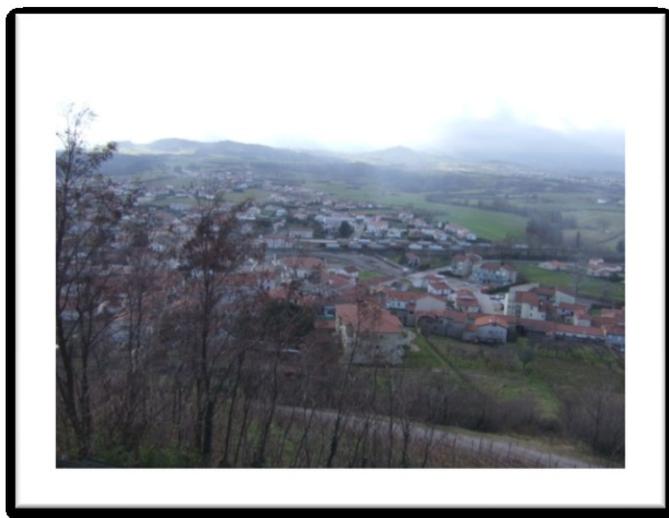




Plan quinquennal de surveillance de la qualité de l'air 2005-2010

Surveillance en proximité industrielle
autour de la verrerie
« Saint-Gobain Emballages »
à Saint Romain-le-Puy (Loire)



Année 2007



AMPASEL

2, rue Chanoine Ploton – 42000 SAINT-ETIENNE

Tél : 04 77 91 18 80 – Fax : 04 77 91 18 84

Serveur voca  N° Azur 0 810 800 710 (coût d'un appel local)

Email : contact@atmo-rhonealpes.org

Internet : www.atmo-rhonealpes.org



AMPASEL fait partie du dispositif français de surveillance et d'information de la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application notamment le décret 98-361 du 6 mai 1998 relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air.

A ce titre, AMPASEL est garant de la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

Conditions de diffusion :

- Les données recueillies tombent dès leur élaboration dans le domaine public. Le rapport d'étude est mis à disposition sur www.atmo-rhonealpes.org, un mois après validation interne.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'association. Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'association en termes de « AMPASEL (2007) - Surveillance de la qualité de l'air en proximité industrielle autour de la verrerie Saint-Gobain Emballages sur la commune de Saint-Romain-le-Puy (Loire) ».
- AMPASEL n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant des résultats de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Version éditée le : 25/02/2011

Résumé

Au cours de l'année 2007, des mesures de la qualité de l'air ont été réalisées à proximité de trois verreries implantées en Rhône-Alpes, spécialisées dans la fabrication d'emballages en verre :

- **Owens-Illinois Manufacturing** (ex BSN-Emballage), commune de Labégude (07)
- **Saint-Gobain Emballages**, commune de Saint-Romain-le-Puy (42)
- **Owens-Illinois Manufacturing** (ex BSN Glass Pack), commune de Veauche (42)

Ces études s'inscrivaient dans le cadre du Plan quinquennal de Surveillance de la qualité de l'Air (PSQA 2005-2010) de la région Rhône-Alpes qui prévoyait notamment la surveillance de zones en proximité industrielle. Les sites surveillés ont été sélectionnés sur la base des émissions à l'atmosphère des polluants réglementés. La surveillance de la qualité de l'air à proximité de ces trois sites industriels était principalement justifiée par leurs émissions en dioxyde de soufre (SO₂), en oxydes d'azote (NOx) et en métaux lourds (dont principalement le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel).

Sur chaque site, quatre campagnes de mesures de deux semaines, représentatives des quatre saisons, ont été réalisées à l'aide d'un laboratoire mobile. Outre les polluants réglementaires (dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, particules en suspension et ozone), des prélèvements ont permis d'estimer les niveaux de certains composés organiques volatils (dont le benzène) et de six métaux lourds.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des niveaux mesurés autour des trois verreries :

		Nom du verrier	Owens-Illinois Manufacturing	Saint-Gobain Emballage	Owens-Illinois Manufacturing	Valeurs réglementaires
		Commune (dépt)	Labégude (07)	St-Romain-le-Puy (42)	Veauche (42)	
Polluant	Unité	Distance de la mesure % au verrier	460 m (au nord)	500 m (au sud)	300 m (au nord)	
Polluants réglementés	SO ₂	Moy. annuelle	1	2	2	50
		Max (sur 1h)	20	125	64	300
	NO	Moy. annuelle	5	6	5	-
		Max (sur 1h)	136	124	88	-
	NO ₂	Moy. annuelle	13	13	17	40
		Max (sur 1h)	89	117	174	200
PM ₁₀	Moy. annuelle	26	24	24	30 / 40	
	Max (sur 24h)	102	47	52	80	
Ozone	Max J (sur 8h)	121	134	120	120	
	Max (sur 1h)	142	145	131	180	
COV et Métaux lourds	Benzène	Moy. annuelle	1,0	0,9	1,2	2 / 5
	Plomb	Moy. annuelle	10,0	15,7	23,3	250 / 500
	Arsenic	Moy. annuelle	0,7	1,7	1,8	6
	Cadmium	Moy. annuelle	0,3	0,3	0,5	5
	Nickel	Moy. annuelle	1,7	1,9	5,0	20
	Chrome	Moy. annuelle	2,5	4,6	3,4	-
	Zinc	Moy. annuelle	26,2	24,6	25,4	-

Légende des couleurs :	Valeurs des concentrations		Risques de dépassement	Valeurs réglementaires
	Sans dépassement	136	Risque faible à très faible	Obj. de qualité ou valeur cible valeur limite ou seuil d'information
	Avec dépassement	102	Risque moyen à élevé	
			Risque fort	

Pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les métaux lourds, spécifiquement ciblés dans cette étude en raison des caractéristiques des émissions des verreries, les concentrations mesurées autour des trois sites verriers sont conformes aux valeurs réglementaires. Les niveaux de ces polluants sont équivalents ou inférieurs à ceux enregistrés sur des sites de référence, que ce soit en milieu urbain, ou à proximité directe du trafic ou d'émissions industrielles. A noter cependant que les concentrations en dioxyde de soufre ou en dioxyde d'azote peuvent s'élever ponctuellement en moyenne horaire.

Sur les trois zones étudiées, les niveaux de particules PM₁₀ et d'ozone ont montré des dépassements de certaines valeurs réglementaires. Pour l'ozone, ces dépassements interviennent à l'occasion d'épisodes de pollution régionaux, pendant lesquels la contribution du site industriel n'est vraisemblablement pas prépondérante. Au contraire des rejets de particules, où la part des émissions locales peut accentuer l'importance des épisodes de pollution d'un bassin d'air. Les niveaux des autres polluants mesurés respectent les objectifs de qualité et aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été observé.

D'une manière générale, sur les trois sites d'étude, les concentrations de polluants enregistrées sont comparables à celles rencontrées en milieu périurbain ou rural et ne révèlent pas d'influence industrielle significativement importante.

Les polluants qui indiquent le plus l'impact de l'activité industrielle des verriers étudiés sont les métaux lourds, les particules (PM₁₀) et, dans une moindre mesure, le dioxyde de soufre (SO₂) et le dioxyde d'azote (NO₂).

Au vu des résultats de ces études, il n'a pas été nécessaire de mettre en place une surveillance permanente autour des trois sites verriers, sachant par ailleurs que, dès 2008 ou 2009, ces trois usines ont baissé notablement leurs niveaux d'émissions en poussières et métaux lourds, grâce à des modifications de leurs systèmes de filtration.

Néanmoins, des actions complémentaires seront menées sur ces zones dans le cadre du second Plan de Surveillance (PSQA 2011-2015), afin de s'assurer du respect des normes de qualité de l'air, au regard de l'évolution de la réglementation et des données d'émissions actualisées des sites industriels.

Le présent document rapporte le détail des niveaux mesurés à proximité du site verrier « Saint-Gobain Emballages », sur la commune de Saint-Romain-le-Puy (dans la Loire).

TABLE DES MATIERES :

PRESENTATION DE L'ETUDE.....	6
OBJECTIF DE L'ETUDE	6
PRINCIPALES INFORMATIONS RELATIVES AUX CAMPAGNES DE MESURE	6
SYNTHESE DES RESULTATS	7
RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURE	8
REPRESENTATIVITE DES MESURES	8
DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂).....	8
<i>Sur le territoire d'AMPASEL</i>	<i>8</i>
<i>Sur le site d'étude</i>	<i>9</i>
DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)	10
<i>Sur le territoire d'AMPASEL</i>	<i>10</i>
<i>Sur le site d'étude</i>	<i>10</i>
PARTICULES EN SUSPENSION (PM ₁₀).....	11
<i>Sur le territoire d'AMPASEL</i>	<i>11</i>
<i>Sur le site d'étude</i>	<i>11</i>
OZONE (O ₃).....	13
<i>Sur le territoire d'AMPASEL</i>	<i>13</i>
<i>Sur le site d'étude</i>	<i>13</i>
BENZENE (C ₆ H ₆).....	14
<i>Sur le site d'étude</i>	<i>14</i>
METAUX LOURDS (ML).....	15
<i>En Rhône-Alpes et sur le territoire d'AMPASEL</i>	<i>15</i>
<i>Sur le site d'étude</i>	<i>16</i>
CONCLUSIONS DE L'ETUDE	17

Présentation de l'étude

Objectif de l'étude

Le Plan de Surveillance de la qualité de l'Air de la région Rhône-Alpes 2005-2010, adopté à la fin de l'année 2005, prévoyait une surveillance sur différentes zones en proximité industrielle, en fonction des émissions déclarées pour les différents polluants réglementés en air ambiant.

Cette étude s'inscrit dans ce cadre et présente les résultats d'une campagne de mesure menée en 2007 à proximité de l'usine de « Saint-Gobain Emballages », à Saint-Romain-le-Puy. Le choix de cet établissement était principalement justifié par les émissions importantes en métaux lourds déclarées par l'industriel en 2006, notamment pour l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le chrome (Cr) et le zinc (Zn). A noter que l'année des mesures, une évolution des équipements de traitement des rejets gazeux de l'usine a entraîné une nette baisse des émissions déclarées pour ces différents composés en 2007 (de 40 à 60 % environ).

Des prélèvements de métaux lourds ont été réalisés, conjointement à la mesure des polluants dits « classiques » (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, particules en suspension,...).

Principales informations relatives

Polluants mesurés

- Oxydes d'azote (NO, NO₂)
- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Particules en suspension (PM₁₀)
- Ozone (O₃)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Benzène
- Métaux lourds

Périodes de mesures

- 1^{ère} série : du 12 au 29 janvier 2007
- 2^{ème} série : du 6 avril au 27 avril 2007
- 3^{ème} série : du 5 au 23 juillet 2007
- 4^{ème} série : du 5 au 22 octobre 2007

Site de mesure

Adresse :

Place de la République
42610 St-Romain-le-Puy

Coordonnées géographiques (UTM31)

Longitude : 0587552 Latitude : 5045240

Altitude : 402 m

Commune de St Romain-le-Puy :

2803 habitants (1999)

Densité : 132 hab./km²

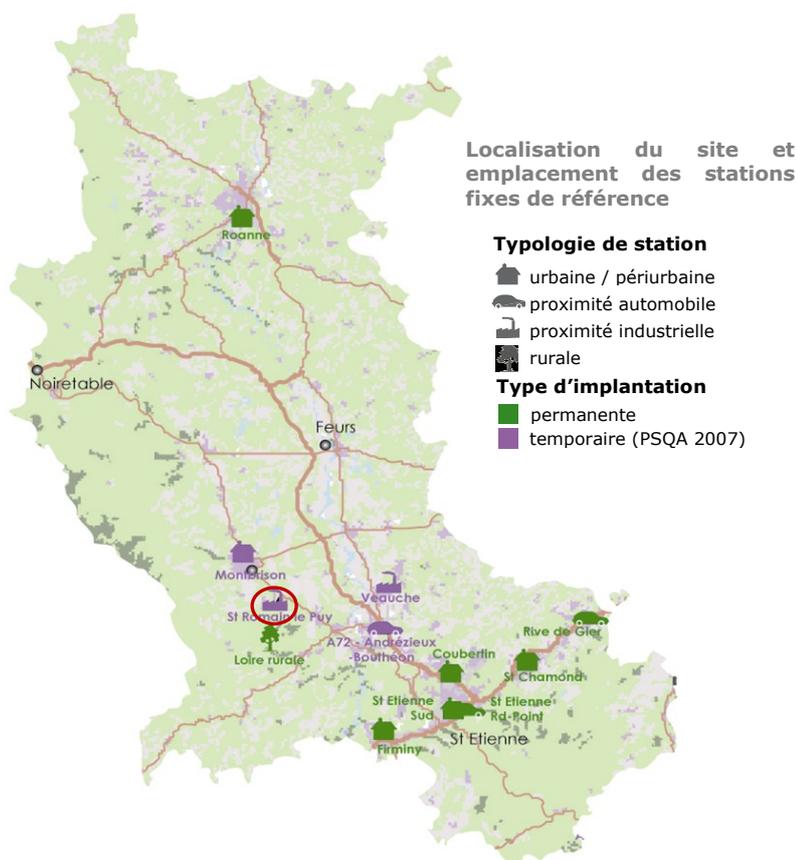
Environnement du site

Emetteur industriel : St-GOBAIN Emballage (verrier)

- Distance au point de mesure : env. 400m
- Emissions principales : Métaux Lourds

Route départementale RD8 :

- Distance au point de mesure : env. 500m
- TJMA*2005 : 11.500 véh.j⁻¹
- *Trafic Moyen Journalier Annuel (en véhicules par jour)



Localisation du site dans la commune St-Romain-le-Puy - © Google 2009

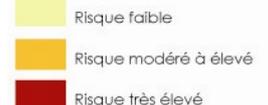
Synthèse des résultats

Comparaison des concentrations mesurées à **St-Romain-Le-Puy** par le laboratoire mobile avec les valeurs de références et les concentrations enregistrées par les stations de mesure situées sur le territoire d'AMPASEL.

		Objectif de qualité (ou valeur cible)	Valeur limite	Seuil d'information	Seuil d'alerte
Oxydes d'azote	<p>NO Maximum horaire 124 µg.m⁻³</p>	Valeur réglementaire			Nombre de dépassements autorisés
	<p>NO₂ Moyenne annuelle 13 µg.m⁻³</p>	13/ 40 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	13/ 46 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0/ 18 dép. (230 µg.m ⁻³ en moyenne horaire)	
	<p>NO₂ Maximum horaire 117 µg.m⁻³</p>			117/ 200 µg.m ⁻³ en moyenne horaire	117/ 400 µg.m ⁻³ en moyenne horaire
Dioxyde de soufre	<p>SO₂ Moyenne annuelle 2 µg.m⁻³</p>	2/ 50 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0/ 3 dép. (125 µg.m ⁻³ en moy. Jour.)	0/ 24 dép. (350 µg.m ⁻³ en moy. Hor.)	125/ 300 µg.m ⁻³ en moyenne horaire 125/ 500 µg.m ⁻³ en moyenne horaire (3 heures consécutives)
Benzène	<p>Benzène Moyenne annuelle 0,9 µg.m⁻³</p>	0,9/ 2 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0,9/9 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	/	/
Ozone	<p>O₃ Maximum horaire 145 µg.m⁻³</p>	134 / (120 µg.m ⁻³ en max. jour. De moy. glissante 8h)		9 / 25 dép. (120 µg.m ⁻³ en max. jour. de moy. glissante 8h : Valeur cible 2010)	145/ 180 µg.m ⁻³ en moy. horaire 145/ 240 µg.m ⁻³ sur 3 heures consécutives ou 360 µg.m ⁻³ sur 1 heure
Particules fines PM ₁₀	<p>PM₁₀ Moyenne annuelle 24 µg.m⁻³</p>	24/ 30 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	24/ 40 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0/ 35 dép. (50 µg.m ⁻³ en moy. Jour.)	47/ 80 µg.m ⁻³ en moyenne journalière 47/125 µg.m ⁻³ en moyenne journalière
	<p>PM₁₀ Maximum journalier 47 µg.m⁻³</p>				
Métaux lourds	Plomb (Objectif de qualité et valeur limite)	15,7/250 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle	15,7/500 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle		
	Arsenic (Valeur cible en 2013)	1,7 / 6 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle			
	Cadmium (Valeur cible en 2013)	0,3 / 5 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle			
	Nickel (Valeur cible en 2013)	1,9 / 20 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle			



Estimation des risques de dépassement des seuils réglementaires pour l'année 2007 et les années à venir



Résultats des campagnes de mesure

Représentativité des mesures

L'étude menée à St-Romain-le-Puy a compté 72 jours de mesures, également répartis sur les quatre saisons, représentant une couverture annuelle de 20%. Elle respecte ainsi le critère de période minimale (14%) défini par la réglementation pour qualifier une mesure indicative.

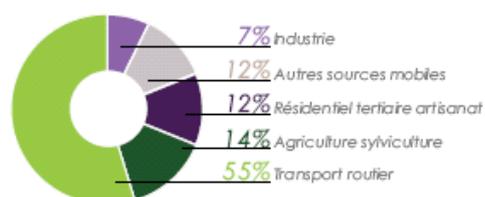
La représentativité temporelle des mesures a été vérifiée sur la base des mesures réalisées au niveau des stations du réseau fixe par comparaison de la concentration moyenne annuelle et des concentrations moyennes au cours de campagnes de mesure. Cette comparaison fait état d'une légère surestimation par rapport à l'année de référence pour les particules en suspension PM_{10} et pour l'ozone (environ +10% pour les deux mesures). Les moyennes annuelles pour ces deux polluants ont donc été réajustées pour une meilleure comparaison aux valeurs réglementaires.

Dioxyde d'azote (NO_2)

Sur le territoire d'AMPASEL

Le terme oxydes d'azote (NO_x) regroupe le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ils sont émis lors des phénomènes de combustion, principalement par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air. Le NO_2 est issu de l'oxydation du NO . Les oxydes d'azote, avec les composés organiques volatils (COV), interviennent notamment dans le processus de formation de l'ozone dans les basses couches de l'atmosphère. Seul le NO_2 est considéré comme toxique et fait l'objet de valeurs réglementaires en air ambiant. Sur le territoire d'AMPASEL, les oxydes d'azote proviennent majoritairement du transport routier, avec 55% des émissions.

Répartition sectorielle des émissions de NO_2 dans la Loire - Cadastre 2003 (v2006-1)



Même si les avancées technologiques permettent aujourd'hui de faire diminuer les rejets de chaque véhicule, l'augmentation du parc automobile et les kilomètres parcourus ne permettent pas de diminuer les niveaux en NO_2 . C'est pourquoi les niveaux observés en proximité automobile ont tendance à stagner depuis quelques années. En revanche, les niveaux en fond urbain ont légèrement baissé au cours des cinq dernières années.

En 2007, sur l'ensemble du réseau d'AMPASEL, le seuil horaire d'information et de recommandations pour le dioxyde d'azote a été dépassé deux fois, en février puis en décembre. Ces épisodes de pollution ont été de courte durée, avec des niveaux qui sont rapidement redescendus en dessous du seuil horaire. La valeur limite en moyenne annuelle pour 2007 ($46 \mu g.m^{-3}$) a été respectée sur tous les sites, sauf sur le site de Rive de Giers ($48 \mu g.m^{-3}$) situé en bordure de l'A47. A noter que les stations à proximité du trafic n'entrent actuellement pas dans le dispositif préfectoral d'information et d'alerte.

Sur le site d'étude

Pour le dioxyde d'azote (NO_2), la moyenne annuelle mesurée sur le site d'étude, en proximité industrielle à Saint-Romain-le-Puy, est de $13 \mu\text{g.m}^{-3}$. Ce niveau est trois fois inférieur à l'objectif de qualité et est donc représentatif d'une zone très peu influencée par les sources d'émissions en NO_2 .

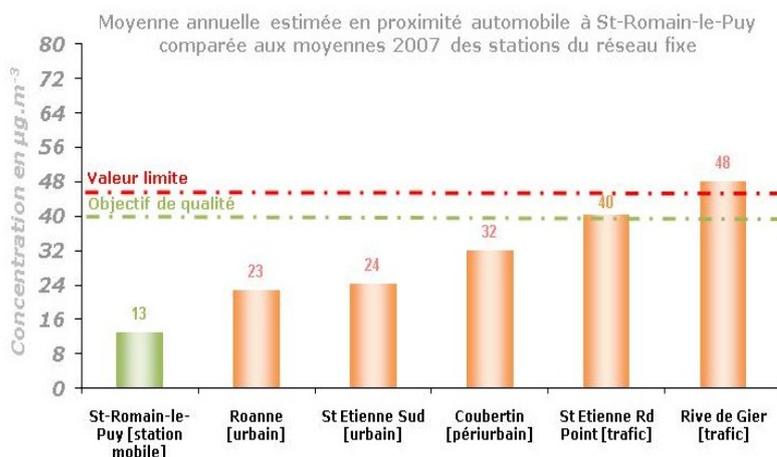
Le maximum horaire est de $117 \mu\text{g.m}^{-3}$. Il a été enregistré le 12/10/07 à 11h, au cours d'une matinée marquée par des vitesses de vent quasi-nulles et des températures fraîches (7°C). Ce maximum est largement inférieur au seuil d'information horaire ($200 \mu\text{g.m}^{-3}$). Parmi les sites de référence et sur la période d'étude, les maxima horaires supérieurs à celui de Saint-Romain-le-Puy ont été observés sur les sites trafic de Rive-de-Gier ($178 \mu\text{g.m}^{-3}$) et de Saint-Etienne Rond-point ($148 \mu\text{g.m}^{-3}$), ainsi que le site périurbain Saint-Etienne Coubertin ($186 \mu\text{g.m}^{-3}$). Des maxima inférieurs ont été observés sur les sites urbains de Roanne ($90 \mu\text{g.m}^{-3}$) et de Saint-Etienne Sud ($107 \mu\text{g.m}^{-3}$). En comparaison avec ces sites fixes de référence, le site d'étude à Saint-Romain-le-Puy affiche la plus petite valeur pour l'écart-type ($12 \mu\text{g.m}^{-3}$) et le percentile 98 ($52 \mu\text{g.m}^{-3}$). En conséquence, il paraît statistiquement peu probable d'observer sur ce site des niveaux comparables ou supérieurs au maximum horaire enregistré.

Sur l'ensemble de l'année, les maxima horaires des stations de référence ont été observés durant la période la plus froide et défavorable à la dispersion des polluants, en décembre 2007, en dehors de la période d'étude. Néanmoins, certaines valeurs enregistrées sur ces mêmes sites de référence au cours de l'étude ont été proches de ces maxima.

Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas réglementé, mais ce polluant est un bon indicateur de la proximité des émissions du trafic. Les niveaux mesurés sur le site d'étude sont très faibles avec une moyenne annuelle de $6 \mu\text{g.m}^{-3}$ et un maximum horaire de $124 \mu\text{g.m}^{-3}$ (observé le 16/01/07 à 9h). Ceci confirme donc la faible influence de sources de NO_2 à proximité du site d'étude. Par ailleurs, les mêmes commentaires que pour le dioxyde d'azote peuvent être faits concernant l'écart-type et le percentile 98.

La moyenne en oxydes d'azote (somme des moyennes annuelles estimées en NO_2 et en NO convertie en équivalent NO_2) est de $22 \mu\text{g.m}^{-3}$. Elle respecte donc la valeur limite annuelle pour la protection de la végétation de $30 \mu\text{g.m}^{-3}$ (à laquelle ne sont soumises que les stations de typologie rurale).

En résumé : Sur l'ensemble des quatre campagnes de mesure, le site implanté sur la place de la République à Saint-Romain-le-Puy a présenté de faibles niveaux en oxydes d'azote (NO_2 et NO). Le risque de dépassement de valeurs réglementaires en moyenne annuelle (objectif de qualité et valeur limite) est qualifié de faible sur l'année 2007, comme sur les prochaines années. Le risque de franchir le seuil d'information horaire est quant à lui qualifié de modéré, car les niveaux peuvent tout de même s'élever ponctuellement, si les émissions industrielles s'avèrent plus importantes et si les conditions de dispersion sont défavorables.



La notion de percentile

Qu'est-ce qu'un percentile ? Quelle est son utilité ?
Cas du percentile 98

Déterminer le percentile 98 d'une série de 100 données revient à classer les 100 données par ordre croissant et à relever la valeur de la 98^{ème} de ces données.

Dans le cas de concentrations dans l'air, le percentile 98 permet, lorsqu'il est comparé à la concentration maximale mesurée, d'apprécier le caractère exceptionnel ou non de l'apparition des concentrations les plus élevées.

Exemples :

Le percentile 98 est significativement plus faible que la valeur maximale : la fréquence d'observation de concentrations proches du maximum est faible ; les valeurs analogues à ce dernier peuvent résulter d'émissions ou de phénomènes très ponctuels

Le percentile 98 est proche de la valeur maximale : la fréquence d'observation de valeurs supérieures au maximum est plus importante, ce qui peut signifier que de tels niveaux sont caractéristiques du profil de la zone concernée ; leur occurrence n'a pas valeur d'exception.

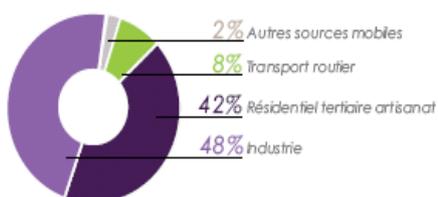
Dioxyde de soufre (SO₂)

Sur le territoire d'AMPASEL

Le dioxyde de soufre (SO₂) est un gaz incolore mais odorant et très irritant à des concentrations élevées. Il provient essentiellement de la combustion des combustibles fossiles tels que le charbon ou le fioul. Le soufre contenu dans les combustibles est libéré et se combine avec l'oxygène de l'air pour former du dioxyde de soufre. Ses principales sources d'émission sont donc des sources industrielles telles que les centrales thermiques et les grandes installations de combustion.

Une baisse des émissions liées aux transports est observable ces dernières années, avec la diminution progressive du taux de soufre dans les carburants.

Répartition sectorielle des émissions SO₂ dans la Loire - Cadastre 2003 (v2006-1)



L'objectif annuel de qualité fixé à 50 µg.m⁻³ est largement respecté, que ce soit sur des sites de mesures de référence ou sur des sites d'études, et quelle que soit la typologie de la station (proximité industrielle, trafic ou fond urbain). En 2007, la moyenne annuelle maximale mesurée sur le réseau AMPASEL est de 3 µg.m⁻³ (en milieu urbain), ce qui reste très en deçà de la valeur réglementaire. Les teneurs urbaines enregistrées dans l'agglomération stéphanoise sont proches de celles constatées sur les autres agglomérations françaises.

Sur le site d'étude

La moyenne annuelle en SO₂ mesurée sur le site d'étude est très faible (2 µg.m⁻³). Elle respecte largement l'objectif de qualité (50 µg.m⁻³) et se positionne dans la moyenne des concentrations relevées sur tous les sites fixes ligériens en milieu urbain.

Pour toutes les campagnes de mesures, des pointes horaires en SO₂ sont observées pratiquement tous les jours et généralement vers 11h ou 12h, indiquant a priori l'influence d'une activité industrielle. Les valeurs maximales sont observées sous un régime de vent de nord. Par ailleurs, sur

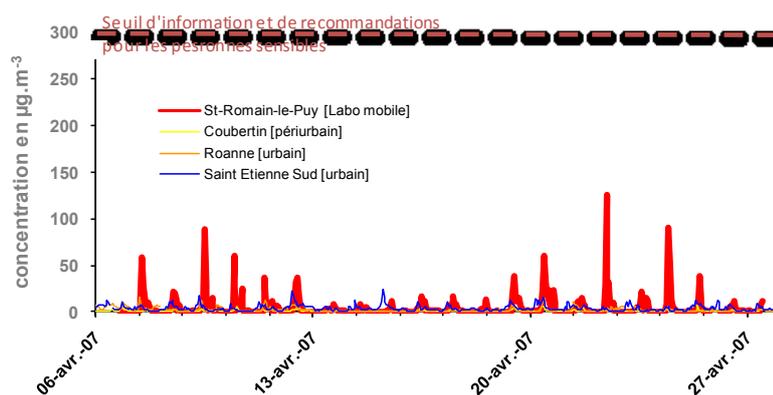
l'ensemble de la période d'étude, la moyenne des concentrations mesurées avec des vents de nord est de 3 µg.m⁻³, contre 1 µg.m⁻³ pour les vents de sud. Le percentile 98 des valeurs horaires pour le flux de nord est également supérieur à celui du flux de sud (22 µg.m⁻³ contre 8 µg.m⁻³).

Selon l'inventaire des émissions d'AMPASEL (année de référence : 2006), sur la commune de Saint-Romain-le-Puy, les secteurs résidentiel/tertiaire et industriel sont à l'origine de 99,9 % des émissions d'oxydes de soufre. De plus, la majorité des sources d'émission classifiées dans ces secteurs sont localisées au nord du site de mesure. Malgré tout, il paraît plus vraisemblable que l'origine des pointes observées soit liée à l'activité du site industriel de Saint-Gobain Emballage.

Le maximum horaire enregistré s'élève à 125 µg.m⁻³. Il a été observé le 22/04/07 à 11h, sous des vents en provenance du nord (dans la direction du site industriel). Il s'agit de la valeur horaire en SO₂ la plus élevée ayant été observée dans la Loire en 2007, mais elle est plus de deux fois inférieure au seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (300 µg.m⁻³).

En résumé : Les niveaux moyens de dioxyde de soufre mesurés dans cette étude, en proximité industrielle, sont très faibles et représentatifs des niveaux observés sur l'ensemble du département de la Loire. La moyenne annuelle estimée sur le site d'étude respecte largement l'objectif de qualité et la valeur limite. Cependant, plusieurs pointes horaires, observées sous un régime de vent de nord, indiquent une influence industrielle, semblant provenir de l'usine « Saint-Gobain Emballage ». Néanmoins, le maximum horaire enregistré sur le site d'étude reste deux fois inférieur au seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles. Le risque d'observer un dépassement de ce seuil est a priori faible, mais il ne peut être écarté, de manière très ponctuelle, notamment dans des conditions peu favorables à la dispersion des polluants.

Moyennes horaires en SO₂ mesurées lors de la campagne n°2 (printemps)



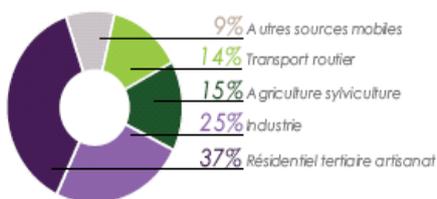
Particules en suspension (PM₁₀)

Sur le territoire d'AMPASEL

Les particules en suspension forment une famille très hétérogène désignée souvent par le terme générique de poussières. Elles peuvent être d'origine naturelle (volcans, érosion) ou anthropique (combustion industrielle, chauffage, incinération, véhicules diesel et essence, usure des pneus). La taille et la composition des particules est variable selon leur mode de formation et leur origine. Les PM₁₀ et les PM_{2,5} désignent les particules de diamètre moyen inférieur respectivement à 10 et 2,5 microns (1 micron = 1/1000^{ème} de mm). La problématique des particules dans l'air ambiant constitue un enjeu sanitaire important, provoquant plus de 300 000 décès anticipés par an dans l'Union Européenne.

Sur tous les sites fixes du réseau AMPASEL, que ce soit dans un environnement urbain ou influencé par le trafic, la moyenne annuelle des particules respecte la valeur limite moyenne annuelle (40 µg.m⁻³) et ce, malgré l'évolution de la méthode de mesure en 2007 (cf. encadré ci-dessous). La moyenne la plus élevée est de 39 µg.m⁻³, relevée sur le site trafic de Rive de Giers. Ce site est également le seul à dépasser la valeur limite en moyenne journalière de 50 µg.m⁻³ (79 dépassements sur l'année, contre 35 autorisés par la réglementation).

Répartition sectorielle des émissions de PM₁₀ dans la Loire - cadastre 2003 (v2006-1)



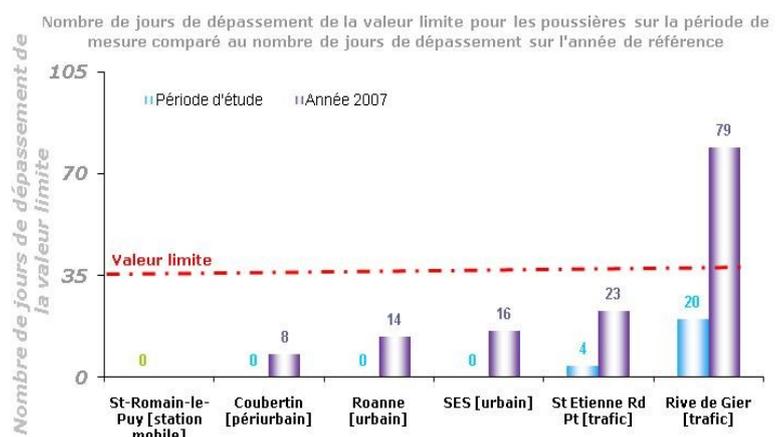
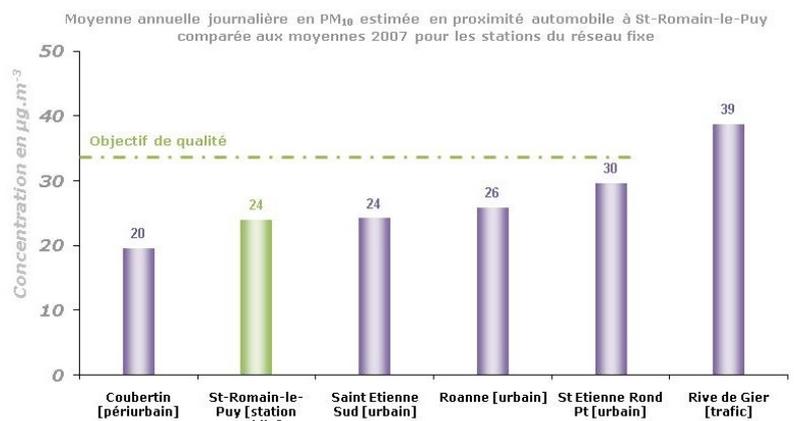
La mesure des particules évolue en 2007

A l'initiative du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, afin de répondre aux exigences de la réglementation européenne, la mesure de particules en suspension a évolué depuis le 1^{er} janvier 2007 pour prendre en compte la "fraction volatile". Auparavant, certains composés fixés sur les particules pouvaient s'évaporer dans les appareils de mesures chauffés à 50°C pour supprimer l'humidité. Dès le 1^{er} janvier 2007, les appareils de mesures ont été dotés d'un dispositif permettant de piéger et de quantifier la fraction volatile, qui peut représenter près de 30% de la masse totale des particules mesurées. A noter que cette évolution métrologique a eu pour conséquence une augmentation du nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière (50 µg.m⁻³) et du seuil d'information en moyenne journalière (80 µg.m⁻³).

Sur le site d'étude

La pollution particulière à St-Romain-le-Puy présente des niveaux comparables à ceux des centres urbains du bassin stéphanois. La moyenne annuelle pour les particules PM₁₀, a été estimée à 24 µg.m⁻³ (après réajustement voir § Représentativité des mesures), étant ainsi conforme à l'objectif qualité de 30 µg.m⁻³. Ce dernier n'a été atteint ou dépassé en 2007 que sur les stations trafic de « Saint Etienne Rond-point » et « Rive-de-Gier ».

Le maximum journalier, de 47 µg.m⁻³, a été relevé sur le site d'étude le 16/01/07, lors d'une journée caractérisée par de basses températures et de très faibles vitesses de vent (sans direction privilégiée). Cette valeur est proche de la valeur limite de 50 µg.m⁻³, sans toutefois la dépasser (valeur à ne pas dépasser plus de 35 fois par an). L'analyse des roses de pollution n'indique pas d'influence directe de sources d'émissions de particules sur le site de mesure.



A noter tout de même que les campagnes de mesures n'ont pas couvert les épisodes particuliers les plus importants de l'année 2007. Les stations de référence urbaine de Roanne et Saint-Etienne Sud, n'ont pas enregistré non plus de dépassement sur la période d'étude, alors qu'elles en comptent une quinzaine sur l'ensemble de l'année. De même, les stations trafic de Saint Etienne Rond-point et Rive de Gier ont observé respectivement 4 et 20 dépassements sur la période d'étude, alors qu'elles en totalisent 23 et 79 sur l'année de référence.

Il est donc fort probable que, sur l'ensemble de l'année 2007, le site d'étude à St-Romain-le-Puy ait pu dépassé plusieurs fois la valeur de $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière, sans toutefois atteindre la valeur limite de 35 dépassements. Pour les années à venir, le risque est donc qualifié de modéré.

Sur l'ensemble des périodes de mesures, aucune valeur journalière n'a été supérieure au seuil d'information de $80 \mu\text{g.m}^{-3}$, ni sur le site d'étude à St-Romain-le-Puy, ni sur les stations fixes de référence. En revanche, ce seuil a été atteint au moins une fois au cours de l'année 2007 sur tous les sites du bassin stéphanois, à l'exception de la station périurbaine de Saint-Etienne Coubertin (fortement influencée par la proximité du trafic routier de l'A72). Le risque d'atteindre ce seuil sur le site de Veauche est donc qualifié de modéré à fort.

Etude des deux plus importants épisodes de pollution particulaire en 2007 :

o du 14 au 17 mars 2007

Au cours de cet épisode, de nombreuses stations de mesure rhônalpines ont relevé des concentrations moyennes journalières en PM_{10} supérieures à la valeur limite ($50 \mu\text{g.m}^{-3}$), au seuil d'information ($80 \mu\text{g.m}^{-3}$), mais également au seuil d'alerte ($125 \mu\text{g.m}^{-3}$) pour certains sites trafic¹ et de proximité industrielle.

Cette élévation des niveaux de poussières est notamment due à une augmentation de la fraction volatile, dont le rapport aux particules totales s'est révélé très supérieur à la moyenne, au cours d'une période de stabilité météorologique avec des températures supérieures d'environ 10°C aux normales de saison.

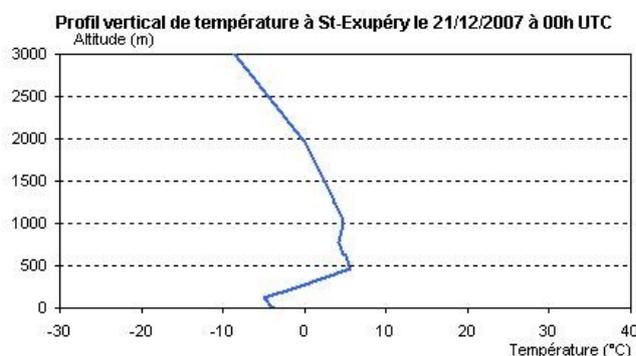
Cet épisode s'est caractérisé par un import de particules lié à un phénomène de transport de polluants sur une longue distance. En effet, pour la journée du 15 mars, les rétro-trajectoires montrent que les masses d'air des 5 derniers jours provenaient de pays et régions limitrophes à l'est (Allemagne, Suisse, Italie...).

o du 17 au 26 décembre 2007

A l'inverse, ce second épisode de pollution a été occasionné par les émissions locales de particules sous l'effet de conditions anticycloniques très marquées, caractérisées par des vitesses de vent et des températures très faibles, ainsi que par l'apparition d'inversions thermiques (cf. figure ci-contre). Ce phénomène conduit en effet à un confinement de la pollution dans les basses couches atmosphériques, semblable à un « couvercle » au dessus de nos têtes. La combinaison de ces facteurs a entraîné des conditions délétères de dispersion de la pollution atmosphérique, se traduisant par une élévation très importante des niveaux de poussières et entraînant le dépassement du seuil d'information et de recommandations sur les stations urbaines de Roanne, Saint-Chamond ainsi que sur la station périurbaine stéphanoise de Coubertin. Des concentrations journalières supérieures à $125 \mu\text{g.m}^{-3}$ (seuil d'alerte) ont par ailleurs été relevées sur la station de « Rive de Gier », en proximité automobile.

C'est notamment dans cette configuration que les émissions locales à proximité d'axes routiers ou d'établissements industriels ont une influence directe sur les niveaux de pollution.

Pour résumé : En situation normale, les niveaux en particules PM_{10} sur le site d'étude à St-Romain-le-Puy ne sont pas directement influencés par les émissions de la verrerie « Saint-Gobain Emballages ». Néanmoins, dans des conditions atmosphériques moins favorables, ces émissions combinées à celles d'autres sources (comme le chauffage résidentiel) peuvent engendrer des épisodes de pollution particulaire, à l'instar de ceux observés sur la Loire en 2007. Ainsi, à St-Romain-le-Puy, sur une échelle pluriannuelle, le risque de dépassement des valeurs limites, en moyenne annuelle ou journalière, est qualifié de modéré. Le risque de dépassement du seuil d'information en moyenne journalière paraît quant à lui plus élevé.



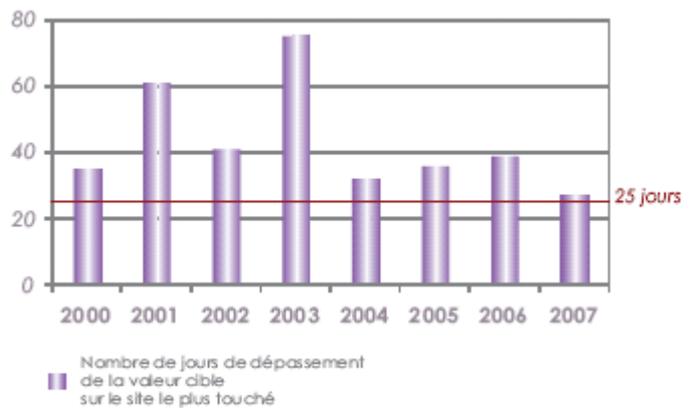
¹ NB : En 2007, les sites de proximité automobile ne sont pas intégrés dans le dispositif interpréfectoral mis en place en cas de dépassement du seuil d'information ou d'alerte.

Ozone (O₃)

Sur le territoire d'AMPASEL

L'ozone est un indicateur de la pollution photochimique estivale. C'est un polluant dit "secondaire" car il résulte de la transformation chimique dans l'atmosphère de polluants dits "précurseurs" (en particulier les oxydes d'azote en présence de composés organiques volatils), sous l'effet du rayonnement solaire. Les teneurs en ozone augmentent dans l'air ambiant par temps stable, ensoleillé et très chaud. La chimie de l'ozone est relativement complexe et les équilibres chimiques varient dans le temps (différences jours/nuits) et dans l'espace (zones urbaines/rurales).

Dans le département de la Loire, comme dans un grand nombre de départements français, les niveaux d'ozone ont été particulièrement faibles en 2007. Ainsi, seul le site de Saint-Etienne Sud a dépassé la valeur cible (120 µg.m⁻³ en moyenne sur 8h, pas plus de 25 journées par an) avec 26 dépassements. D'autres départements de la région, tels que le Rhône ou l'Isère, comptent un nombre de dépassements plus élevé. Autre fait rare : l'année 2007 ne compte aucun dépassement du seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (180 µg.m⁻³ sur 1h). Cette situation ne s'était pas produite depuis au moins 6 ans.

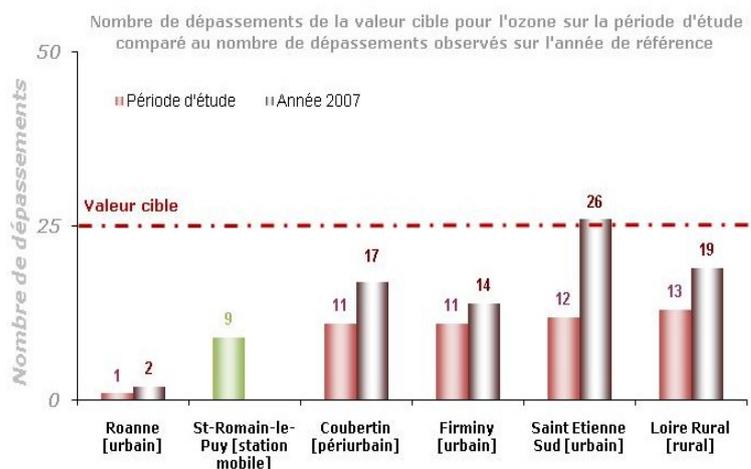


Sur le site d'étude

A St-Romain-le-Puy, l'année de référence 2007 n'aura pas non plus été propice à la formation d'ozone et à l'apparition de pics de pollution photochimique, en raison notamment de conditions météorologiques estivales particulièrement maussades.

La valeur cible de 120 µg.m⁻³ en moyenne glissante sur 8 heures a été atteinte seulement 9 fois au cours de l'étude, ce qui reste largement inférieur à la valeur cible (25 dépassements autorisés par an).

Le graphique ci-contre montre le comparatif de ces dépassements avec ceux enregistrés par les stations fixes au cours de la période d'étude et de l'année de référence.



Le maximum horaire mesuré sur le site d'étude a été observé le 26/04/07 à 17h avec 145 µg.m⁻³. Ce maximum est l'un des plus faibles ayant été enregistrés dans la Loire en 2007, avec celui de Roanne (131 µg.m⁻³ le 05/08/07 à 18h). Les stations du réseau fixe ont toutes enregistré des valeurs supérieures le reste de l'année, allant jusqu'à 170 µg.m⁻³ (à Saint-Etienne Coubertin).

En résumé : Les niveaux d'ozone ont été particulièrement faibles en 2007 sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes. Néanmoins, en comparaison des autres sites de référence, les niveaux mesurés à St-Romain-le-Puy laissent présager des risques de dépassements de valeurs réglementaires relatives à l'ozone, comme sur les autres sites périurbains ou urbains. En revanche, ce risque n'est pas spécifiquement lié aux activités du verrier présent sur la zone.

Benzène (C₆H₆)

Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) appartiennent à la famille des Composés Organiques Volatils (COV). Leur impact sanitaire est avéré. Néanmoins, seul le benzène (C₆H₆) est soumis à des valeurs réglementaires en air ambiant, car il présente notamment des risques mutagènes et cancérogènes. Ce polluant entre dans la fabrication de certains produits chimiques et est émis lors des combustions incomplètes de différents combustibles fossiles. Les plus fortes concentrations en benzène sont donc généralement enregistrées à proximité de certains sites industriels et des voies de circulation routière importantes.

Sur le site d'étude

Les prélèvements de BTEX ont été réalisés par tubes à diffusion passive tout au long des quatre périodes de mesure.

D'après la comparaison des résultats sur la période de l'étude avec les données annuelles pour les stations fixes de référence, les concentrations de benzène, déterminées pour le site de Saint-Romain-le-Puy se révèlent être représentatives de l'année 2007 (cf. graphe ci-contre).

La concentration moyenne annuelle estimée à 0,9 µg.m⁻³ est conforme à l'objectif de qualité de 2 µg.m⁻³. De surcroît, cette moyenne annuelle respecte également la valeur limite pour 2007 (8 µg.m⁻³) et pour 2010 (5 µg.m⁻³).

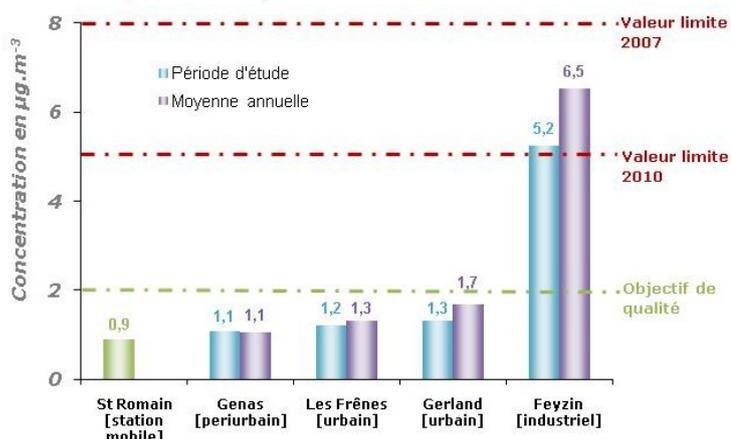
Les niveaux de benzène observés à Saint-Romain-le-Puy sont comparables à ceux rencontrés dans un environnement périurbain, que ce soit en moyenne annuelle ou en valeur hebdomadaire (maximum mesuré sur 7 jours : 1,8 µg.m⁻³).

Comme pour le benzène, le toluène et l'éthylbenzène présentent des niveaux inférieurs à ceux enregistrés par les stations fixes de référence. Ils sont notamment inférieurs à ceux de la station périurbaine de Genas. Concernant les xylènes, la moyenne sur l'étude (1,3 µg.m⁻³) reste également inférieure à celles des autres sites de référence et elle est comparable à celle enregistrée sur le site fixe de Genas (1,1 µg.m⁻³).

A noter également que les niveaux mesurés à Saint-Romain-le-Puy pour ces trois polluants sont très inférieurs à des valeurs guide recommandées par l'OMS.

Pour résumé : les concentrations en BTEX enregistrées à Saint-Romain-le-Puy sont faibles à modérées et correspondent à des niveaux rencontrés en milieu périurbain. Les valeurs réglementaires et valeurs guides de l'OMS sont respectées.

Moyenne de la concentration en benzène mesurée à Saint Romain le Puy comparée aux moyennes 2007 des sites fixes de référence



Métaux Lourds (ML)

Les métaux lourds sont présents dans l'environnement, mais en général en quantité très faibles. Ces polluants sont dangereux pour la santé humaine, soit directement par inhalation, ou indirectement par contamination des sols, des eaux, et des aliments, et donc par ingestion en entrant dans la chaîne alimentaire. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et ont des effets toxiques à court et long terme. Chez l'homme, ils peuvent notamment affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques ou respiratoires. Certains de ces métaux, comme le cadmium, sont également cancérigènes. La toxicité de ces métaux lourds a conduit à réglementer leur concentration dans l'air ambiant, en fixant des valeurs limites pour le plomb et des valeurs cibles pour l'arsenic, le cadmium et le nickel (niveaux à atteindre d'ici 2013).

Les métaux lourds proviennent principalement de la combustion du charbon et du pétrole, de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels. Ainsi, l'industrie, le secteur tertiaire/résidentiel (chauffage) et dans une moindre mesure le transport routier contribuent aux émissions de métaux lourds. Les métaux lourds se trouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

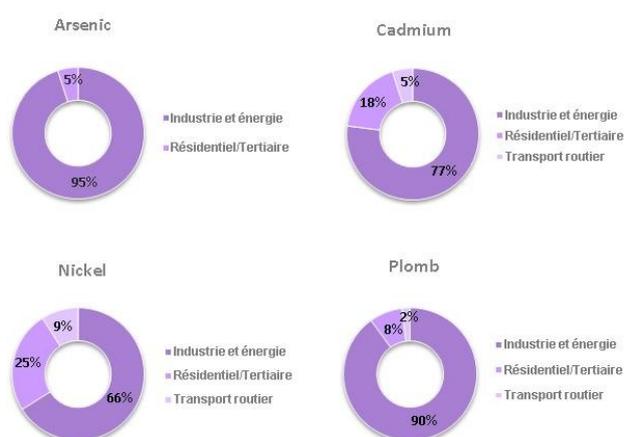
Au niveau national, entre 1990 et 2005, les émissions de cadmium et de mercure ont baissé de 68% et l'interdiction de l'essence plombée en 2000 a entraîné une chute de 97% des émissions de plomb. Le protocole d'Aarhus qui visait à réduire les émissions de cadmium, mercure et plomb en dessous des niveaux de 1990 sont donc déjà respectés.

En Rhône-Alpes et sur le territoire d'AMPASEL

En Rhône-Alpes, le plomb fait l'objet d'une surveillance en air ambiant depuis 1984. D'autres métaux lourds dont le nickel, l'arsenic et le cadmium sont suivis depuis 2003. En 2006, les observatoires de la qualité de l'air de Rhône-Alpes ont mis en place un plan de surveillance des dioxines/furanes et métaux lourds dans l'air et les retombées atmosphériques. Les concentrations en métaux lourds sont suivies au niveau de quatre sites de référence sur la région et les niveaux enregistrés sont conformes à la réglementation, à l'exception du site St Etienne Sud qui a montré ponctuellement en 2007 des concentrations en arsenic exceptionnellement élevées, en lien avec le fond géographique du bassin minier stéphanois, historiquement riche en Arsenic. Outre les travaux entrepris à l'échelle régionale, AMPASEL a établi un inventaire précis des sources d'émissions afin de mieux appréhender les enjeux et l'origine des métaux lourds.

Répartition sectorielle des émissions de métaux lourds dans la Loire

Cadastre AMPASEL 2003 (v2008-1)



Sur le site d'étude

L'usine Saint-Gobain Emballages est un émetteur important de métaux lourds et les émissions d'arsenic (As), de cadmium (Cd), de chrome (Cr) et de zinc (Zn) déclarées en 2006 ont justifié l'inclusion du site industriel dans le PSQA.

En 2007, ses émissions d'arsenic le plaçaient au 2^{ème} rang des émetteurs industriels de Rhône-Alpes. En ce qui concerne le plomb et le cadmium, la verrerie de Saint-Romain-le-Puy était placée respectivement au 2^{ème} et 5^{ème} rang des émetteurs régionaux. Les émissions de nickel étaient quant à elles les 8^{ème} plus fortes de la région.

Pour cette étude réalisée en 2007, l'analyse portait sur 6 métaux lourds, à partir de la fraction PM₁₀ de l'aérosol atmosphérique collectée avec un préleveur pendant 7 jours. Deux prélèvements ont été réalisés au cours de chacune des 4 campagnes de mesures menées à Saint-Romain-le-Puy, soit 8 prélèvements de 56 jours au total pour estimer la moyenne annuelle.

Les concentrations en métaux lourds enregistrées à Saint-Romain-le-Puy au cours des 4 campagnes de mesure ont été comparées aux valeurs mesurées en 2007 sur plusieurs sites de la région où la surveillance de ces polluants est réalisée toute l'année.

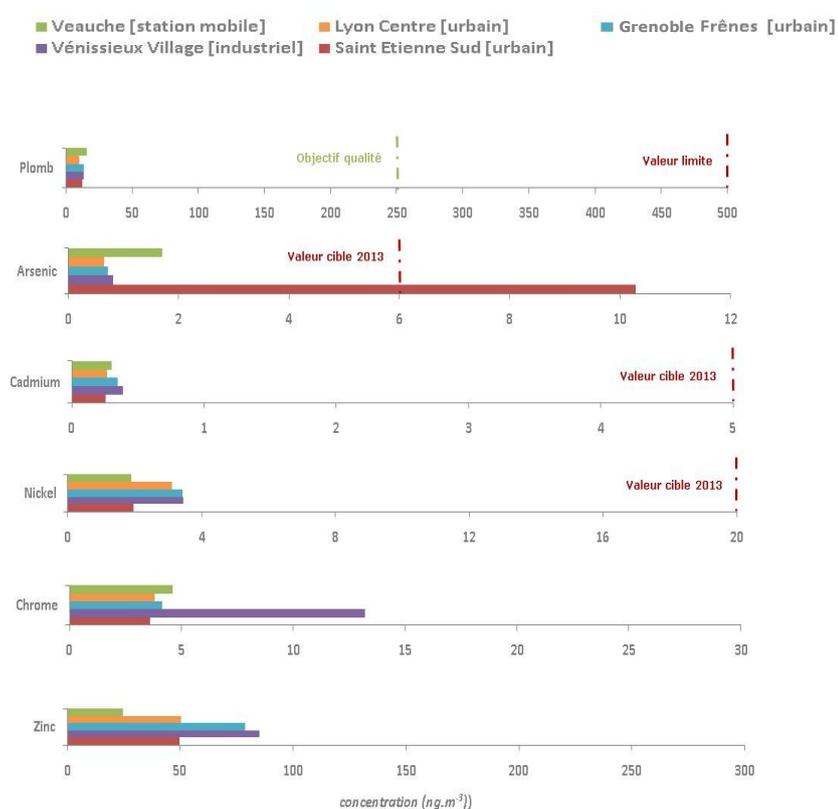
La comparaison des moyennes calculées au cours des périodes de mesures avec les moyennes annuelles pour les sites de référence a montré la bonne représentativité temporelle des campagnes de mesures.

Concernant les composés réglementés (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb), les valeurs mesurées à Saint-Romain-le-Puy respectent les valeurs réglementaires.

Seul l'arsenic présente, à Saint-Romain-le-Puy, une moyenne annuelle deux fois supérieure aux valeurs de références urbaines, mais trois fois moindre que la valeur cible.

A noter que le site de fond urbain « Saint-Etienne Sud » a présenté, exceptionnellement en 2007, des concentrations élevées en Arsenic, conduisant à une moyenne annuelle non conforme à la valeur cible.

Moyenne annuelle en métaux lourds pour l'année 2007
à Saint-Romain-le-Puy
et sur des stations fixes de référence



En résumé : Le site verrier de « Saint-Gobain Emballages » est le seul émetteur important de métaux lourds dans l'atmosphère recensé sur la zone d'étude à Saint-Romain-le-Puy. En l'absence d'autres sources notables, les concentrations mesurées sur le site d'étude sont donc majoritairement liées à cette activité industrielle. Néanmoins, pour l'ensemble des 6 métaux lourds analysés, les concentrations mesurées à Saint-Romain-le-Puy sont modérées et comparables à celles observées sur les stations fixes de référence urbaines. En outre, elles respectent l'ensemble des valeurs réglementaires existantes.

Conclusions de l'étude

Cette étude à St-Romain-le-Puy, à proximité de la verrerie de « Saint-Gobain Emballages », a mis en évidence des concentrations en moyenne annuelle faibles pour le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂). En revanche, les niveaux de ces polluants peuvent s'élever ponctuellement en moyenne horaire. Ainsi, pour le SO₂, le site d'étude a présenté la valeur la plus élevée ayant été enregistrée dans la Loire en 2007 (maximum horaire de 135 µg.m⁻³). Même si l'ensemble de valeurs mesurées durant l'étude pour le NO₂ ou le SO₂ restent significativement en deçà des références normatives existantes, le risque de dépassement ponctuel du seuil d'information n'est pas exclu, notamment dans des conditions météorologiques exceptionnellement défavorables à la dispersion de la pollution.

La pollution particulaire fait état de niveaux moyens proches de l'objectif de qualité et représentatifs d'un fond urbain. Sur l'année 2007 et à l'avenir, il existe un risque modéré de dépasser la valeur limite en moyenne journalière (50 µg.m⁻³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an) et un risque fort de dépasser le seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h). En situation normale, les niveaux de particules mesurés à Saint-Romain-le-Puy ne sont pas influencés par les émissions du verrier « Saint-Gobain Emballage », mais dans des conditions de dispersion défavorables, ces émissions combinées à celles d'autres sources (comme le chauffage résidentiel) sont susceptibles d'engendrer des épisodes de pollution particulaire, à l'instar de ceux observés sur la Loire en 2007

La pollution liée à l'ozone s'est révélée très limitée en 2007 à St Romain le Puy comme sur l'ensemble du territoire rhônalpin, ce qui ne laisse présager aucun dépassement de seuil réglementaire sur cette année de référence. Néanmoins, le caractère homogène que revêt la pollution photochimique permet toutefois d'attribuer un risque fort au dépassement du seuil d'information et de la valeur cible pour ce polluant dans les années à venir.

Les niveaux de BTEX enregistrés à Saint-Romain-le-Puy sont de l'ordre de ceux rencontrés sur une station périurbaine de référence. Les concentrations de benzène respectent l'objectif de qualité. Pour les autres composés (toluène, éthylbenzène et xylènes), il n'existe pas de valeurs réglementaires, mais les niveaux sont inférieurs aux valeurs guides de l'OMS.

Les métaux lourds ont été initialement ciblés dans cette étude en raison des émissions déclarés en 2006 par l'usine de « Saint-Gobain Emballages », qui étaient parmi les plus élevées de la région. En ce qui concerne les 4 métaux lourds réglementés (plomb, arsenic, cadmium, nickel), les concentrations mesurées à Saint-Romain-le-Puy sont toutes conformes aux valeurs réglementaires. Pour l'ensemble des 6 métaux lourds analysés, les niveaux sont comparables à ceux enregistrés sur les stations urbaines du réseau fixe. Seul l'arsenic présente, à Saint-Romain-le-Puy, une moyenne annuelle deux fois supérieure aux valeurs de références urbaines, mais qui reste trois fois inférieure à la valeur cible.

D'une manière générale, les concentrations de polluants enregistrées à Saint-Romain-le-Puy sont donc comparables à celles rencontrées en milieu périurbain ou urbain et ne révèlent pas d'influence industrielle. Néanmoins, les émissions de l'établissement « Saint-Gobain Emballages » contribuent localement à la pollution atmosphérique qui prévaut sur cette zone.

Les polluants qui indiquent le plus l'impact de l'activité industrielle du verrier « Saint-Gobain Emballages » sont le dioxyde de soufre (SO₂), les particules (PM₁₀) et les métaux lourds, suivi dans une moindre mesure du dioxyde d'azote (NO₂).

A noter également que, depuis 2008, l'usine a modifié son système de filtration (installation d'un électro-filtre), ce qui a eu pour conséquence directe de baisser notablement les niveaux d'émissions en poussières et métaux lourds.

Au vu des résultats de cette étude, globalement conformes aux valeurs réglementaires, il n'est pas apparu nécessaire de réaliser une surveillance permanente sur la zone de Saint-Romain-le-Puy et notamment à proximité de l'établissement « Saint-Gobain Emballages ». Ce n'exclut bien évidemment pas de mettre en place dans les prochaines années des actions complémentaires ponctuelles sur cette zone, afin de s'assurer du respect des normes de qualité de l'air, au regard de l'évolution de la réglementation et des données d'émissions industrielles actualisées.