

Station mobile

Bilan de la qualité de l'air

Gien

6 février 2007 au 27 février 2007

12 avril 2007 au 10 mai 2007

19 juillet 2007 au 9 août 2007

12 octobre 2007 au 7 novembre 2007

Rapport final

Septembre 2008

Sommaire

Avertissement	3
I- Introduction et cadre de l'étude	4
II- Présentation de l'étude	4
II-1 Moyen utilisé	4
II-2 Zone d'étude.....	4
II-3 Périodes de mesures.....	5
II-4 Polluants mesurés.....	5
II-5 Réglementation dans l'air ambiant	6
III- Résultats des mesures issues de la station mobile	8
IV - Conclusion	9
Annexe	10

Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments en un instant donné caractérisé par des conditions climatiques propres.

Ce rapport d'études est la propriété de Lig'Air. Il ne peut être reproduit, en tout ou partie, sans l'autorisation écrite de Lig'Air. Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Lig'Air.

Lig'Air ne saurait être tenue pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou l'utilisation des informations faites par un tiers.

I- Introduction et cadre de l'étude

L'évaluation préliminaire de la qualité de l'air sur la Région Centre réalisée dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) par Lig'Air au cours de l'année 2005, a montré la nécessité d'estimer les concentrations annuelles de l'ensemble des polluants normés sur les agglomérations dont la population est comprise entre 10 000 et 50 000 habitants.

La présente étude a donc pour objectif de dresser un état des lieux de la pollution de fond sur la commune de Gien dont l'unité urbaine compte 16 351 habitants.

Quatre campagnes de mesures ont été programmées pour l'année 2007, réparties sur les différentes saisons. Elles permettront d'estimer les valeurs annuelles des polluants normés. Le présent rapport regroupe l'ensemble de ces campagnes de surveillance.

Nous tenons à remercier ici la mairie de Gien et ses services techniques qui ont contribué à la bonne réalisation de cette étude.

II- Présentation de l'étude

II-1 Moyen utilisé

La station mobile de Lig'Air (photo 1) a été utilisée pour cette étude afin d'obtenir des concentrations horaires des polluants normés.

Les mesures horaires récupérées à partir des analyseurs dont elle est équipée, sont ainsi comparables aux normes et aux stations fixes les plus proches du réseau de Lig'Air.



Photo 1 : station mobile de Lig'Air à Gien

II-2 Zone d'étude

La station mobile a été installée à la mairie de Gien chemin de Montfort (figure 1).

Le site a été choisi en collaboration avec la mairie de Gien, pour répondre à deux critères principaux : une forte densité de population et un éloignement de toute source importante de polluants primaires (gros axes routiers, industrie émettrice...) afin d'estimer la qualité de l'air la plus représentative possibles de la commune.

Coordonnées du site :

Latitude : 47,69738 N

Longitude : 2,62441 E

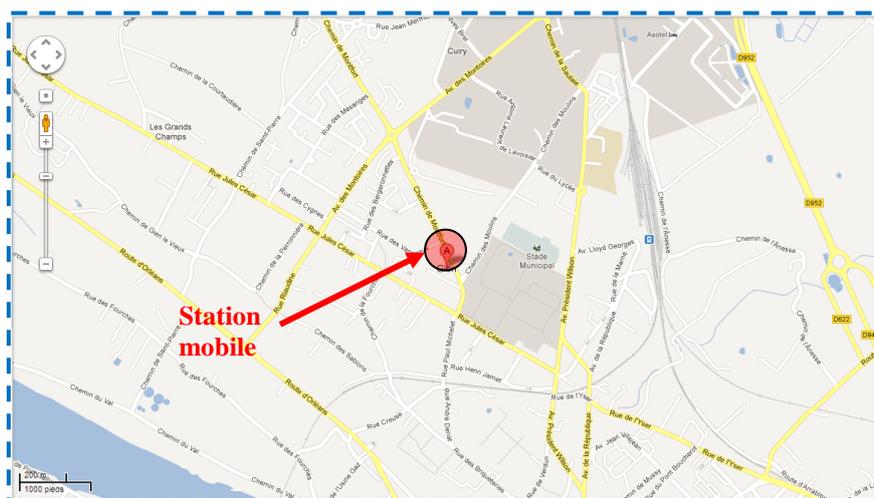


Figure 1: plan de Gien (source Google maps)

II-3 Périodes de mesures

Quatre campagnes de mesures réparties sur les différentes saisons ont été réalisées à Gien pendant l'année 2007.

Hiver :	6 février 2007 au 27 février 2007
Printemps :	12 avril 2007 au 10 mai 2007
Été :	19 juillet 2007 au 9 août 2007
Automne :	12 octobre 2007 au 7 novembre 2007

II-4 Polluants mesurés

Les polluants suivis ont été choisis par rapport à leurs impacts sanitaires référencés par l'union Européenne et par l'OMS. Il s'agit des polluants suivant : le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les particules en suspension d'un diamètre inférieur à 10 μm et l'ozone.

I-4-1) Le dioxyde d'azote (NO_2)

Origine : les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules automobiles (60% en région Centre), par l'agriculture et les installations de combustion. Ils résultent principalement de la combinaison à très hautes températures de l'oxygène de l'air et de l'azote. Le monoxyde d'azote (NO) se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO_2) en présence d'oxydants atmosphériques tels que l'ozone et les radicaux libres RO_2^\bullet .

Effets sur la santé : le dioxyde d'azote est un gaz irritant. Il provoque une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des troubles respiratoires et des affections chroniques.

Pollution générée : ils contribuent au phénomène des pluies acides (HNO_3) et sont précurseurs de la formation d'ozone.

I-4-2) Le dioxyde de soufre (SO_2)

Origine : il résulte essentiellement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul, ...) et de procédés industriels.

En brûlant, ces combustibles libèrent le soufre qu'ils contiennent et celui-ci se combine alors avec l'oxygène de l'air pour former le dioxyde de soufre. Les activités responsables sont principalement les chaufferies urbaines, les véhicules à moteur diesel, les incinérateurs, ...

Effets sur la santé : ce gaz est très irritant pour l'appareil respiratoire et y provoque des affections (toux, gêne respiratoire, maladies ORL, ...).

Pollution générée : il se transforme, en présence d'oxydants atmosphériques et d'eau, en acides sulfurique (H_2SO_4) et sulfureux (H_2SO_3) qui contribuent aux phénomènes de pluies acides.

I-4-3) Les particules en suspension (PM_{10})

Les particules en suspension mesurées sont des particules d'un diamètre inférieur à 10 μm . Elles sont constituées de substances minérales ou organiques.

Origine : elles ont une origine naturelle pour plus de la moitié d'entre elles (éruptions volcaniques, incendies de forêts, soulèvements de poussières désertiques) et une origine anthropique (combustion industrielle, incinération, chauffages, véhicules automobiles).

Effets sur la santé : les plus grosses particules (PM_{10}) sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles ($PM_{2,5}$) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent véhiculer des composés toxiques comme les hydrocarbures aromatiques monocyclique (HAM) et polycyclique (HAP).

I-4-4) L'ozone (O_3)

Origine : en basse atmosphère (entre 0 et 10 km d'altitude), c'est un polluant dit secondaire qui résulte de la transformation photochimique de polluants primaires (NO_2 , Composés Organiques Volatils) sous l'effet de rayonnements ultraviolets solaires.

Effets sur la santé : il provoque des toux, gênes respiratoires, essoufflements, douleurs à l'inspiration profonde, une diminution de l'endurance à l'effort et des nuisances olfactives. Ces phénomènes sont accentués chez les enfants et les asthmatiques.

Pollution générée : l'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les cultures agricoles (baisse de rendements), il attaque également certains caoutchoucs.

Remarque : l'ozone mesuré par Lig'Air est à différencier de l'ozone stratosphérique (à 10 - 20 km d'altitude). Ce dernier constitue la couche d'ozone qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil. Sans cette couche d'ozone située à environ 20 km au-dessus du sol, la vie sur Terre ne serait pas possible.

II-5 Réglementation dans l'air ambiant

Le tableau 1 présente les différentes normes concernant les polluants dans l'air ambiant. La définition des différents niveaux de réglementation est donnée ci-après :

Valeur limite : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...].

Objectif de qualité : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...], à atteindre dans une période donnée.

Seuil d'information et de recommandation : seuil au-delà duquel une information doit être donnée auprès de la population suivant un arrêté préfectoral. Ce seuil est dépassé lorsque deux stations, au moins, le dépassent dans un intervalle de 3 heures.

Seuil d'alerte : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine [...] à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

Les résultats obtenus à l'aide de la station mobile, seront comparés aux normes horaires (seuils d'information et d'alerte) et annuelles, ainsi qu'aux concentrations observées sur les stations de Montargis et Saint-Jean de Braye en agglomération orléanaise (stations les plus proches).

Les valeurs limites et objectifs de qualité annuels seront estimés à partir de la synthèse des quatre campagnes de mesures.

En effet, par définition, pour obtenir une valeur indicative pour un polluant donné, il faut disposer de 14% de données valides, avec une méthode équivalente à la méthode de référence, sur la période considérée (une mesure par semaine, au hasard, également répartie sur l'année, ou 8 semaines, également réparties sur l'année).

Pour l'année 2007, la surveillance de la commune de Gien a représenté 18% et a été répartie de manière égale sur l'année (une campagne de mesures par saison). Ceci permet donc de reconstituer des moyennes annuelles indicatives et de les comparer d'une part à la réglementation en vigueur et d'autre part aux seuils d'évaluation (permettant de définir la stratégie de surveillance).

	Valeurs limites pour 2007	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information du public	Seuils d'alerte	Valeurs limites pour les écosystèmes
NO₂	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 46 µg/m³</p> <p><u>En moyenne horaire :</u> - 230 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 0,2 % du temps. - 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 2 % du temps.</p>	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 40 µg/m³</p>	<p><u>En moyenne horaire :</u> 200 µg/m³</p>	<p><u>En moyenne horaire :</u> - 400 µg/m³ - 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.</p>	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 30 µg/m³</p>
SO₂	<p><u>En moyenne annuelle :</u> (pour les écosystèmes) 20 µg/m³</p> <p><u>En moyenne journalière :</u> 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 0,8 % du temps.</p> <p><u>En moyenne horaire :</u> 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 0,3 % du temps.</p>	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 50 µg/m³</p> <p><u>En moyenne horaire :</u> 350 µg/m³ en 2005</p>	<p><u>En moyenne horaire :</u> 300 µg/m³</p>	<p><u>En moyenne horaire :</u> 500 µg/m³ dépassé pendant 3 heures consécutives.</p>	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 20 µg/m³ et 20 µg/m³ en moyenne sur la période 1^{er} octobre - 31 mars</p>
PM₁₀	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 40 µg/m³</p> <p><u>En moyenne journalière :</u> 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 9,6 % du temps.</p>	<p><u>En moyenne annuelle :</u> 30 µg/m³</p>			

O ₃	Seuil de protection de la santé En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m ³	En moyenne horaire : 180 µg/m ³	En moyenne horaire : 360 µg/m ³	à partir des moyennes horaires de mai à juillet : AOT 40* : 18000 µg/m ³ .h (moyenne calculée sur 5 ans)
	Seuils de protection de la végétation En moyenne horaire : 200 µg/m ³ 6000 µg/m ³ .h en AOT 40* (calcul à partir des moyennes horaires de mai à juillet) En moyenne journalière : 65 µg/m ³		En moyenne horaire : 1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ dépassé pendant 3 h consécutives 2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³ dépassé pendant 3 h consécutives 3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³	

* AOT 40 : Accumulated exposure Over Threshold 40

Tableau 1 : réglementation française des polluants dans l'air ambiant

Il existe en plus de ces normes, des seuils d'évaluation minimal et maximal qui permettent de justifier la surveillance des polluants ci-dessus par mesure en station fixe. Ils sont basés sur des valeurs annuelles mais ne concernent pas le polluant ozone.

Le seuil d'évaluation minimal est le niveau en dessous duquel les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

Le seuil d'évaluation maximal est le niveau en dessous duquel une combinaison de mesures et de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

Enfin, au-dessus du seuil d'évaluation maximal, la qualité de l'air doit être évaluée par des mesures.

	Dioxyde d'azote	Particules en suspension	Dioxyde de soufre
Seuil d'évaluation minimal	65 % de la valeur limite soit 26 µg/m ³	50 % de la valeur limite soit 10 µg/m ³	40 % de la valeur limite soit 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 fois dans l'année
Seuil d'évaluation maximal	80 % de la valeur limite soit 32 µg/m ³	70 % de la valeur limite soit 14 µg/m ³	60 % de la valeur limite soit 75 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 fois dans l'année

Tableau 2 : Seuils d'évaluation minimal et maximal pour le dioxyde d'azote, les particules en suspension et le dioxyde de soufre.

III- Résultats des mesures issues de la station mobile

Le tableau 3 présente d'une part les teneurs moyennes en particules en suspension, dioxyde d'azote et ozone et d'autre part les concentrations maximales horaires en ozone relevées par campagne de mesures sur Gien ainsi que sur les stations de Montargis et de l'agglomération orléanaise. Les moyennes annuelles indicatives sont également indiquées par polluant sur Gien ainsi que pour les stations prises comme référence.

Les teneurs en dioxyde de soufre relevées à Gien ont été faibles et de même ordre de grandeur que les niveaux habituellement observés en région Centre.

	Concentrations moyennes						Concentrations moyennes – (maxima horaires)		
	PM ₁₀			NO ₂			Ozone		
	Gien	Montargis	Saint-Jean	Gien	Montargis	Saint- Jean	Gien	Montargis	Saint-Jean
Hiver	22	21	22	13	16	19	53 – (89)	51 – (93)	46 – (89)
Printemps	32	33	32	12	*	16	76 – (155)	76 – (177)	71 – (163)
Eté	16	16	16	5	6	10	62 – (126)	63 – (130)	60 – (129)
Automne	29	32	31	19	22	22	31 – (89)	25 – (92)	30 – (93)
Moyenne annuelle	25	25	25	12	14	17	56	54	52
Réglementations annuelles	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite) 10 (seuil d'évaluation minimal) 14 (seuil d'évaluation maximal)			40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite) 26 (seuil d'évaluation minimal) 32 (seuil d'évaluation maximal)					

* Taux de fonctionnement inférieur à 75% sur la période de mesures

Tableau 3 : Concentrations moyennes en particules en suspension, dioxyde d'azote, ozone et concentrations maximales horaires en ozone (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Les concentrations en ozone, dioxyde d'azote et particules en suspension sont proches de celles relevées par la station urbaine de Montargis et par les stations urbaines et périurbaine de l'agglomération orléanaise. A noter toutefois des teneurs moyennes en NO₂ et des maxima horaires en ozone légèrement plus faibles sur Gien que sur Montargis ou sur l'agglomération orléanaise.

De plus, une évolution typique des teneurs en ozone, dioxyde d'azote et particules en suspension a pu être observée au cours des différentes campagnes de mesures.

D'un point de vue réglementaire, les teneurs en dioxyde d'azote et dioxyde de soufre ont respecté les différents seuils.

En ce qui concerne l'ozone deux des seuils réglementaires ont été dépassés. En effet, l'objectif de qualité pour la santé humaine fixé à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 h a été dépassé pour 8 jours. A titre indicatif 12 jours de dépassements ont été observés sur Montargis et entre 6 et 12 sur l'agglomération orléanaise pour les mêmes périodes de mesures. De plus, l'objectif de qualité pour la végétation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h) a également été dépassé durant 31 jours de même que pour Montargis.

Pour les PM₁₀, le seuil d'information ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyennes glissantes sur 24h) a été dépassé les 15 et 16 avril. A titre indicatif ce seuil a également été dépassé ces mêmes jours sur les stations de Montargis et d'Orléans. Enfin, la moyenne annuelle indicative en PM₁₀ est supérieure au seuil d'évaluation maximal.

IV- Conclusion

Globalement, les niveaux de concentrations mesurés sur Gien en 2007 sont caractéristiques d'une station urbaine de fond. L'ozone et les particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ sont les polluants présentant les teneurs les plus significatives tout en restant de même ordre de grandeur que celles relevées sur les stations de Montargis et de l'agglomération orléanaise.

Ainsi, la station urbaine de Montargis peut être considérée comme représentative de la pollution urbaine de fond observée sur la commune de Gien.

Lig'Air



Lig'Air est une association régionale (régie par la loi de juillet 1901) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre. Lig'Air est agréée par le Ministère en charge de l'Environnement.

L'objectif principal est la surveillance de la qualité de l'air de la région Centre.

Pour ce faire, deux missions sont bien identifiées dans les textes réglementaires :

- Mission de mesure : production de données de la qualité de l'air provenant du réseau fixe, de moyens mobiles, de tubes à diffusion passive et tout autre moyen de mesure.
- Mission d'information : diffusion de données commentées pour l'information quotidienne (indice ATMO), régulière (bulletin bimestriel), ponctuelle (étude particulière) et lors de **situations de dépassements de seuils**. **Dans le cadre d'arrêtés préfectoraux, Lig'Air signale le dépassement du seuil aux Préfets qui ont en charge l'information des personnes sensibles**. Prévision des situations de pollution. Sensibilisation du public.

Les adhérents et le conseil d'administration

L'association est présidée par Monsieur Roland NARBOUX en sa qualité d'élu (Maire-adjoint de Bourges).

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30/12/96 a réaffirmé la structure collégiale des associations de surveillance de la qualité de l'air en France, gage d'indépendance et de transparence. Lig'Air regroupe, ainsi, quatre collèges réunissant les différents organismes impliqués dans les problèmes de la pollution de l'air :

- ✓ Etat et établissements publics
- ✓ Collectivités territoriales ou leur groupement
- ✓ Industriels et organismes représentatifs des activités économiques
- ✓ Organismes qualifiés et associations

Le personnel

Au 1^{er} janvier 2007, l'équipe de Lig'Air est constituée de 10 personnes pour la plupart ingénieurs et techniciens.

Le financement

En 2006, les charges de fonctionnement et les dépenses d'équipement représentent respectivement 88% et 12% du budget.

Les charges de fonctionnement sont en hausse cette année de 5,8% par rapport à l'année précédente. Elles correspondent à une constante progression de notre système de surveillance.

Contribution de chaque collègue aux coûts de fonctionnement en 2006

Etat	Industriels	Collectivités	Autres
37,3%	28,4%	28,3%	6%

On peut noter une augmentation sensible de la contribution des collectivités (+ 17,5%) et des industriels (+ 10%) par rapport à l'année 2005. La hausse de la contribution des collectivités correspond à une participation des Conseils Généraux du Cher et de l'Eure-et-Loir, de la région Centre et des agglomérations de Tours et Orléans, aux côtés de la DRAF et de la DRASS, à la surveillance des pesticides dans l'air, action retenue dans le Plan Régional de Santé Environnement.

Pour plus d'informations sur Lig'Air : www.ligair.fr.