



## Association pour la mesure de la pollution atmosphérique de l'Auvergne

Fédération des associations  
de surveillance de la  
qualité de l'air



Siège social : Atmo Auvergne - 25 rue des Ribes - 63170 AUBIÈRE  
tél : 04.73.34.76.34 fax : 04.73.34.33.56 mél : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)  
web : <http://www.atmoauvergne.asso.fr>

# Rapport d'étude



Source : ALPIQ (mai 2011)

## Centrale électrique de Bayet (Allier) - État de la qualité de l'air pendant la phase de test de la centrale

*Campagne de mesure du 5 au 19 avril 2011*

Référence : AR/2011.06.09 (version finale)

Rédaction : Arnaud RACHER Approbation : Serge PELLIER



# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introduction - Contexte de l'étude .....</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>2. Méthodologie et configuration de la campagne de mesure .....</b>              | <b>4</b>  |
| 2.1 Contexte géographique .....   | 4         |
| 2.2 Techniques de mesure.....   | 5         |
| 2.3 Site d'implantation du laboratoire mobile.....                                  | 5         |
| 2.4 Sites de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne .....            | 6         |
| <b>3. Exploitation des résultats de mesure .....</b>                                | <b>7</b>  |
| 3.1 Contexte météorologique .....   | 7         |
| 3.2 Mesure des polluants atmosphériques .....                                       | 8         |
| 3.2.1 <i>Mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</i> .....                       | 8         |
| 3.2.2 <i>Mesure des particules en suspension (PM10)</i> .....                       | 10        |
| 3.2.3 <i>Mesure de l'ozone (O<sub>3</sub>)</i> .....                                | 12        |
| 3.2.4 <i>Mesure du benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</i> .....                   | 13        |
| 3.2.5 <i>Mesure du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</i> .....                     | 13        |
| 3.2.6 <i>Mesure du monoxyde de carbone (CO)</i> .....                               | 13        |
| 3.3 Activité de la centrale électrique .....  | 13        |
| <b>4. Conclusion .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>Annexe 1 : Les mécanismes de la pollution atmosphérique.....</b>                 | <b>16</b> |
| <b>Annexe 2 : Le cadre réglementaire.....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>Annexe 3 : L'activité de la centrale électrique de Bayet en avril 2011 .....</b> | <b>21</b> |

## 1. Introduction - Contexte de l'étude

La présente étude s'inscrit dans la continuité des campagnes de mesure des polluants atmosphériques réalisées du 16 février au 16 mars 2007 et du 12 au 25 janvier 2011 et dont l'objet était la détermination de l'état initial de la qualité de l'air sur le site d'implantation d'une centrale électrique au gaz à cycle combiné sur la commune de Bayet (Allier).

Réalisée à la demande de la société 3CB SAS, la campagne de mesure d'avril 2011 a pour objectif d'effectuer un bilan de la situation atmosphérique sur le site durant une période pendant laquelle l'activité de combustion (Turbine à combustion de gaz naturel) reflète des conditions de fonctionnement représentatives. Cette campagne permettra également d'estimer l'influence sur la qualité de l'air des rejets atmosphériques de la centrale lors de son fonctionnement.



*Centrale électrique de Bayet (avril 2011)*

Dans ce but, une campagne de mesure des principaux polluants atmosphériques a été mise en œuvre du 5 au 19 avril 2011. Un laboratoire mobile d'Atmo Auvergne, équipé d'analyseurs automatiques, a été installé sur le site à 1 000 m au nord-ouest de la centrale électrique, au niveau du lieu-dit « Les Morandes ». Cette localisation correspond au point de référence retenu lors de la campagne de mesure effectuée du 16 février au 16 mars 2007 et présenté dans le dossier de demande d'autorisation de la société 3CB SAS.

Le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne a permis d'analyser les polluants suivants :

- dioxyde d'azote,
- particules en suspension PM10 (de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$ ),
- ozone,
- monoxyde de carbone,
- dioxyde de soufre,
- benzène.

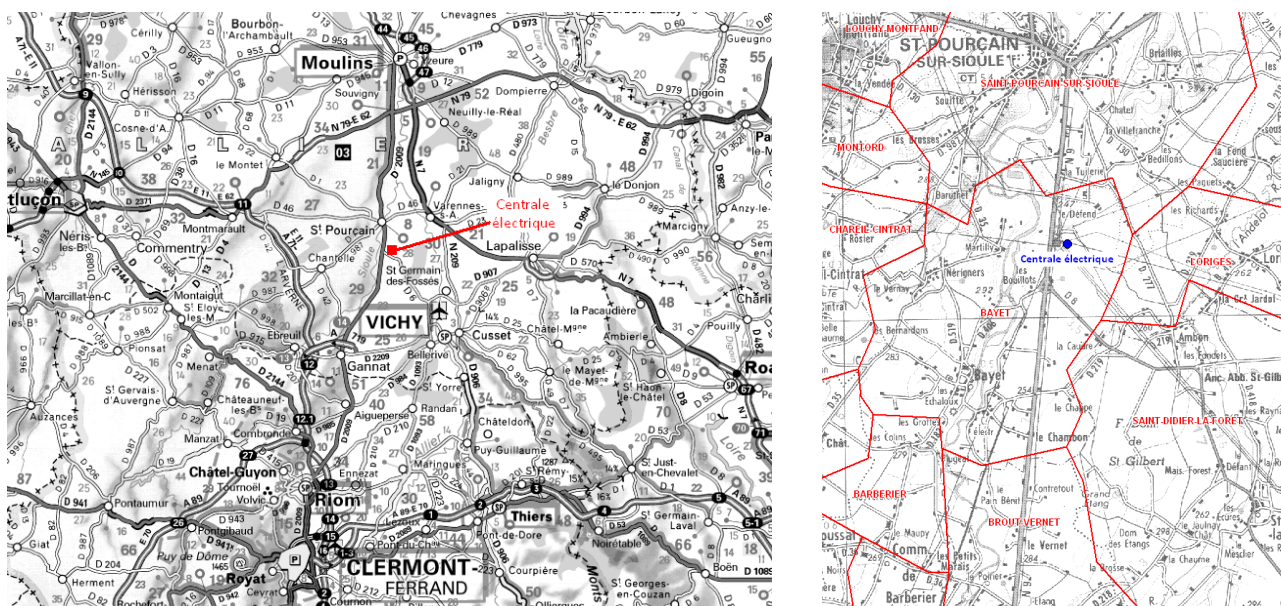
*Nota bene* : L'arrêté préfectoral de la société 3CB SAS préconise une auto-surveillance pour quatre polluants (le dioxyde d'azote, les particules en suspension, le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre). L'auto-surveillance du site s'effectue en continue pour le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone. Un contrôle annuel est réalisé pour les particules en suspension PM10 (le gaz naturel étant un combustible gazeux, il ne génère pas de poussières au-delà de la poussière présente dans l'air ambiant) et pour les oxydes de soufre. Concernant le benzène, le dossier de demande d'autorisation de la société 3CB SAS ne retient pas cette composante organique volatile dans son volet sanitaire, le site utilisant exclusivement le gaz naturel comme combustible.

## 2. Méthodologie et configuration de la campagne de mesure

### 2.1 Contexte géographique

La centrale électrique est située sur la commune de Bayet, dans le département de l'Allier, entre Vichy et Moulins. Le relief autour de la centrale est peu marqué, en particulier dans sa partie nord-est.

Les figures suivantes présentent l'emplacement de la centrale électrique à l'échelle départementale (à gauche) et communale (à droite).



Emplacement de la centrale électrique de Bayet

La figure suivante présente, à l'échelle locale, l'emplacement de la centrale électrique et du laboratoire mobile de mesure de la qualité de l'air d'Atmo Auvergne installé en février-mars 2007, janvier 2011 et avril 2011.



Centrale électrique de Bayet et situations du laboratoire mobile de mesure d'Atmo Auvergne en février-mars 2007, janvier 2011 et avril 2011

## 2.2 Techniques de mesure

Les analyseurs automatiques qui équipent le laboratoire mobile permettent, par l'intermédiaire des différentes têtes de prélèvements, de fournir en temps réel les données de concentrations au pas de temps horaire. Cette finesse de l'échantillonnage temporel, qui permet de suivre les fluctuations des teneurs en polluants au cours de la journée est conforme à la définition des seuils réglementaires, dont le calcul est souvent basé sur les concentrations moyennes horaires.

L'instrumentation mise en œuvre pour la mesure automatique des oxydes d'azote, du dioxyde de soufre, de l'ozone et du monoxyde de carbone est conforme aux méthodes normalisées spécifiées dans la réglementation européenne, à savoir la mesure de la concentration en :

- **dioxyde d'azote** et en **monoxyde d'azote** par chimiluminescence (NF EN 14211),
- **dioxyde de soufre** par fluorescence U.V. (NF EN 14212),
- **ozone** par photométrie U.V. (NF EN 14625),
- **monoxyde de carbone** par la méthode à rayonnement infrarouge non dispersif (NF EN 14626).

Pour le **benzène**, un analyseur automatique de COV (Composés Organiques Volatils) est utilisé. Il fonctionne par chromatographie et détection PID (détecteur à photo-ionisation).

Pour les **particules en suspension PM10**, en l'absence de méthode normalisée permettant d'obtenir une information en temps réel, une microbalance à élément oscillant (analyseur TEOM : Tapered Element Oscillating Microbalance) est déployée. Elle est couplée à un module FDMS (Filter Dynamics Measurement System) permettant d'assurer l'équivalence avec la méthode de référence européenne NF EN 12341 (détermination de la fraction PM10 de matière particulaire en suspension).

## 2.3 Site d'implantation du laboratoire mobile

La remorque laboratoire d'Atmo Auvergne a été installée à 1 000 m au nord-ouest de la centrale électrique, à une quinzaine de mètres de la route départementale RD 2009, au niveau du lieu-dit « Les Morandes ».

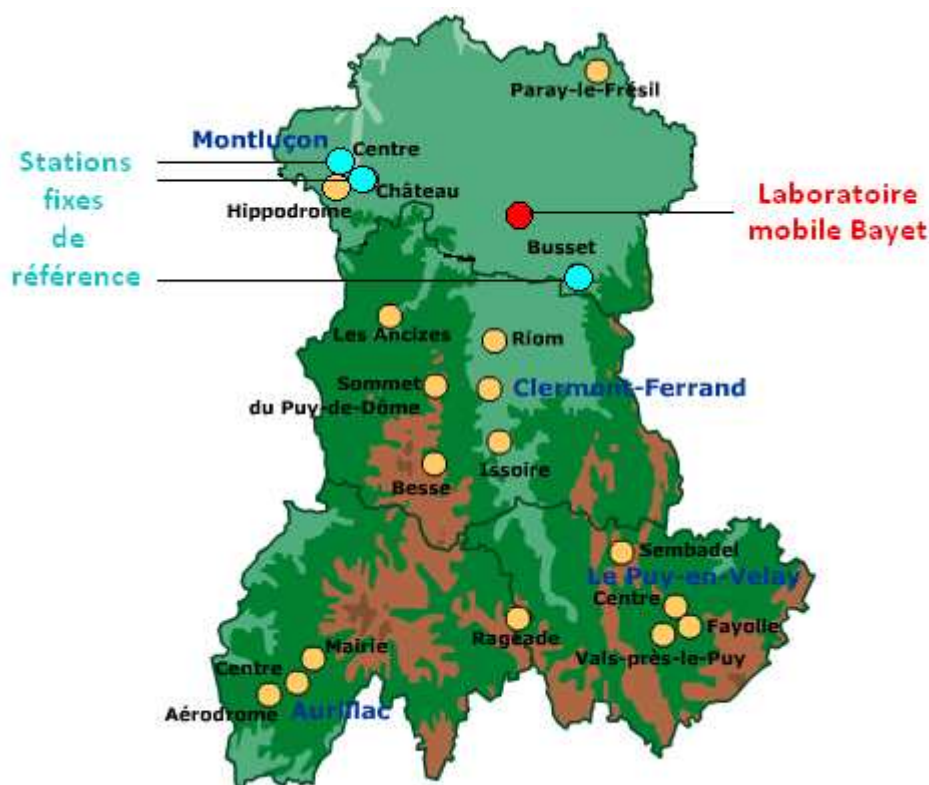


Implantation du laboratoire mobile d'Atmo Auvergne

## 2.4 Sites de référence du réseau de stations fixes d'Atmo Auvergne

L'analyse des enregistrements obtenus sur les stations fixes du réseau de surveillance régional permet de situer les caractéristiques de la qualité de l'air durant une campagne de mesure ponctuelle par rapport aux niveaux habituellement observés. L'objectif est de quantifier, à partir des relevés de ces sites de référence, l'influence des paramètres météorologiques spécifiquement rencontrés durant la période de mesure afin de généraliser les résultats de la campagne ponctuelle. Dans la présente étude, les stations de référence, choisies pour leur relative proximité géographique, correspondent à trois sites fixes du département de l'Allier, dont deux de l'agglomération montluçonnaise :

- la station urbaine de **Montluçon Château**, située sur l'Esplanade du Château.
- la station de proximité automobile de **Montluçon Centre**, située Place Louis Bavay.
- la station rurale de **Busset**, située à côté de la mairie.



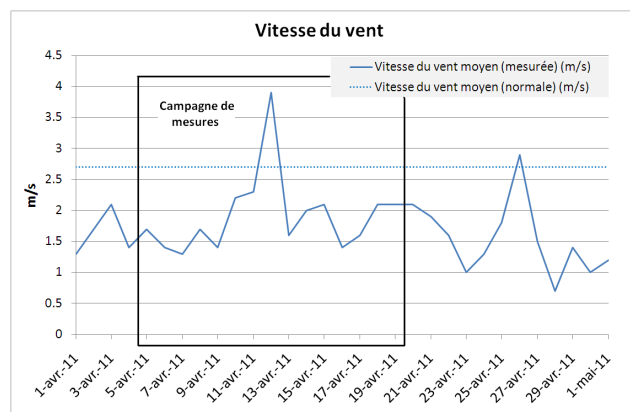
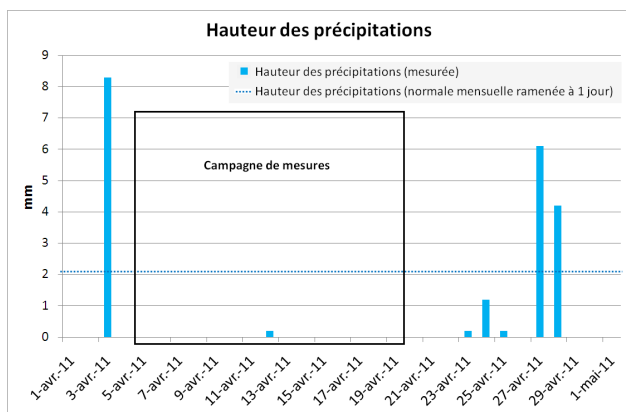
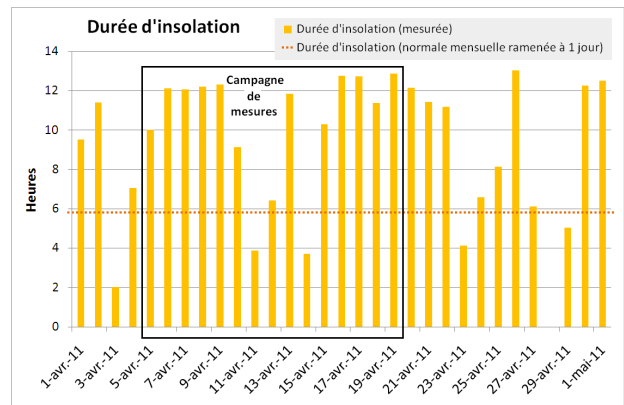
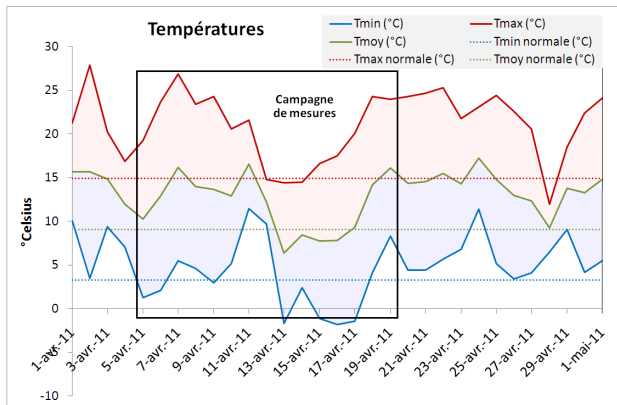
Carte d'implantation des sites de mesure fixes d'Atmo Auvergne et du laboratoire mobile à Bayet

### 3. Exploitation des résultats de mesure

#### 3.1 Contexte météorologique

Les conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne de mesure et les valeurs climatiques de référence, issues des observations réalisées par Météo-France sur la station de Vichy-Charmeil (indicatif 03060001, latitude de 46°10'00"N, longitude de 03°24'00"E, altitude de 249 m), sont reportées dans les graphiques ci-après.

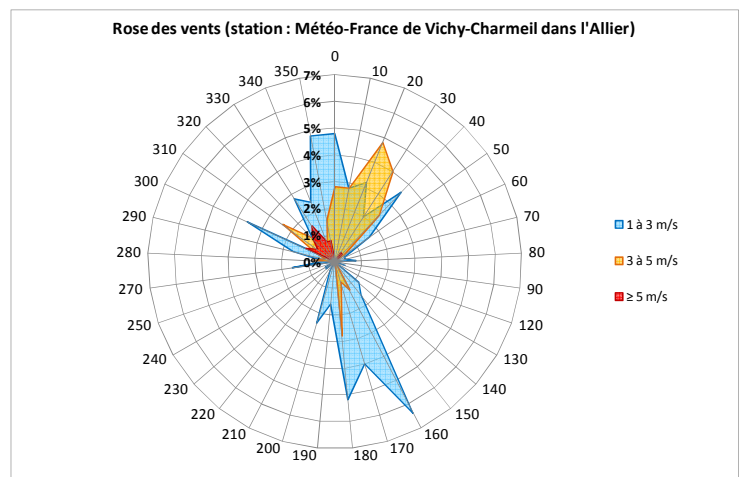
*Nota bene* : les données météorologiques normales, évaluées par Météo-France sur la période 1971-2000, sont indiquées par des pointillés.



Conditions météorologiques durant la campagne de mesure, et conditions normales (source : Météo-France)

Durant la campagne de mesure (du 5 au 19 avril 2011), les conditions météorologiques sont anticycloniques, avec des températures moyennes journalières élevées (+ 3°C par rapport aux normales de saison), un ensoleillement fort (+ 4 heures par jour par rapport aux normales de saison), un vent faible (vitesse moyenne journalière inférieure à 2 m/s) et des précipitations quasi nulles.

Du 12 au 17 avril toutefois, l'arrivée du vent du nord et d'une couverture nuageuse entraîne quelques faibles précipitations et fait ponctuellement chuter les températures légèrement en-dessous des normales de saison.



Rose des vents du 5 au 19 avril 2011 (source : Météo-France)

## 3.2 Mesure des polluants atmosphériques

Les concentrations moyennes journalières en polluants atmosphériques (dioxyde d'azote, particules PM10, ozone, benzène, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone), enregistrées par le laboratoire mobile d'Atmo Auvergne à proximité de la centrale électrique de Bayet du 5 au 19 avril 2011, sont présentées et commentées dans les paragraphes ci-après. Les valeurs correspondantes observées sur les analyseurs automatiques des stations fixes de référence du département de l'Allier (Montluçon Château, Montluçon Centre, Busset) sont reportées, lorsqu'elles sont disponibles. La comparaison des mesures avec les critères réglementaires nationaux relatifs aux concentrations en polluants dans l'air ambiant (cf. Annexe 2) est également réalisée. Enfin, la mise en relation des teneurs en polluants atmosphériques avec les données d'activité de la centrale est effectuée.

Les concentrations sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 3.2.1 Mesure du dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )

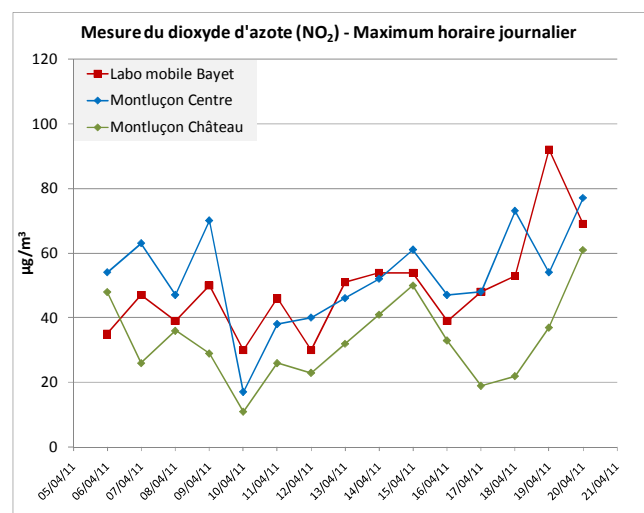
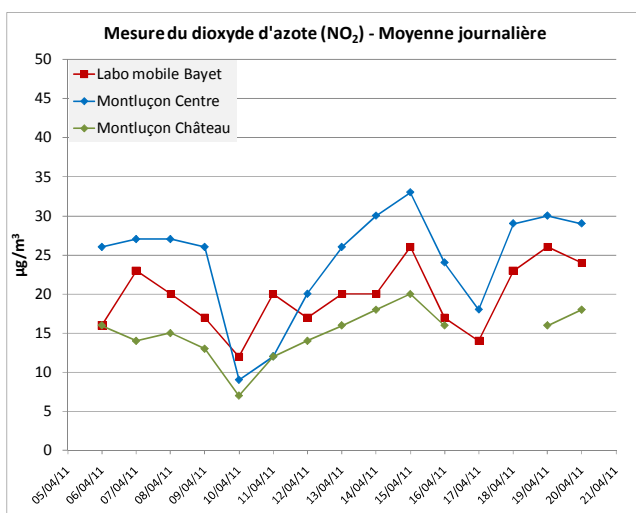
#### Evolution temporelle des niveaux de dioxyde d'azote

Durant la campagne, la concentration moyenne en dioxyde d'azote mesurée par le laboratoire mobile est de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentration journalière varie de 12 à  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec une évolution 'variable' dans le temps.

Les teneurs en dioxyde d'azote mesurées à Bayet sont en moyenne inférieures de 18 % aux concentrations mesurées dans le même temps à la station de Montluçon Centre, mais supérieures de 34 % aux teneurs de la station de Montluçon Château. Le trafic routier constitue la principale source d'émissions de dioxyde d'azote dans l'atmosphère, c'est pourquoi les concentrations enregistrées au niveau de la station « trafic » de Montluçon Centre sont supérieures à celles enregistrées par le laboratoire mobile où la densité de trafic des véhicules est plus faible. Néanmoins, la proximité du laboratoire mobile avec la route départementale D2009 contribue à des niveaux plus élevés au sein du laboratoire mobile qu'au niveau de la station « urbaine » de Montluçon Château. (Nota bene : durant la campagne de mesure de janvier 2011, les concentrations en dioxyde d'azote enregistrées à Bayet étaient plus faibles qu'à Montluçon Château en raison de l'éloignement du laboratoire mobile de la route départementale D2009 (à 1 400 m à l'est).

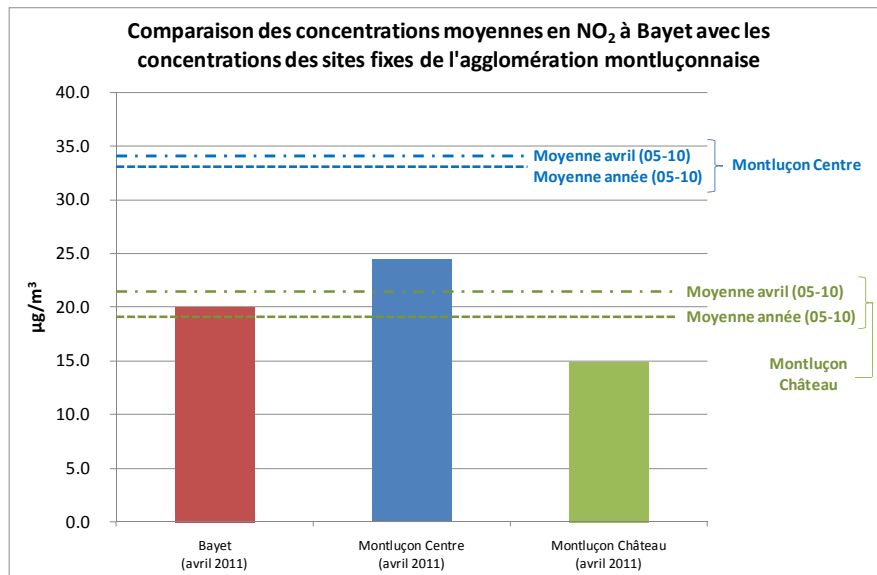
Les maximums horaires journaliers en dioxyde d'azote mesurés à Bayet sont en moyenne inférieurs de 6 % aux concentrations maximales mesurées dans le même temps à Montluçon Centre, mais supérieurs de 49 % aux teneurs maximales de Montluçon Château. L'interprétation précédente est également valable pour ce paramètre.

L'évolution dans le temps des teneurs en dioxyde d'azote sont comparables entre le site de Bayet et les stations fixes montluçonnaises. Hormis la contribution des sources locales en dioxyde d'azote, ces variations traduisent aussi l'influence des conditions météorologiques. Le 10 avril notamment, l'arrivée d'un vent du nord moyen, favorable à la dispersion des polluants, combinée à la baisse dominicale des émissions routières, a contribué à une diminution des niveaux en dioxyde d'azote.



Concentrations journalières en dioxyde d'azote sur le site de Bayet et comparaison avec les stations fixes de l'agglomération montluçonnaise





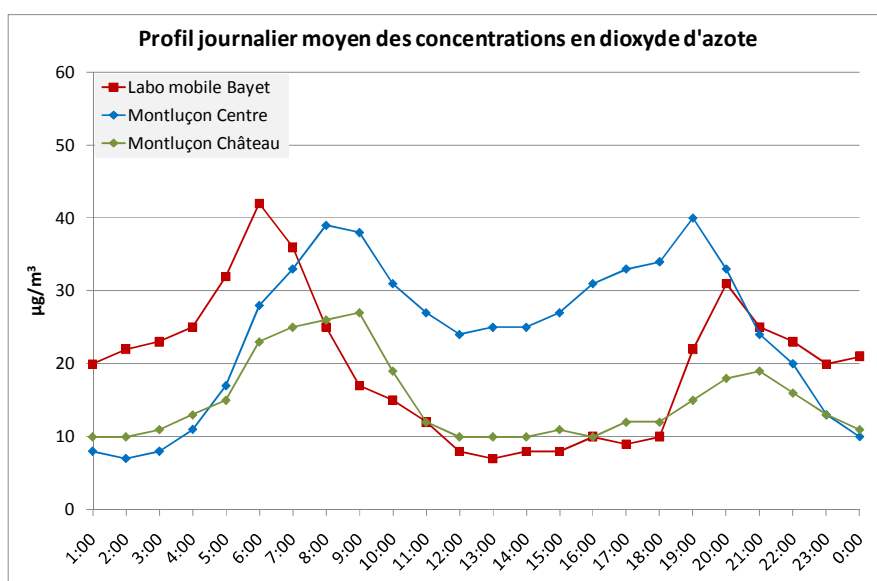
Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur le site de Bayet et comparaison avec les concentrations des sites fixes de l'agglomération montluçonnaise

La pollution au dioxyde d'azote au cours d'une année se caractérise par des niveaux maximaux en période hivernale. Cet état de fait traduit conjointement l'évolution saisonnière des émissions azotées (notamment celles liées au chauffage résidentiel et tertiaire, plus élevées en hiver) et des conditions de dispersion des polluants dans l'atmosphère (globalement moins favorables en situation anticyclonique hivernale). A l'intersaison, les niveaux en dioxyde d'azote sont généralement plus faibles qu'en hiver, et leur variation dépend - outre du trafic routier - des conditions météorologiques.

En avril 2011 justement, les conditions météorologiques sont nettement plus clémentes qu'à la normale (températures élevées, ensoleillement fort, cf. § 3.1), ce qui a pu contribuer à un moindre impact des émissions résidentielles (dues au chauffage notamment) et à des niveaux en dioxyde d'azote durant la campagne nettement inférieurs aux moyennes d'avril, comme l'illustre le graphique ci-dessus pour Montluçon.

### Profil journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote

Le profil moyen journalier des concentrations horaires en dioxyde d'azote mesurées sur la station mobile à Bayet, établi du 5 au 19 avril 2011, est présenté sur la figure suivante. Les profils correspondants observés sur les stations fixes de Montluçon sont également reportés.



Profil journalier moyen des concentrations en dioxyde d'azote mesurées sur le site de Bayet et comparaison avec les stations fixes de Montluçon

Sur les deux sites fixes de l'agglomération montluçonnaise, le profil journalier des concentrations horaires présente un caractère bimodal. Ce profil typique à deux maxima, l'un en début de matinée et l'autre en fin d'après-midi, s'explique conjointement par les évolutions au cours de la journée :

- de l'activité du secteur routier, qui présente également un profil bimodal (pointes de trafic du matin et du soir qui correspondent aux déplacements domicile-travail),
- de la capacité dispersive de l'atmosphère, généralement plus importante en milieu de journée.

Le caractère bimodal du profil journalier des concentrations en dioxyde d'azote mesurées sur le site de Bayet est :

- davantage marqué que le profil du site fixe de Montluçon Château, ce qui peut s'expliquer par la localisation du laboratoire mobile. Situé à une quinzaine de mètres à l'est de la route départementale D2009, le site est soumis à l'influence directe d'une source d'émissions routière,
- assez proche du profil du site fixe de Montluçon Centre, mais décalé de 2 heures plus tôt dans le temps. Le trafic matinal de marchandises et de personnes (trajets domicile-travail des salariés travaillant dans l'agglomération clermontoise) peut expliquer l'avance du pic matinal.

### **Comparaison des mesures de dioxyde d'azote avec les normes réglementaires**

La valeur limite pour la protection de la santé humaine et l'objectif de qualité pour le dioxyde d'azote sont fixés à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle. Les teneurs en dioxyde d'azote mesurées pendant la campagne d'avril 2011 de Bayet sont inférieures aux niveaux de la station fixe de Montluçon Centre. Ces dernières années, la moyenne annuelle des concentrations enregistrées sur la station de Montluçon Centre se situe autour de  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui laisse supposer le respect de ces valeurs réglementaires sur le site de Bayet.

Le seuil d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote est fixé à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire. Les teneurs en dioxyde d'azote mesurées par le laboratoire mobile en avril 2011 sont inférieures aux concentrations mesurées à Montluçon Centre, or ce seuil n'a jamais été atteint à Montluçon, mais seulement approché ( $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 29 décembre 2006 lors de conditions météorologiques extrêmement pénalisantes), ce qui indique que de tels dépassements demeurent très peu probables à Bayet, même s'il n'est pas possible de totalement les exclure. Et dans ce cas, ils seraient limités à une zone géographique restreinte, au plus près des voies de circulation de la route départementale D2009 par exemple (dont le flux de circulation dépasse 10 000 véhicules par jour) ou bien de la route nationale N7 ou encore des points d'impact maximum des rejets industriels. En revanche, le seuil d'alerte, fixé à  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire, ne sera très probablement jamais atteint à Bayet.

La valeur limite pour la protection de la santé humaine pour le dioxyde d'azote est fixée à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile. Comme indiqué ci-dessus, le dépassement de cette valeur à Bayet est très peu probable, dès lors la probabilité de la dépasser plus de 18 fois dans l'année est encore plus faible, ce qui laisse présumer du respect de cette valeur limite à Bayet.

### **Conclusion**

Les niveaux de dioxyde d'azote relevés en avril 2011 à proximité de la centrale de Bayet sont intermédiaires aux teneurs mesurées par les sites fixes de l'agglomération montluçonnaise dans le même temps. Ces données laissent supposer le respect des normes réglementaires pour le dioxyde d'azote.

## **3.2.2 Mesure des particules en suspension (PM10)**

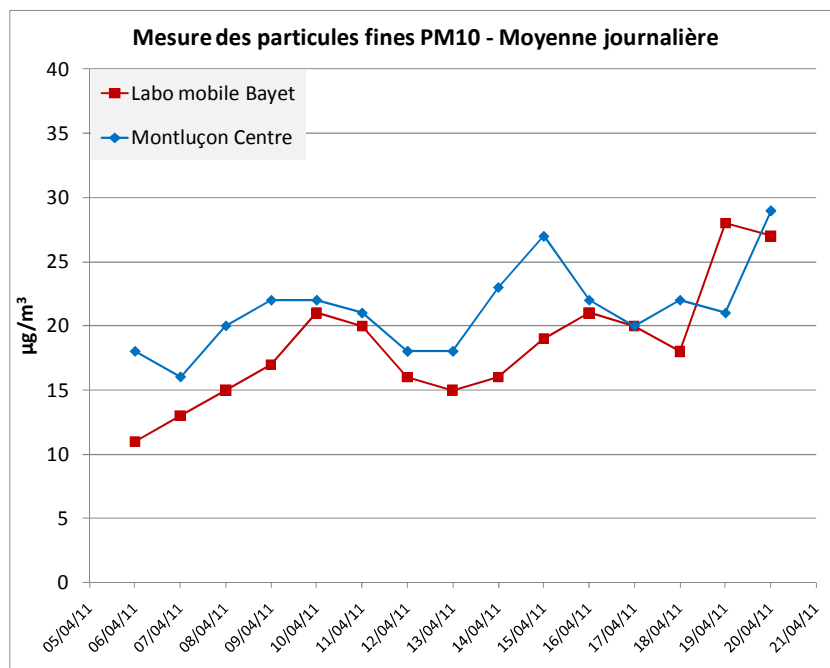
### **Evolution temporelle des niveaux de particules PM10**

Durant la campagne, la concentration moyenne en particules fines PM10 mesurée par le laboratoire mobile est de  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentration journalière varie de  $11$  à  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec une évolution dans le temps globalement à la hausse. Le maximum journalier est relevé le 19 avril 2011.

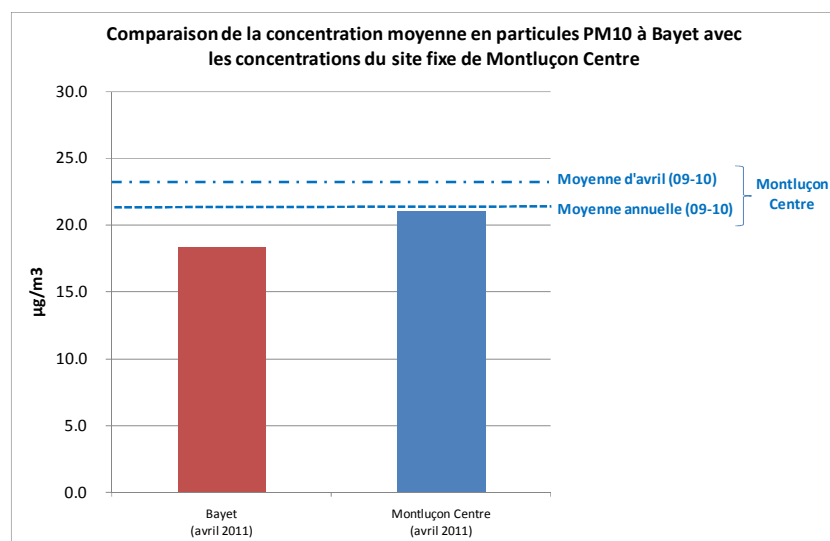
Les teneurs en particules mesurées à Bayet sont en moyenne inférieures de 13 % aux concentrations enregistrées dans le même temps à la station de Montluçon Centre. Ce résultat s'explique par une moindre exposition aux émissions de particules, notamment celles liées au secteur résidentiel (chauffage).

L'évolution dans le temps des teneurs en PM10 sont comparables entre le site de Bayet et la station de Montluçon Centre. Hormis la contribution des sources locales en poussières, ces variations traduisent aussi l'influence des conditions météorologiques d'une part et des phénomènes de transport à grandes échelles des particules d'autre part.

Le 10 avril notamment, l'arrivée d'un vent du nord moyen, favorable à la dispersion des polluants, a contribué à une diminution des niveaux en particules jusqu'au 13 avril.



Concentrations journalières en particules fines PM10 sur le site de Bayet et comparaison avec la station fixe de Montluçon Centre



Concentrations moyennes en particules PM10 sur le site de Bayet et comparaison avec les concentrations du site fixe de Montluçon Centre

### Comparaison des mesures de particules fines avec les normes réglementaires

Les concentrations moyennes journalières en particules PM10 relevées à Bayet sont inférieures aux niveaux de la station de Montluçon Centre. L'objectif de qualité de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, toujours respectés à Montluçon Centre, le sont probablement à Bayet.

Le seuil d'information et de recommandation pour les particules fines, fixé à 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, est dépassé plusieurs fois à Montluçon Centre pendant la période printanière, ce qui indique des dépassements probables de ce seuil à Bayet. En revanche, le dépassement du seuil d'alerte, fixé à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, enregistré deux fois à Montluçon Centre (en hiver uniquement), est moins probable.

Enfin, la valeur limite pour la protection de la santé humaine pour les particules fines, fixée à 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile, n'a jamais été atteinte à Montluçon Centre, ce qui laisse présumer du respect de cette valeur limite à Bayet.

## Conclusion

Les niveaux de particules fines PM10 mesurés en avril 2011 à proximité de la centrale électrique de Bayet sont inférieurs aux teneurs mesurées dans l'agglomération montluçonnaise dans le même temps. Ces données laissent supposer de probables dépassements du seuil d'information et de recommandation de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière.

Il convient de noter que l'activité de la société 3CB SAS ne génère pas de poussières lors de la combustion du gaz naturel (combustible gazeux) au delà des poussières préexistantes dans l'air ambiant.

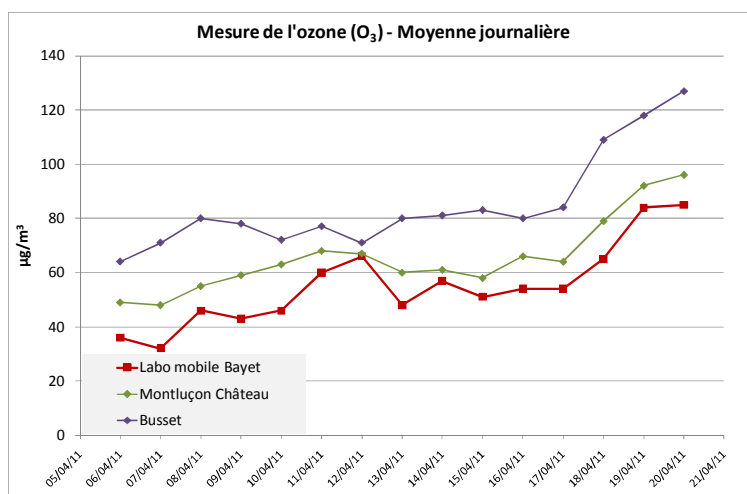
### 3.2.3 Mesure de l'ozone ( $\text{O}_3$ )

A la différence des polluants primaires, directement émis par les activités humaines, l'ozone est un polluant secondaire qui se forme à partir de nombreux composés d'origines variées, naturelles et anthropiques, appelés précurseurs. Il s'agit entre autres des oxydes d'azote, du monoxyde de carbone et des composés organiques volatils. Cette formation d'ozone résulte de transformations chimiques complexes qui nécessitent l'action du rayonnement solaire. L'ozone est ainsi un polluant principalement estival. La présente étude, conduite au mois d'avril, ne peut donc donner lieu à une évaluation globale des niveaux moyens d'ozone sur la zone d'investigation. Cependant, les données fournies par le laboratoire mobile permettent de situer les niveaux d'ozone de Bayet en comparaison aux niveaux des stations fixes du département (Montluçon Château et Busset).

Durant la campagne, la concentration moyenne en ozone mesurée par le laboratoire mobile est de  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentration journalière varie de 32 à  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec une évolution à la hausse dans le temps. Le maximum horaire est atteint le 19 avril 2011 dans l'après-midi avec  $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les teneurs moyennes en ozone mesurées à Bayet sont inférieures de 17 % aux concentrations relevées dans le même temps à Montluçon Château, et inférieures de 36 % aux teneurs enregistrées à Busset.

L'évolution dans le temps des teneurs en ozone est comparable entre le site de Bayet et les stations fixes du département.



Concentrations journalières en ozone sur le site de Bayet et comparaison avec les stations fixes de Montluçon Château et de Busset

### Comparaison des mesures d'ozone avec les normes réglementaires

L'évaluation du respect des normes réglementaires pour l'ozone n'est pas envisageable pour les raisons énoncées plus haut. Néanmoins la campagne de mesure à Bayet indique que les niveaux d'ozone enregistrés à proximité de la centrale sont inférieurs aux niveaux de Busset et de Montluçon Château. L'historique des mesures réalisées pour ces deux stations fixes indique de fréquents dépassements des seuils réglementaires les années précédentes, en particulier de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures, ainsi que de l'objectif de qualité pour la protection de la végétation (AOT 40) de  $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ , ce qui laisse supposer de probables dépassements de ces normes à Bayet pendant la période estivale.

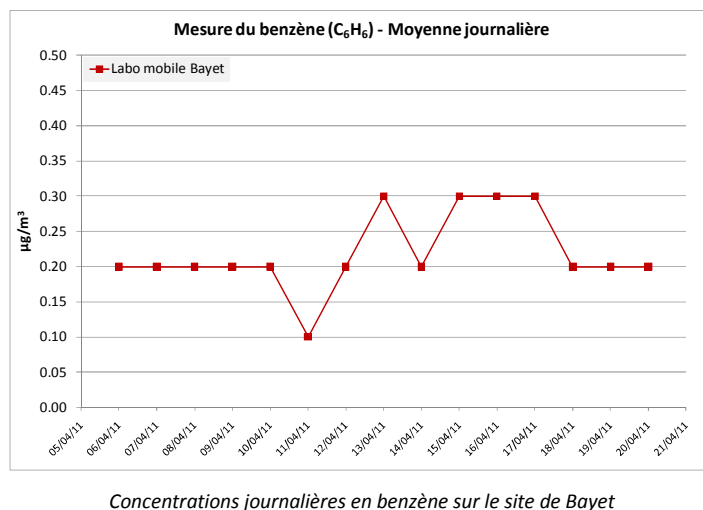
## Conclusion

Les niveaux d'ozone mesurés en avril 2011 à proximité de la centrale électrique de Bayet sont inférieurs aux teneurs mesurées dans l'agglomération montluçonnaise et à Busset dans le même temps. Ces données laissent supposer de probables dépassements des seuils réglementaires les plus bas à Bayet pendant la période estivale, comme c'est le cas dans les autres départements de l'Auvergne et dans de nombreuses autres régions françaises.

### 3.2.4 Mesure du benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

La concentration moyenne en benzène relevée par le laboratoire mobile en avril 2011 à proximité de la centrale de Bayet est de 0,2 µg/m<sup>3</sup>, avec un maximum de 0,3 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière atteint le 13 avril ainsi que du 15 au 17 avril 2011. Il n'a pas été possible de comparer ces valeurs avec un site de référence, Atmo Auvergne ne disposant pas de station fixe mesurant le benzène dans l'Allier.

L'objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, et donc a fortiori la valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, définis pour ce polluant, sont très probablement respectés à Bayet.



Concentrations journalières en benzène sur le site de Bayet

### 3.2.5 Mesure du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

La concentration moyenne en dioxyde de soufre relevée par le laboratoire mobile en avril 2011 à proximité de la centrale de Bayet ne dépasse pas 5 µg/m<sup>3</sup>.

Les différentes normes réglementaires applicables au dioxyde de soufre (valeurs limites, seuil d'information et de recommandation... cf. Annexe 2) sont très largement respectées à Bayet, comme sur l'ensemble des stations de mesure auvergnates.

### 3.2.6 Mesure du monoxyde de carbone (CO)

La concentration moyenne en monoxyde de carbone relevée par le laboratoire mobile en avril 2011 à proximité de la centrale de Bayet ne dépasse pas 500 µg/m<sup>3</sup>.

La valeur limite pour la protection de la santé humaine de 10 000 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures est très largement respectée à Bayet, comme sur l'ensemble des stations de mesure auvergnates voire nationales.

## 3.3 Activité de la centrale électrique

La centrale électrique de Bayet était en fonctionnement représentatif durant la campagne de mesure d'avril 2011. Les phases de fonctionnement ont été communiquées par la société 3CB SAS (cf. Annexe 3). La mise en relation des mesures de polluants atmosphériques réalisées aux Morandes du 5 au 19 avril 2011, avec les différentes phases de fonctionnement de la centrale électrique, n'a pas été révélatrice de pointes de pollution particulières pouvant être imputées à l'activité de la centrale électrique de Bayet.

L'étude de dispersion chronique des gaz de combustion réalisée par PINGAT Ingénierie en février 2007 avait permis d'estimer la localisation des retombées maximales de polluants (à environ 800 mètres au sud-est de la cheminée), ainsi que leurs concentrations annuelles maximales (1,1 µg/m<sup>3</sup> pour les oxydes d'azote, 0,21 µg/m<sup>3</sup> pour les particules fines et 0,21 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde de soufre). Ces résultats montraient que les concentrations supplémentaires en polluants atmosphériques dues à l'activité de combustion de la centrale électrique seraient négligeables sur une année d'activité. Néanmoins, cela ne présage pas qu'aucune pointe ponctuelle de pollution ne puisse être à l'avenir décelée et attribuée au fonctionnement propre de la centrale.

## 4. Conclusion

La présente étude, réalisée à la demande de la société 3CB SAS, s'inscrit dans le cadre de l'évaluation de la qualité de l'air sur le site d'implantation d'une centrale électrique au gaz à cycle combiné sur la commune de Bayet (Allier), durant une période représentative de son fonctionnement.

Une campagne de mesure des principaux polluants réglementés a été mise en œuvre du 5 au 19 avril 2011 par Atmo Auvergne. Pour ce faire, un laboratoire mobile équipé d'analyseurs automatiques de polluants atmosphériques (gaz et particules en suspension) a été installé à proximité de la centrale électrique durant cette période.

Le dioxyde d'azote présente des concentrations intermédiaires à celles enregistrées sur les stations de référence de l'Allier (agglomération de Montluçon), tandis que les particules fines et l'ozone présentent des valeurs inférieures à celles observées sur les stations fixes du département (agglomération de Montluçon, Busset). Pour les autres polluants, il n'a pas été possible d'effectuer de comparaisons avec des stations de mesure fixes.

Les résultats obtenus laissent supposer un large respect des différents critères réglementaires nationaux définis pour le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le benzène.

En revanche, pour les particules, des dépassements ponctuels du seuil d'information et de recommandation sont probables, en raison notamment de l'impact du chauffage résidentiel (au bois notamment). La centrale électrique de Bayet utilisant exclusivement du combustible gaz naturel, ne génère pas de particules supplémentaires dans l'atmosphère, au-delà de la quantité de particules déjà présente dans l'air ambiant.

Concernant le dioxyde d'azote, des dépassements ponctuels, et géographiquement limités, du seuil d'information et de recommandation ne peuvent être écartés, en raison principalement de l'influence locale des axes de circulation (la D2009 notamment, dont le trafic moyen est supérieur à 10 000 véhicules par jour).

Par ailleurs, il n'est pas envisageable d'évaluer complètement les niveaux d'ozone en période printanière, mais leurs situations par rapport aux stations fixes du département laissent supposer de probables dépassements des objectifs de qualité pendant la période estivale, comme c'est le cas dans les autres départements de l'Auvergne et dans de nombreuses autres régions françaises.

Enfin, la mise en relation des mesures de polluants atmosphériques avec les différentes phases de fonctionnement de la centrale électrique de Bayet en avril 2011 n'a pas permis de déceler de pointes de pollution imputables à l'activité de la centrale.

# Annexes

## Annexe 1 : Les mécanismes de la pollution atmosphérique

Les processus qui régissent la pollution atmosphérique s'échelonnent en plusieurs étapes. Tout d'abord s'effectue l'émission des polluants, rapidement suivie de leur dispersion puis de la phase de transformation chimique, qui a lieu au sein même de l'atmosphère.

### Émissions

Les émissions de polluants ont une forte influence sur la qualité de l'air. Les polluants primaires, dont les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les particules en suspension et certains composés organiques volatils (COV), sont directement émis dans l'atmosphère. Ils proviennent aussi bien des sources fixes (chauffages urbains, activités industrielles, domestiques ou agricoles) que des sources mobiles, en particulier les véhicules motorisés (automobiles, poids lourds...). La production de polluants primaires diminue en été car les systèmes de chauffage ne fonctionnent pas et la circulation automobile s'allège dans les centres-villes.

### Transport et dispersion

Le phénomène de dispersion, c'est-à-dire le déplacement des polluants depuis la source, est primordial puisqu'il détermine l'accumulation d'un polluant ou sa dilution dans l'atmosphère. La dispersion dépend de plusieurs paramètres dont les conditions météorologiques et la topographie locale (altitude, relief, cours d'eau...).

Deux types de dispersion peuvent être distingués :

- la dispersion verticale, liée au gradient de température de la couche inférieure de l'atmosphère influencée par la présence du sol,
- la dispersion horizontale, également dénommée transport, liée à la vitesse et à la direction du vent.

Ainsi, une situation anticyclonique, caractérisée par des vents faibles, limite la dispersion horizontale. En hiver, des températures basses et un ciel dégagé favorisent de plus l'inversion du gradient thermique vertical (présence d'air plus chaud en altitude qu'au sol), ce qui diminue la dispersion verticale. Cette situation, fréquemment observable à Clermont-Ferrand, favorise des niveaux de pollution élevés car elle entraîne une accumulation des gaz, et conduit ainsi à des pics de pollution. A l'inverse, une situation dépressionnaire, généralement associée à des vents plus sensibles, permet une bonne dilution des polluants dans l'atmosphère. De plus, les précipitations, entraînant le dépôt humide des polluants (phénomène de lessivage), contribuent à la diminution des concentrations.

### Transformations chimiques

Au cours de la dispersion, les polluants peuvent se transformer par réactions chimiques complexes pour former les polluants secondaires tels que l'ozone et certains COV. Le dioxyde d'azote peut également être considéré comme essentiellement secondaire dans la mesure où les émissions directes des sources, bien que non négligeables, demeurent minoritaires.

La production d'ozone nécessite un fort rayonnement solaire et la présence de certains précurseurs, tels que les composés organiques volatils. Des réactions mêlant polluants primaires et secondaires se produisent alors, la plus courante étant la réaction réversible entre l'ozone et les oxydes d'azote ( $\text{NO} + \text{O}_3 \leftrightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ) qui a lieu en présence de lumière et pour de fortes concentrations en monoxyde d'azote. Cette réaction peut expliquer l'observation de teneurs en ozone plus faibles dans les agglomérations pendant les heures où le trafic est important (destruction de l'ozone par réaction avec le monoxyde d'azote). A contrario, les stations périurbaines, situées sous le vent de la ville, connaissent les pointes maximales d'ozone, car en l'absence d'émissions importantes de monoxyde d'azote, les masses d'air polluées transportées s'enrichissent en ozone.



## Annexe 2 : Le cadre réglementaire

La réglementation française sur la qualité de l'air ambiant, qui résulte essentiellement de la transposition du droit européen en la matière (directives 2004/107/CE et 2008/50/CE), fait l'objet de l'article R221-1 du Code de l'environnement. Les critères nationaux de qualité de l'air, fixés pour chacune des substances réglementées, ont deux principaux objectifs :

- d'une part de caractériser les teneurs moyenne et maximale en polluants atmosphériques sur la base de paramètres statistiques généralement calculés sur une année civile (valeurs limites, valeurs cibles et objectifs de qualité),
- d'autre part de définir les moyennes horaires ou sur 24 heures au-delà desquelles sont mises en œuvre les procédures d'information de la population (seuils d'information et de recommandation) ou les mesures d'urgence (seuils d'alerte) en cas de pointe de pollution.

### Terminologie

**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** : un 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.

**Niveau critique** : un niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

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

**Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

## Critères nationaux de la qualité de l'air (applicables en 2010)

### *Dioxyde d'azote*

| critère  | paramètre statistique | valeur applicable     | remarque  |
|--|-----------------------|-----------------------|---|
| Valeurs limites pour la protection de la santé humaine | moyenne annuelle      | 40 µg/m <sup>3</sup>  |   |
|  | moyenne horaire       | 200 µg/m <sup>3</sup> | à ne pas dépasser plus de 18 fois par an                              |
| Objectif de qualité                                    | moyenne annuelle      | 40 µg/m <sup>3</sup>  |   |
| Seuil d'information et de recommandation               | moyenne horaire       | 200 µg/m <sup>3</sup> |   |
| Seuil d'alerte   | moyenne horaire       | 400 µg/m <sup>3</sup> | 200 µg/m <sup>3</sup> en cas de persistance d'un épisode de pollution |

### *Oxydes d'azote*

| critère   | paramètre statistique | valeur applicable    | remarque  |
|---|-----------------------|----------------------|---|
| Niveau critique pour la protection de la végétation | moyenne annuelle      | 40 µg/m <sup>3</sup> | concentration massique exprimée en équivalent NO <sub>2</sub> |

### *Particules en suspension (PM<sub>10</sub>)*

| critère  | paramètre statistique | valeur applicable    | remarque                                 |
|--|-----------------------|----------------------|--|
| Valeurs limites pour la protection de la santé | moyenne annuelle      | 40 µg/m <sup>3</sup> |  |
|  | moyenne journalière   | 50 µg/m <sup>3</sup> | à ne pas dépasser plus de 35 fois par an |
| Objectif de qualité                            | moyenne annuelle      | 30 µg/m <sup>3</sup> |  |
| Seuil d'information et de recommandation       | moyenne journalière   | 50 µg/m <sup>3</sup> |  |
| Seuil d'alerte                                 | moyenne journalière   | 80 µg/m <sup>3</sup> |  |

### *Particules en suspension (PM<sub>2.5</sub>)*

| critère             | paramètre statistique | valeur applicable    | remarque                     |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|
| Valeur limite       | moyenne annuelle      | 29 µg/m <sup>3</sup> | 25 µg/m <sup>3</sup> en 2015 |
| Valeur cible        | moyenne annuelle      | 20 µg/m <sup>3</sup> |                              |
| Objectif de qualité | moyenne annuelle      | 10 µg/m <sup>3</sup> |                              |

## Dioxyde de soufre

| critère  | paramètre statistique | valeur applicable     | remarque                                 |
|--|-----------------------|-----------------------|--|
| Valeurs limites pour la protection de la santé humaine | moyenne journalière   | 125 µg/m <sup>3</sup> | à ne pas dépasser plus de 3 fois par an  |
|  | moyenne horaire       | 350 µg/m <sup>3</sup> | à ne pas dépasser plus de 24 fois par an |
| Objectif de qualité                                    | moyenne annuelle      | 50 µg/m <sup>3</sup>  |  |
| Seuil d'information et de recommandation               | moyenne horaire       | 300 µg/m <sup>3</sup> |  |
| Seuil d'alerte   | moyenne horaire       | 500 µg/m <sup>3</sup> | dépassement sur 3 heures                 |
| Niveaux critiques pour la protection de la végétation  | moyenne annuelle      | 20 µg/m <sup>3</sup>  |  |
|  | moyenne 01/10-31/03   | 20 µg/m <sup>3</sup>  |  |

## Benzène

| critère  | paramètre statistique | valeur applicable   | remarque |
|--|-----------------------|---------------------|----------|
| Valeur limite pour la protection de la santé humaine | moyenne annuelle      | 5 µg/m <sup>3</sup> |          |
| Objectif de qualité                                  | moyenne annuelle      | 2 µg/m <sup>3</sup> |          |

## Monoxyde de carbone

| critère  | paramètre statistique | valeur applicable    | remarque |
|--|-----------------------|----------------------|----------|
| Valeur limite pour la protection de la santé humaine | moyenne sur 8 heures  | 10 mg/m <sup>3</sup> |          |

## Ozone

| critère  | paramètre statistique                         | valeur applicable             | remarque   |
|--|---|-------------------------------|--|
| Valeur cible pour la protection de la santé humaine                    | maximum journalier de la moyenne sur 8 heures | 120 µg/m <sup>3</sup>         | à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans) |
| Valeur cible pour la protection de la végétation                       | AOT40*  | 18 000 (µg/m <sup>3</sup> ).h | en moyenne sur 5 ans   |
| Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine             | maximum journalier de la moyenne sur 8 heures | 120 µg/m <sup>3</sup>         |  |
| Objectif de qualité pour la protection de la végétation                | AOT40*  | 6 000 (µg/m <sup>3</sup> ).h  |  |
| Seuil d'information et de recommandation                               | moyenne horaire                               | 180 µg/m <sup>3</sup>         |  |
| Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population  | moyenne horaire                               | 240 µg/m <sup>3</sup>         |  |
| Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence | moyenne horaire                               | 240 µg/m <sup>3</sup>         | dépassement sur 3 heures   |
|  | moyenne horaire                               | 300 µg/m <sup>3</sup>         | dépassement sur 3 heures   |
|  | moyenne horaire                               | 360 µg/m <sup>3</sup>         |  |

\*AOT40 : Accumulated Over Threshold of 40 ppb : indicateur d'exposition cumulative des végétaux à l'ozone. Cet indicateur, exprimé en (µg/m<sup>3</sup>).h, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> (soit 40 ppb) et 80 µg/m<sup>3</sup>, de mai à juillet, en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures (heure de l'Europe centrale).

## **Plomb**

| <b>critère</b>      | <b>paramètre statistique</b> | <b>valeur applicable</b> | <b>remarque</b>                          |
|---------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| Valeur limite       | moyenne annuelle             | 0,5 µg/m <sup>3</sup>    | fraction PM <sub>10</sub> des particules |
| Objectif de qualité | moyenne annuelle             | 0,25 µg/m <sup>3</sup>   | fraction PM <sub>10</sub> des particules |

## **Métaux lourds et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

| <b>polluant</b>       | <b>critère</b> | <b>paramètre statistique</b> | <b>valeur applicable</b> | <b>remarque</b>                          |
|-----------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|--|
| <b>Arsenic</b>        | Valeur cible   | moyenne annuelle             | 6 ng/m <sup>3</sup>      | fraction PM <sub>10</sub> des particules |
| <b>Cadmium</b>        | Valeur cible   | moyenne annuelle             | 5 ng/m <sup>3</sup>      | fraction PM <sub>10</sub> des particules |
| <b>Nickel</b>         | Valeur cible   | moyenne annuelle             | 20 ng/m <sup>3</sup>     | fraction PM <sub>10</sub> des particules |
| <b>Benzo(a)pyrène</b> | Valeur cible   | moyenne annuelle             | 1 ng/m <sup>3</sup>      | fraction PM <sub>10</sub> des particules |

## Annexe 3 : L'activité de la centrale électrique de Bayet en avril 2011

Les informations relatives aux étapes de fonctionnement de la centrale électrique de Bayet, fournies par la société 3CB SAS, sont indiquées ci-dessous.

| Date                 | Etat      |
|----------------------|-----------|
| jeu-24-mars-11 05:32 | Démarrage |
| ven-25-mars-11 01:39 | Arrêt     |
| ven-25-mars-11 05:03 | Démarrage |
| ven-25-mars-11 22:58 | Arrêt     |
| sam-26-mars-11 18:09 | Démarrage |
| sam-26-mars-11 23:58 | Arrêt     |
| dim-27-mars-11 10:56 | Démarrage |
| dim-27-mars-11 21:58 | Arrêt     |
| lun-28-mars-11 03:47 | Démarrage |
| lun-28-mars-11 23:40 | Arrêt     |
| mar-29-mars-11 03:57 | Démarrage |
| mar-29-mars-11 23:03 | Arrêt     |
| mer-30-mars-11 03:36 | Démarrage |
| jeu-31-mars-11 00:03 | Arrêt     |
| jeu-31-mars-11 04:53 | Démarrage |
| jeu-31-mars-11 23:59 | Arrêt     |
| ven-01-avr-11 07:55  | Démarrage |
| ven-01-avr-11 23:00  | Arrêt     |
| lun-04-avr-11 03:58  | Démarrage |
| lun-04-avr-11 05:48  | Arrêt     |
| lun-04-avr-11 06:14  | Démarrage |
| mar-05-avr-11 22:00  | Arrêt     |
| mer-06-avr-11 10:44  | Démarrage |
| mer-06-avr-11 16:43  | Arrêt     |
| mer-06-avr-11 17:18  | Démarrage |
| ven-08-avr-11 20:57  | Arrêt     |
| ven-08-avr-11 21:31  | Démarrage |
| sam-09-avr-11 01:33  | Arrêt     |
| sam-09-avr-11 08:16  | Démarrage |
| dim-10-avr-11 00:03  | Arrêt     |
| dim-10-avr-11 15:54  | Démarrage |
| mer-13-avr-11 00:31  | Arrêt     |
| mer-13-avr-11 05:05  | Démarrage |

| Date                | Etat      |
|---------------------|-----------|
| mer-13-avr-11 12:16 | Arrêt     |
| mer-13-avr-11 13:27 | Démarrage |
| mer-13-avr-11 13:48 | Arrêt     |
| mer-13-avr-11 16:21 | Démarrage |
| mer-13-avr-11 23:27 | Arrêt     |
| jeu-14-avr-11 05:52 | Démarrage |
| ven-15-avr-11 00:26 | Arrêt     |
| ven-15-avr-11 06:02 | Démarrage |
| sam-16-avr-11 00:29 | Arrêt     |
| sam-16-avr-11 08:28 | Démarrage |
| sam-16-avr-11 17:29 | Arrêt     |
| lun-18-avr-11 03:48 | Démarrage |
| lun-18-avr-11 04:39 | Arrêt     |
| lun-18-avr-11 06:04 | Démarrage |
| lun-18-avr-11 23:49 | Arrêt     |
| mar-19-avr-11 06:37 | Démarrage |
| mar-19-avr-11 23:49 | Arrêt     |
| mer-20-avr-11 04:44 | Démarrage |
| mer-20-avr-11 22:31 | Arrêt     |
| jeu-21-avr-11 06:03 | Démarrage |
| jeu-21-avr-11 23:22 | Arrêt     |
| ven-22-avr-11 06:13 | Démarrage |
| ven-22-avr-11 17:57 | Arrêt     |
| mar-26-avr-11 04:43 | Démarrage |
| mar-26-avr-11 22:14 | Arrêt     |
| mer-27-avr-11 06:35 | Démarrage |
| mer-27-avr-11 23:33 | Arrêt     |
| jeu-28-avr-11 06:01 | Démarrage |
| ven-29-avr-11 00:38 | Arrêt     |
| ven-29-avr-11 05:41 | Démarrage |
| ven-29-avr-11 23:52 | Arrêt     |



Fédération des associations  
de surveillance de la  
qualité de l'air



# Qualité de l'air en Auvergne

Association pour la Mesure  
de la Pollution Atmosphérique  
de l'Auvergne

---

Siège : Atmo Auvergne  
25 rue des Ribes – 63170 AUBIERE  
Tel : 04.73.34.76.34 / Fax : 04.73.34.33.56  
Email : [contact@atmoauvergne.asso.fr](mailto:contact@atmoauvergne.asso.fr)  
<http://www.atmoauvergne.asso.fr>

1<sup>er</sup> trimestre 2011