171  |
| Tarbes           | Urbain    | 145  | 19   | 165  |
| Peyrusse-Vieille | Rural     | 144  | 16   | 157  |

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  = microgramme par mètre cube

## OZONE: DES NIVEAUX RELATIVEMENT FAIBLES

En moyenne, les niveaux d'ozone sur Ax-les-Thermes sont globalement inférieurs à ceux rencontrés en milieu urbain de Lourdes et du même ordre de grandeur que ceux d'un environnement rural.

L'ozone est un polluant secondaire qui nécessite pour se former des polluants tel que le dioxyde d'azote mais également un ensoleillement conséquent et des températures élevées. Compte tenu de la topographie de la commune d'Ax-les-Thermes, la formation d'ozone y est probablement limitée.



## - ANNEXE IV -

### BENZO(a)PYRÈNE SUR AX-LES-THERMES

#### Les faits marquants de la campagne

- ➔ La valeur cible fixée sur une année de mesures est respectée.
- ➔ Les niveaux de concentrations sont inférieurs à ceux mesurés en situation urbaine de fond à Tarbes.

## BENZO(A)PYRÈNE : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

**L**e benzo(a)pyrène est un composé appartenant à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques. Il est noté en abrégé B(a)P.

Le benzo[a]pyrène n'est pas fabriqué, et n'a pas d'utilisation industrielle. C'est un composé omniprésent dans l'environnement parce qu'il se forme au cours des combustions incomplètes. Il est ainsi produit dans les fumées de combustion de la biomasse (combustion mal maîtrisée du bois, brûlage de végétaux à l'air libre) et est également présent dans les gaz d'échappement automobiles.

### EFFETS SUR LA SANTÉ

**L**e B(a)P est l'un des hydrocarbures aromatiques polycycliques les plus toxiques. Il est classé cancérigène certain (groupe 1) par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer)

**NOTE :**

Pour le benzo(a)pyrène, il existe une valeur réglementaire portant sur l'année civile et faisant intervenir la moyenne.

Le benzo(a)pyrène étant un polluant produit dans les fumées de combustion de la biomasse et les gaz d'échappement automobiles, nous considérons que les concentrations mesurées sur les deux sites de mesures sont représentatifs des niveaux en B(a)P rencontrés sur la commune d'Ax-les Thermes.

Le suivi des concentrations pour ce polluant a été réalisée en majorité sur le site «Boulodrome» et sur le site «Couloubret» pour la fin de l'année. L'échantillonnage a permis de couvrir 26% de l'année.

### Benzo(a)pyrène : La valeur cible respectée

Avec 0.14 nanogrammes par mètre cube mesurés sur la période de mesures, la concentration moyenne sur Ax-les-Thermes est nettement plus faible que la valeur cible fixée sur une année de mesures.

|                     | Valeurs réglementaires                  | Dépassement | Concentrations Mesurées sur la période |
|---------------------|---|-------------|--|
| <b>Valeur cible</b> | 1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle | <b>NON</b>  | Moyenne : 0,14 ng/m <sup>3</sup>       |

ng/m<sup>3</sup> = nanogramme par mètre cube

### Benzo(a)pyrène : Des niveaux inférieurs à ceux rencontrés en fond urbain

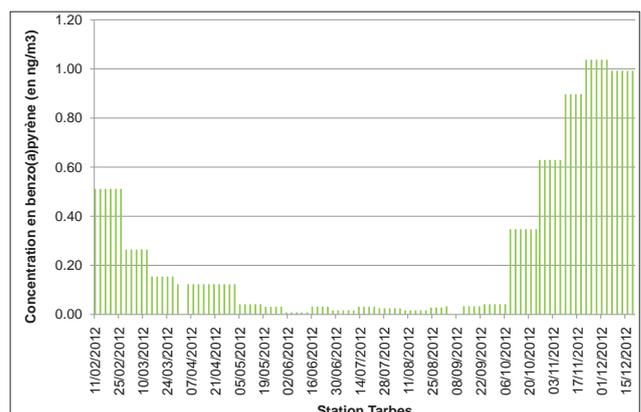
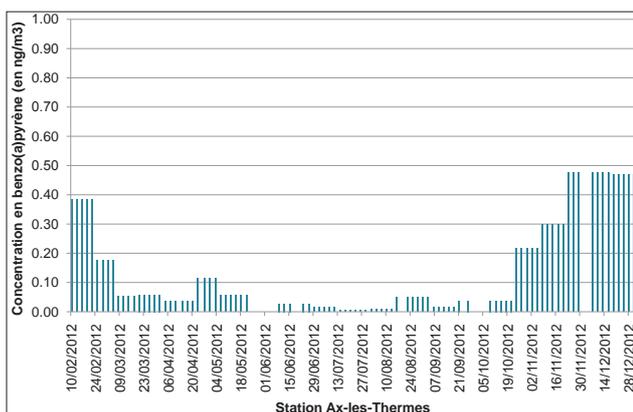
Les niveaux de concentration mesurés dans la commune d'Ax-les-Thermes sont 50% plus faibles que ceux relevés sur Tarbes.

| Stations       | Typologie | Statistiques établies à partir de l'ensemble des données |
|----------------|-----------|--|
|                |           | Moyenne sur l'année en ng/m <sup>3</sup>                 |
| Ax-Les-Thermes | Urbain    | 0.14   |
| Tarbes         | Urbain    | 0.26   |

ng/m<sup>3</sup> = nanogramme par mètre cube

### Benzo(a)pyrène : Des niveaux plus élevés en hiver qu'en été

Sur Ax-les-Thermes comme sur Tarbes, les niveaux en benzo(a)pyrène mis en évidence sont très variables. Ce polluant est ainsi mesuré à des niveaux de concentration supérieurs en hiver qu'en été. Ceci est dû aux émissions plus importantes de ce polluant en période hivernale en raison de la combustion de bois de chauffage et du fuel, aux conditions de dispersion de la pollution qui sont moins bonnes en hiver et à la réactivité importante du benzo(a)pyrène en été avec les autres polluants.





**ORAMIP**

OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES

# Surveillance de la qualité de l'air en Midi-Pyrénées

24 heures/24 • 7 jours/7

• • prévisions • •

• • mesures • •



L'information  
sur la qualité de l'air  
en Midi-Pyrénées :  
[www.oramip.org](http://www.oramip.org)

ÉTUDE RÉALISÉE PAR L'ORAMIP - FINANCEMENT DANS LE CADRE DU CONTRAT DE PROJETS ÉTAT-RÉGION MIDI-PYRÉNÉES 2007-2013



l'Oramip est certifié ISO 9001



Crédits photos : Oramip / ETU-2012-31/ Décembre 2012