



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

Surveillance en proximité industrielle
autour de la verrerie
« Owens-Illinois Manufacturing »
à Veauce (Loire)



Année 2007



Association de Mesure de la Pollution
Atmosphérique de Saint-Etienne et
du département de la Loire

AMPASEL

2, rue Chanoine Ploton – 42000 SAINT-ETIENNE

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

Serveur vocal  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 Owens-Illinois Manufacturing sur la commune de Veauche (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 « Owens-Illinois Manufacturing France », sur la commune de Veauche (dans la Loire).

TABLE DES MATIERES :

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

Présentation de l'étude

Objectifs de l'étude

Le Plan quinquennal de Surveillance de la qualité de l'Air (PSQA 2005-2010) de la région Rhône-Alpes, adopté à la fin de l'année 2005, prévoyait une surveillance de zones en proximité industrielle, sélectionnées sur la base du niveau des émissions à l'atmosphère pour les polluants réglementés.

L'étude menée en 2007 à Veauche, dans la Loire, s'inscrit dans ce cadre en proximité du verrier O-I MANUFACTURING (ex BSN Glass Pack), spécialisé dans la fabrication d'emballages en verre pour le « haut de gamme » (Champagne, spiritueux,...). Les mesures réalisées à proximité de cette usine étaient justifiées principalement par des émissions importantes recensées entre 2003 et 2004 en oxydes d'azote (NOx), en dioxyde de soufre (SO₂) et en métaux lourds. En 2007, les émissions d'arsenic (As) plaçaient ce site industriel au 1^{er} rang des émetteurs de Rhône-Alpes. En ce qui concerne le cadmium (Cd), le plomb (Pb) et le Nickel (Ni), l'usine de Veauche est respectivement au 3^{ème}, 4^{ème} et 7^{ème} rang des émetteurs régionaux. Des mesures de ces métaux par prélèvement ont donc été mises en place, conjointement à des mesures en continu des autres polluants, dits « classiques ».

Principales informations relatives

■ Polluants mesurés

- Oxydes d'azote (NO, NO₂)
- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (PM₁₀)
- Ozone (O₃)
- Monoxyde de carbone (CO)
- 7 BTX dont le benzène (C₆H₆) par tubes à diffusion passive

■ Périodes de mesures

- 1^{ère} série : du 29 janvier au 14 février 2007
- 2^{ème} série : du 27 avril au 15 mai 2007
- 3^{ème} série : du 23 juillet au 9 août 2007
- 4^{ème} série : du 31 octobre au 16 novembre 2007

■ Site de mesure

Coordonnées Postales :
15, rue de la Sonde
Place de la République
42340 Veauche

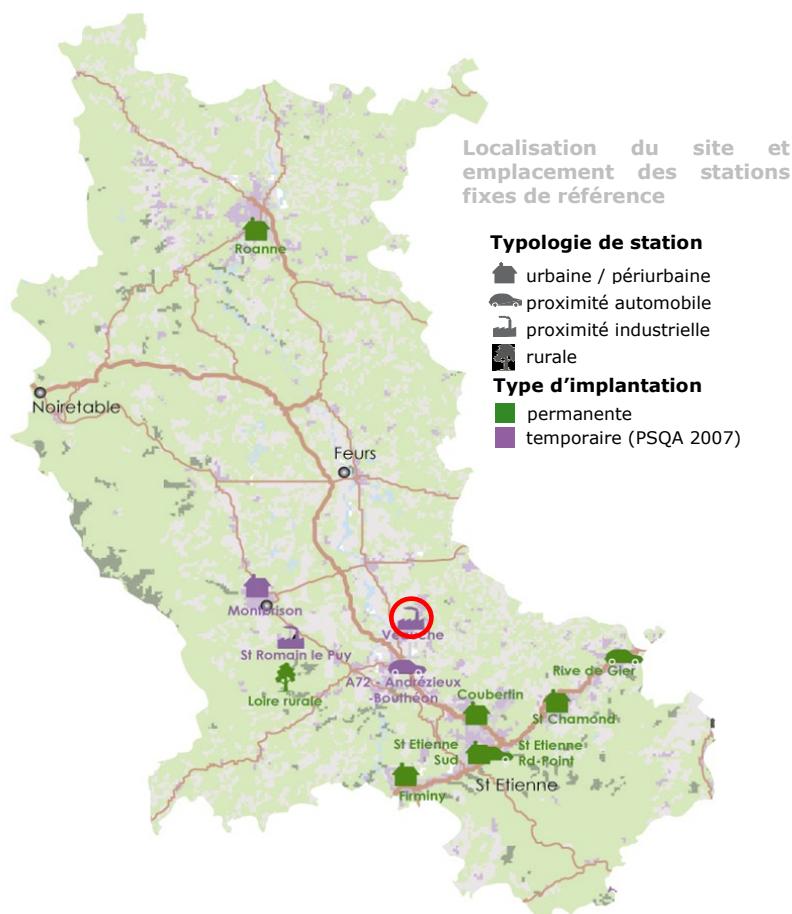
Coordonnées géographiques (UTM31)
Longitude : 0601028 Latitude : 5047095
Altitude : 388 m

Veauche : 8307 habitants (2007),
soit 798 hab./km²

Localisation du site dans la commune de Veauche (Cité St Laurent) - © Google 2009



-  Implantation de la station mobile - Veauche
-  Emetteur industriel - Owens Illinois



■ Environnement du site

Emetteur industriel : OWENS ILLINOIS (Verrier)

- Distance au point de mesure : env. 300 m,
- Emissions principales : Métaux Lourds

■ Trafic dans l'environnement du site

Trafic des principaux axes avoisinants :
Route départementale RD8

- Distance au point de mesure 100 m,
- TJMA¹ 2005 : 5000-10000 véh.j⁻¹

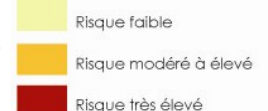
Synthèse des résultats

Comparaison des concentrations mesurées à **Veauche** 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>88 µg.m⁻³</p>	Valeur réglementaire			
	<p>17 µg.m⁻³</p>	17/ 40 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	17/ 46 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	0/ 18 dép. (230 µg.m ⁻³ en moyenne horaire)	
	<p>131 µg.m⁻³</p>			174 / 200 µg.m ⁻³ en moyenne horaire	174 / 400 µg.m ⁻³ en moyenne horaire
Dioxyde de soufre	<p>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.)	64 / 300 µg.m ⁻³ en moyenne horaire
Benzène	<p>1 µg.m⁻³</p>	1,2/ 2 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	1,2/9 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle		
Ozone	<p>131 µg.m⁻³</p>	120/ (120 µg.m ⁻³ en max. jour. De moy. glissante 8h)		1 / 25 dép. (120 µg.m ⁻³ en max. jour. de moy. glissante 8h : Valeur cible 2010)	131 / 180 µg.m ⁻³ en moy. horaire
Particules fines PM₁₀	<p>24 µg.m⁻³</p>	25/ 30 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	25 / 40 µg.m ⁻³ en moyenne annuelle	1 / 35 dép. (50 µg.m ⁻³ en moy. Jour.)	52 / 80 µg.m ⁻³ en moyenne journalière
	<p>52 µg.m⁻³</p>				52/125 µg.m ⁻³ en moyenne journalière
Métaux lourds	Plomb (Objectif de qualité et valeur limite)	23,3/250 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle	23,3/500 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle		
	Arsenic (Valeur cible en 2013)	1,8 / 6 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle			
	Cadmium (Valeur cible en 2013)	0,5 / 5 ng.m ⁻³ en moyenne annuelle			
	Nickel (Valeur cible en 2013)	5 / 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 de mesures

L'étude menée à Veauche a compté 84 jours de mesures également répartis sur les 4 saisons, couvrant ainsi 23% de l'année 2007. Le critère de représentativité temporelle défini par la réglementation (14% de couverture annuelle) a donc été respecté.

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 sous-estimation par rapport à l'année de référence pour les particules en suspension PM_{10} (environ -10%). La moyenne annuelle des PM_{10} a donc été réajustée pour une meilleure comparaison aux valeurs réglementaires.

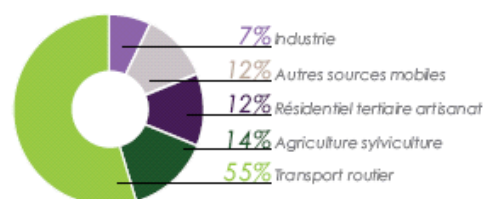
Dioxyde d'azote (NO_2)

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, interviennent dans le processus de formation de la pollution photo-oxydante et de l'ozone dans la basse atmosphère. Seul le NO_2 , considéré comme toxique, fait l'objet d'une réglementation sanitaire dans l'air ambiant. Les oxydes d'azote proviennent majoritairement du transport routier, avec 55% des émissions pour le territoire d'AMPASEL.

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 dioxyde d'azote. Ainsi, les niveaux observés en proximité automobile stagnent depuis quelques années. Ils ont en revanche légèrement baissé en fond urbain au cours des cinq dernières années.

En 2007, sur le territoire d'AMPASEL, deux dépassements du seuil d'information et de recommandations pour le dioxyde d'azote ($200 \mu g.m^{-3}$ sur 1h) sont à signaler, en février ($206 \mu g.m^{-3}$) puis en décembre ($279 \mu g.m^{-3}$), sur le site de périurbain de Saint-Etienne Coubertin, fortement influencé par le trafic routier de l'A72. Ces épisodes ont été de courte durée et les niveaux sont rapidement redescendus. Les stations de proximité trafic ont pu également enregistrer des valeurs proches de ce seuil, mais elles n'entrent actuellement pas dans le dispositif préfectoral d'information et d'alerte. La valeur limite de $46 \mu g.m^{-3}$ en moyenne annuelle est respectée par tous les sites à l'exception du site trafic de Rive de Gier ($48 \mu g.m^{-3}$) situé en bordure de l'A47.



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

Sur le site d'étude

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote mesurée sur le site d'étude à Veauche est estimée à $17 \mu\text{g.m}^{-3}$. Cette valeur, deux fois inférieure à l'objectif de qualité, est la plus faible ayant été relevée dans le bassin stéphanois en 2007.

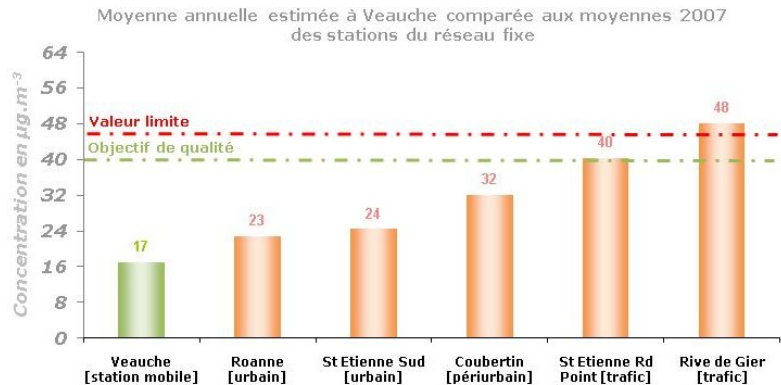
Sur l'ensemble des quatre périodes de mesure, le maximum horaire mesuré sur le site d'étude a été de $174 \mu\text{g.m}^{-3}$, enregistré le 13/11/07 à 10h, en situation de vents faibles ($<1\text{m.s}^{-1}$). Cette valeur a été très proche du seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (fixé à $200 \mu\text{g.m}^{-3}$). Aucun autre maxima aussi élevé n'a été relevé sur le site d'étude, mais l'analyse des roses de pollution montre que les concentrations sont en moyenne légèrement plus élevées par vent de sud, c'est-à-dire en provenance du site verrier, ou par vents faibles (sans direction privilégiée). Il semblerait donc que les émissions de l'usine Owens-Illinois implantée à Veauche puissent avoir ponctuellement un impact local sur les niveaux de NO_2 dans l'air ambiant.

De toutes les stations de référence, seule Coubertin (périurbaine) a présenté un maximum horaire supérieur à celui de Veauche sur la période de mesure commune ($206 \mu\text{g.m}^{-3}$). Bien qu'aucune des stations de référence n'ait atteint sa plus grande valeur horaire au cours de la période d'étude, les maxima annuels atteints sur ces stations sont assez proches de ceux relevés sur la période d'étude. La période la plus défavorable à la dispersion des polluants s'est étendue du 06/12/07 au 21/12/2007, mais elle n'a pas été couverte par cette étude.

Ainsi, les dépassements de l'objectif de qualité et de la valeur limite sont associés à un risque faible sur une échelle pluriannuelle. Quant au dépassement du seuil d'information, il est associé à un risque modéré à fort.

Le monoxyde d'azote est non réglementé, mais il reste un bon indicateur de la proximité des émissions du trafic. Les niveaux mesurés sur le site d'étude à Veauche sont très faibles avec une moyenne annuelle estimée à $5 \mu\text{g.m}^{-3}$. Ils attestent du fait que le site d'étude ne subit pas les impacts immédiats d'une source de pollution liée au trafic.

En résumé : Les niveaux moyens en dioxyde d'azote mesurés sur le site d'étude, à proximité de l'usine d'Owens-Illinois à Veauche, sont faibles et respectent largement les valeurs réglementaires en moyennes annuelles. En revanche, des hausses de niveaux du NO_2 peuvent être observées ponctuellement (sur un pas de temps horaire), susceptibles d'être liées à l'activité du site verrier. Ainsi, le risque de dépasser le seuil d'information et de recommandation pour les personnes sensibles sur la zone d'étude est qualifié de modéré à élevé.

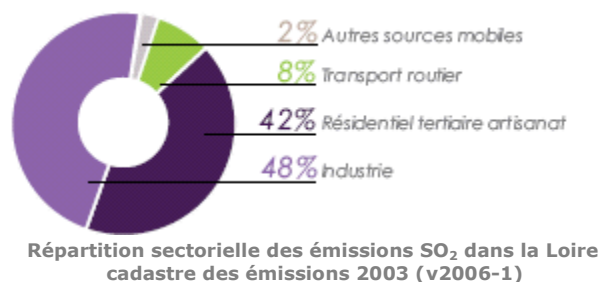


Dioxyde de soufre (SO₂)

Sur le territoire d'AMPASEL

Le dioxyde de soufre (SO₂) est un gaz incolore, avec une odeur bien spécifique, 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. Les principales sources d'émissions sont industrielles, notamment les centrales thermiques et les grandes installations de combustion. A noter que, ces dernières années, une baisse des émissions liées aux transports est observable avec la diminution progressive du taux de soufre dans les carburants.

L'objectif annuel de qualité fixé à 50 µg.m⁻³ est largement respecté sur la totalité des sites de mesures, quelle que soit l'environnement des sites de mesures (proximité industrielle, trafic, fond urbain ou étude spécifique). En 2007, la concentration moyenne 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.



Par ailleurs, les teneurs urbaines enregistrées dans l'agglomération stéphanoise sont proches de celles constatées sur les autres agglomérations françaises.

Sur le site d'étude

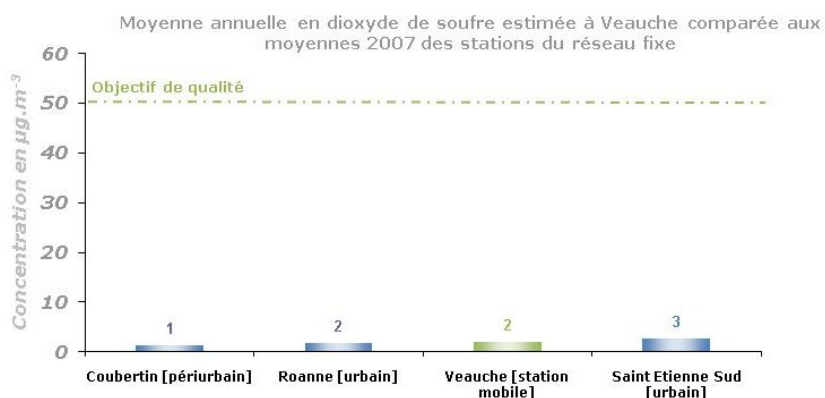
Les concentrations en dioxyde de soufre mesurées sur le site de mesure à Veauche sont globalement faibles.

La moyenne annuelle (2 µg.m⁻³) respecte largement l'objectif de qualité de 50 µg.m⁻³. Elle se positionne dans la moyenne des concentrations relevées en milieu urbain.

Le maximum horaire enregistré sur le site d'étude est de 64 µg.m⁻³, enregistré le 13/05/07 à 21h, par vent faible.

Des niveaux analogues ont été rencontrés à plusieurs reprises avec un vent de sud établi, qui montre l'influence des émissions de SO₂ liées à l'activité du verrier étudié (situé au sud du site de mesure).

Néanmoins, ce maximum reste environ cinq fois inférieur au seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (fixé à 300 µg.m⁻³ sur 1h).



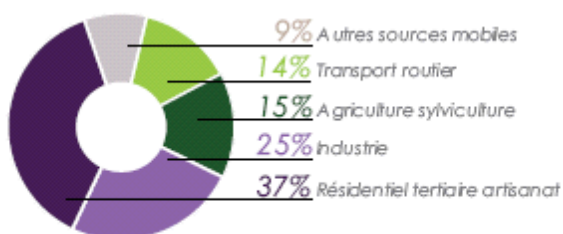
En résumé : Les niveaux en dioxyde de soufre mesurés sur le site d'étude à Veauche sont globalement faibles. Certaines hausses de concentrations de courte durée (de l'ordre de l'heure) ont pu être observées, notamment par vent de sud, pouvant donc provenir des émissions liées aux activités de l'établissement « O-I Manufacturing ». Néanmoins, le maximum enregistré sur le site de mesure, implanté à environ 300m de l'usine, est cinq fois inférieur au seuil d'information. Le risque de dépassement des différents seuils réglementant le dioxyde de soufre sur une échelle pluriannuelle est qualifié de faible.

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 sont 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 sont très variables 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 microns et à 2,5 microns. Avec 350 000 décès anticipés par an dans l'Union Européenne dus à leur présence dans l'air, la problématique des particules constitue un enjeu sanitaire important.

Sur l'ensemble des sites fixes du réseau AMPASEL, que ce soit en milieu urbain ou à proximité du trafic, la moyenne annuelle en 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 Gier. Ce site est également le seul à dépasser la valeur limite 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

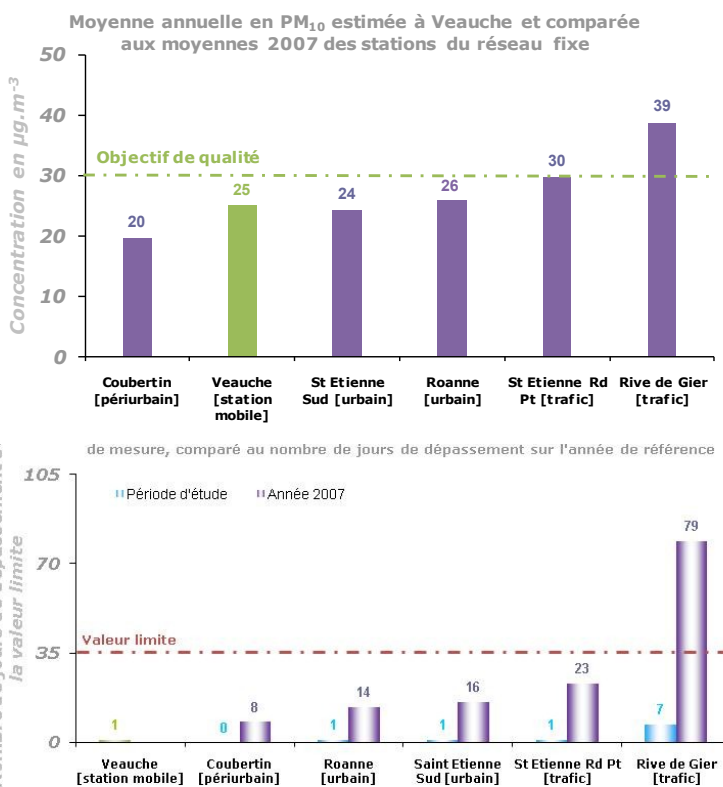
A la demande du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, et afin de répondre aux exigences de la réglementation européenne, la mesure de particules en suspension a évolué depuis le 1^{er} janvier 2007 afin de prendre en compte la "fraction volatile". En effet, certains composés fixés sur les particules pouvaient s'évaporer dans les appareils de mesures chauffés à 50°C pour supprimer l'humidité. Or, cette fraction peut représenter près de 30% de la masse des particules. Par conséquent, dès le 1^{er} janvier 2007, les appareils de mesures ont été dotés d'un dispositif qui permet de piéger et de quantifier la fraction volatile des particules. La première conséquence de cette évolution métrologique est une élévation considérable du nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière de 50 µg.m⁻³.

Sur le site d'étude

Les niveaux en particules fines (PM₁₀) mesurés à Veauche sont comparables à ceux des stations de référence du réseau AMPASEL (hormis Rive de Gier).

La moyenne annuelle en PM₁₀ sur ce site, après réajustement (voir § Représentativité des mesures), a été estimée à 25 µg.m⁻³, restant ainsi inférieure à l'objectif de qualité de 30 µg.m⁻³. Ce dernier n'a d'ailleurs été atteint ou dépassé en 2007 que sur des stations trafic : « Saint Etienne Rond-point » et « Rive de Gier ».

En moyenne journalière, sur l'ensemble de la période d'étude, le site de mesure n'a enregistré qu'une seule journée supérieure à 50 µg.m⁻³ (valeur limite à ne pas dépasser plus de 35 fois par an). Ce maximum journalier de 52 µg.m⁻³ a été relevé le 03/02/07, lors d'une journée caractérisée par de basses températures et de très faibles vitesses de vent (sans direction privilégiée). 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 et que les niveaux mesurés sont légèrement sous-estimés (voir § sur la représentativité des mesures). Ainsi, les stations de référence urbaines de Roanne et Saint-Etienne Sud, ont enregistré également un seul 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 1 et 7 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 Veauche ait 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 qualifié de modéré à fort.

De même, sur l'ensemble des périodes de l'étude, aucune des stations de référence n'a enregistré de valeur journalière supérieure au seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensible (fixé à $80 \mu\text{g.m}^{-3}$). En revanche, toutes (à l'exception de la station périurbaine de Coubertin) ont atteint ce seuil au moins une fois au cours de l'année de référence. 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 :

○ 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.

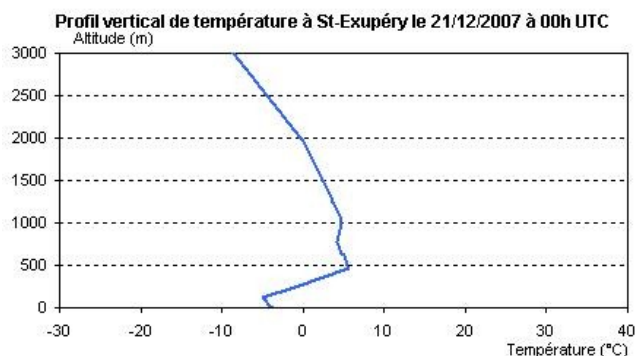
Cette élévation des niveaux de poussières est notamment due à une augmentation de la fraction volatile, dont le rapport aux particules totales s'est révélé très supérieur à la moyenne, au cours d'une période de stabilité météorologique avec des températures supérieures d'environ 10°C aux normales de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

○ 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 Veauche ne sont pas directement influencés par les émissions de la verrerie « O-I Manufacturing ». Néanmoins, avec 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. Par conséquent, à Veauche, 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.

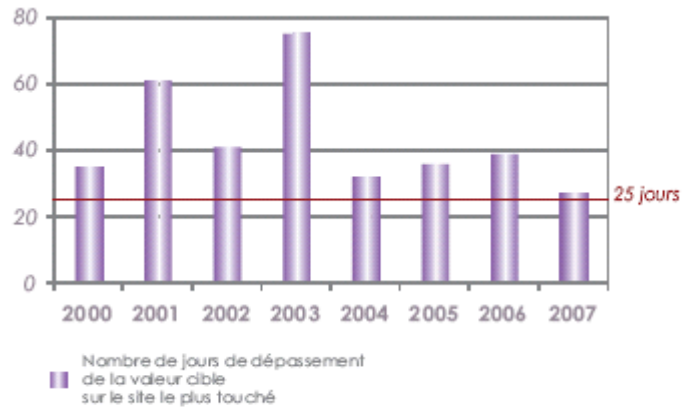
Ozone (O₃)

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 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, la Loire a été particulièrement épargnée. Fait rare, l'année 2007 ne compte aucun dépassement du seuil horaire d'information et de recommandations (180 µg.m⁻³). Cette situation ne s'était pas produite depuis au moins 6 ans.



Sur le site d'étude

L'année de référence 2007 au cours de laquelle ont été conduites les mesures à Veauche, n'aura pas été non plus propice à la formation d'ozone et à l'apparition de pics de pollution photochimique, en raison de conditions météorologiques estivales particulièrement maussades.

La valeur cible de 120 µg.m⁻³ en moyenne glissante sur 8 heures a été atteinte à une seule reprise au cours de l'étude, ce qui reste largement inférieur à la valeur cible (25 dépassements autorisés par an). Le graphique ci-contre donne le comparatif de ce dépassement avec ceux enregistrés par les stations fixes au cours de la période d'étude et de l'année de référence.



Le seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles pour l'ozone est fixé à 180 µg.m⁻³ sur 1h. Le maximum horaire sur le site d'étude à Veauche est de 131 µg.m⁻³ (le 30/04/07 à 16h). 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), mais toujours inférieures au seuil d'information.

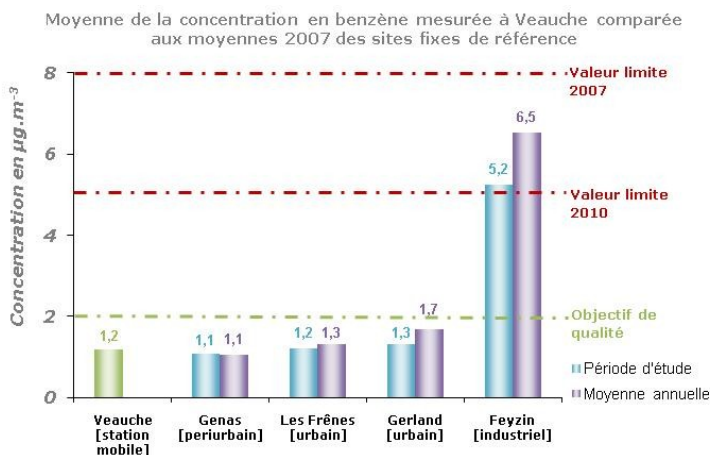
En résumé : Les niveaux d'ozone ont été particulièrement faibles en 2007 sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes. Néanmoins, sur le site d'étude à Veauche, comme sur les autres sites de référence périurbains ou urbains, le risque de dépassement de valeurs réglementaires relatives à l'ozone pour les prochaines années est qualifié de modéré à fort. En revanche, ce risque n'est pas spécifiquement lié aux activités du verrier présent sur la zone.

Benzène (C₆H₆)

Sur le site d'étude

Les prélèvements de BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène) ont été réalisés par tubes à diffusion passive tout au long des périodes de mesure. Le benzène est le seul BTEX faisant l'objet d'une réglementation à l'air ambiant.

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



Les niveaux de benzène observés à Veauche sont comparables à ceux rencontrés dans un environnement périurbain ou urbain.

La concentration en moyenne annuelle, estimée à 1,2 µg.m⁻³ est conforme à l'objectif de qualité (2 µg.m⁻³). Elle respecte également la valeur limite pour 2007 (8 µg.m⁻³) et pour 2010 (5 µg.m⁻³).

Le toluène et l'éthylbenzène présentent également des niveaux inférieurs ou égaux à ceux enregistrés sur des stations fixes de référence.

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

En résumé : les concentrations en BTEX enregistrées à Veauche sont faibles à modérées et sont comparables à des niveaux rencontrés en milieu périurbain ou urbain. Les valeurs réglementaires et valeurs guides de l'OMS sont respectées.

Les Métaux Lourds

Les métaux lourds sont présents dans l'environnement, mais en général en quantité très faibles. Les métaux lourds peuvent être inhalés directement par l'homme, ou bien contaminer les sols, les eaux, et les aliments, et être ainsi ingérés par l'homme 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, comme le cadmium, sont cancérigènes. La toxicité des métaux lourds a conduit à réglementer leur concentration dans l'air ambiant en fixant des valeurs limites pour le plomb (directives européennes 1999/30/CE et 2000/69/CE, décret français 2002-213) et des valeurs cibles à atteindre en 2013 pour l'arsenic, le cadmium et le nickel (directive européenne 2004/107/CE).

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).

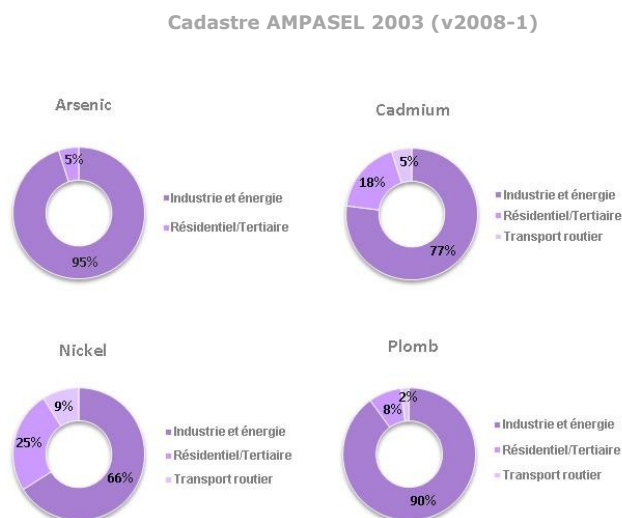
Au niveau national, entre 1990 et 2005, les émissions de cadmium et de mercure ont baissé de 68% et l'interdiction de l'essence plombée en 2000 a entraîné une chute de 97% des émissions de plomb. Le protocole d'Aarhus qui visait à réduire les émissions de cadmium, mercure et plomb en dessous des niveaux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



Sur le site d'étude

Le site verrier « O-I Manufacturing » implanté à Veauche est un émetteur important de métaux lourds. En 2007, ses émissions d'arsenic le plaçaient au 1^{er} rang des émetteurs industriels de Rhône-Alpes. En ce qui concerne le cadmium et le plomb, l'usine d'Owens-Illinois à Veauche était placée respectivement au 3^{ème} et 4^{ème} rang des émetteurs régionaux. Les émissions de nickel étaient quant à elles les 7^{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 Veauche, soit 8 prélèvements de 56 jours au total pour estimer la moyenne annuelle.

Les concentrations en métaux lourds enregistrées à Veauche au cours des 4 campagnes de mesure ont été comparées aux valeurs mesurées en 2007 sur d'autres sites de référence de la région où la surveillance de ces polluants est réalisée durant toute l'année.

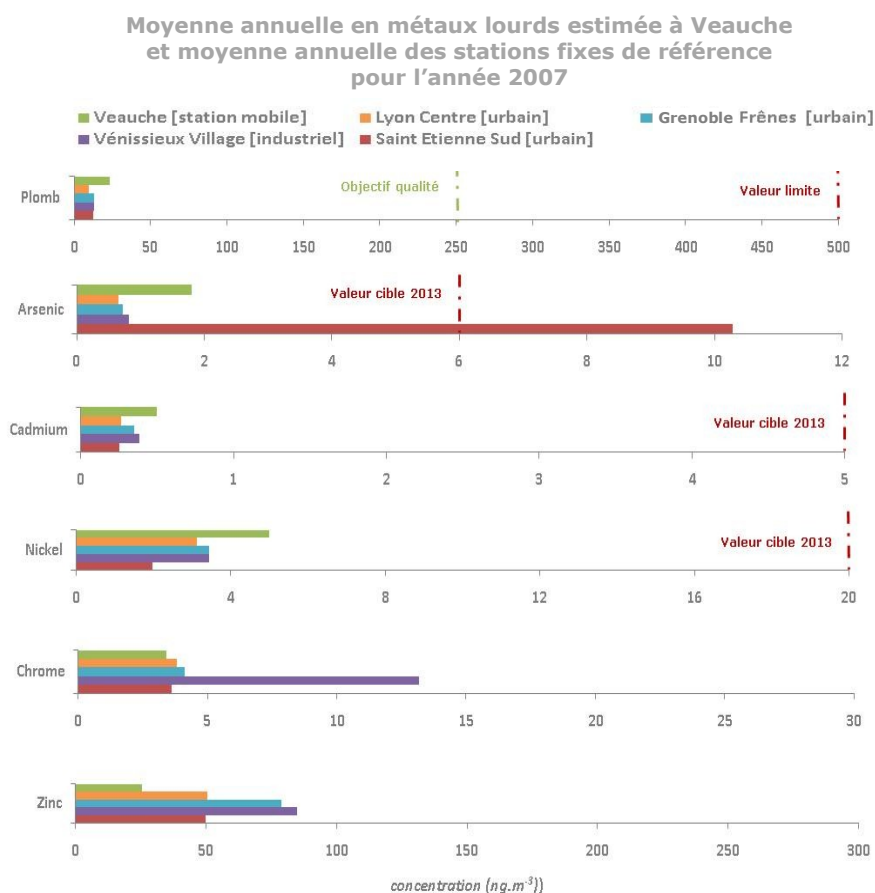
La bonne représentativité temporelle des campagnes de mesures a été vérifiée en comparant les moyennes annuelles et les moyennes calculées au cours des périodes de mesures pour les sites de référence.

En ce qui concerne les principaux métaux émis par l'usine d'Owens Illinois (plomb, arsenic, cadmium et nickel), les niveaux mesurés sur le site de Veauche sont légèrement supérieurs aux niveaux de fond urbain, révélant ainsi une influence certaine des émissions de la verrerie sur la qualité de l'air de la zone.

En revanche, pour les 4 métaux lourds réglementés (plomb, arsenic, cadmium, nickel), les concentrations en moyenne annuelle restent nettement inférieures aux valeurs réglementaires.

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.

Pour résumé : La verrerie O-I Manufacturing est le seul émetteur important de métaux lourds dans l'atmosphère recensé sur la zone d'étude à Veauche. En l'absence d'autres sources notables, les concentrations mesurées sur le site d'étude sont donc majoritairement liées à cette activité industrielle. Pour l'ensemble des 6 métaux lourds analysés, les concentrations mesurées à Veauche sont en effet légèrement supérieures à celles observées sur d'autres stations fixes de référence urbaines, confirmant ainsi l'influence de la verrerie. Néanmoins, toutes les valeurs réglementaires existantes en air ambiant sont respectées.



Conclusions de l'étude

Le site de mesure implanté à Veauche, à proximité de l'usine verrier « O-I Manufacturing », a recensé des niveaux de concentrations variables selon la nature des polluants.

Concernant le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂), les niveaux mesurés sur le site d'étude sont globalement faibles et respectent largement les valeurs réglementaires en moyennes annuelles. En revanche, des hausses de niveaux pour ces deux polluants peuvent être observées ponctuellement (de l'ordre de l'heure), notamment par vent de sud, susceptibles donc d'être liées à l'activité de l'établissement étudié. Le risque de dépasser le seuil d'information et de recommandation pour les personnes sensibles sur la zone d'étude est qualifié de modéré à élevé.

En situation normale, les niveaux en particules PM₁₀ mesurés sur le site d'étude à Veauche ne sont pas directement influencés par les émissions de la verrerie « O-I Manufacturing ». Néanmoins, avec des conditions atmosphériques moins favorables, ces émissions combinées à celles d'autres sources (comme le chauffage résidentiel) sont susceptibles d'engendrer des épisodes de pollution particulière, à l'instar de ceux observés sur la Loire en 2007. Par conséquent, à Veauche, 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.

Les niveaux d'ozone ont été particulièrement faibles en 2007 sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes. Néanmoins, sur le site d'étude à Veauche, comme sur les autres sites de référence périurbains ou urbains, le risque de dépassement de valeurs réglementaires relatives à l'ozone pour les prochaines années est qualifié de modéré à fort. A noter que ce risque n'est pas spécifiquement lié à la présence du verrier sur la zone.

Concernant le benzène et les autres COV étudiés, les concentrations enregistrées à Veauche sont faibles à modérées et sont comparables à des niveaux rencontrés en milieu périurbain ou urbain. Toutes les valeurs réglementaires ou valeurs guides de l'OMS sont respectées. Ces résultats semblent indiquer que le centre de la commune de Veauche ne subit l'influence d'aucun émetteur ponctuel important pour ces polluants.

Enfin, le site verrier d'Owens-Illinois est un émetteur important de métaux lourds dans l'atmosphère et, en l'absence d'autres sources notables, les concentrations mesurées sont majoritairement liées à son activité industrielle. Les niveaux de métaux lourds enregistrés à Veauche sont légèrement supérieurs à des niveaux de fond urbain de référence sur la région Rhône-Alpes, ce qui confirme l'influence des émissions du site verrier. Néanmoins, l'ensemble des niveaux mesurés respectent largement toutes les valeurs réglementaires existantes.

Pour conclure de manière générale, les niveaux de polluants observés à Veauche sont comparables à ceux rencontrés en milieu périurbain ou urbain et ne révèlent pas d'influence industrielle significative. Mais il n'en demeure pas moins que les émissions liées aux activités de l'établissement « O-I Manufacturing », implanté à Veauche, contribuent localement à la pollution atmosphérique qui prévaut sur cette zone.

Les polluants indiquant le plus l'impact de l'activité industrielle du verrier « O-I Manufacturing » sont le dioxyde d'azote (NO₂) et les métaux lourds, mais également de façon plus ponctuelle, les particules (PM₁₀) et le dioxyde de soufre (SO₂).

A noter toutefois qu'en 2009, 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 dans l'air ambiant, il n'est pas nécessaire de mettre en place une surveillance permanente en proximité industrielle sur cette zone. Ce n'exclut pas dans les années à venir de pouvoir mener 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.