



Plan de Surveillance de la qualité de l'air 2008

Surveillance industrielle autour de la Cimenterie LAFARGE dans le Val d'Azergues



COmité pour le contrôle de la **P**ollution **A**tmosphérique dans le **R**hône et la région **LY**onnaise

3 Allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tél : 04 72 14 54 20 – Fax : 04 72 14 54 21 – Serveur vocal  N° Azur 0 810 800 710 (coût d'un appel local)

Email : contact@atmo-rhonealpes.org – Internet : www.atmo-rhonealpes.org



Résumé de l'étude

Objectifs

Le Plan de Surveillance de la qualité de l'Air de la région Rhône-Alpes, adopté à la fin de l'année 2005, prévoit une surveillance sur les zones de proximité industrielle. Ce programme quinquennal définit les zones prioritaires en fonction d'un critère d'émission à l'atmosphère des polluants réglementés et cible les différents émetteurs selon la quantité des émissions déclarées.

Ainsi, la Cimenterie LAFARGE, située sur la commune de Châtillon dans le Val d'Azergues, qui en 2004 était classée 6^{ème} parmi les principaux émetteurs d'oxydes d'azote de la région Rhône-Alpes, a fait l'objet d'une campagne de mesures en 2008, pour dresser un bilan général de la qualité de l'air et surveiller également les niveaux de Métaux Lourds.

Afin d'évaluer la part des émissions liées à la cimenterie et celles liées au trafic automobile de la route principale qui passe à côté (D385), des mesures complémentaires ont été réalisées sur cinq autres points de la zone d'étude, avec des tubes passifs exposés sur les huit semaines de mesures (cf. cartes page suivante).

Principaux résultats

D'une manière générale, la qualité de l'air sur la zone d'étude (Châtillon-Belmont-Lozanne) est caractéristique d'un fond périurbain, avec des niveaux de pollution relativement faibles en moyenne. Les mesures en continu réalisées à Belmont d'Azergues montrent parfois des hausses de concentrations pour certains polluants (principalement les oxydes d'azote), notamment en situation de vents faibles, mais qui restent très ponctuelles (sur une à deux heures). Ces niveaux sont potentiellement liés aux émissions de la cimenterie LAFARGE, mais pour certains, ils peuvent également être liés à d'autres sources locales comme le trafic ou le secteur résidentiel.

Les 8 semaines de mesures réparties sur les 4 saisons ont été représentatives de la moyenne annuelle pour tous les polluants mesurés.

Pour le dioxyde d'azote, sur l'ensemble des 4 campagnes (soit environ 1700 heures de mesures), seules deux valeurs horaires significativement élevées ont été observées, avec des vents faibles en provenance de la direction de la cimenterie, mais avec des niveaux respectant les seuils réglementaires. D'autres hausses moins marquées et également très ponctuelles (sur une ou deux heures) ont été mesurées, notamment durant les campagnes de printemps et d'été, durant la nuit ou aux heures de pointes habituelles du trafic. Ces hausses peuvent provenir de plusieurs sources potentielles : cimenterie, trafic ou autres sources locales liées à un processus de combustion. Les niveaux moyens pour ce polluant restent faibles et conformes aux valeurs réglementaires.

Pour le dioxyde de soufre, une seule valeur significativement élevée (mais en-dessous du seuil réglementaire) a été observée sur une heure, le 8 juillet 2008 à 5h du matin, suivie dans la matinée d'une légère hausse de niveaux en poussières puis en oxydes d'azote. A noter que cette journée, avec un vent modéré en provenance de la cimenterie, a été la seule marquant une nette influence des émissions industrielles sur la qualité de l'air.

Pour les particules, les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ne permettent pas d'identifier clairement une source particulière parmi toutes les sources potentielles (carrière, cimenterie, trafic, chauffage résidentiel,...). Les niveaux mesurés sur la commune de Belmont d'Azergues sont du même ordre de grandeur que ceux observés dans l'agglomération lyonnaise ou à sa périphérie. La moyenne annuelle est conforme aux valeurs réglementaires. En revanche, il subsiste un risque de dépasser les valeurs réglementaires en moyennes journalières sur l'ensemble d'une année de mesure.

Pour le benzène, les niveaux mesurés respectent les valeurs réglementaires en moyenne annuelle. Les valeurs semblent plus influencées par le trafic ou le chauffage que par une source industrielle.

Pour les métaux lourds, les niveaux mesurés sont comparables à un fond urbain ou périurbain plutôt qu'à une proximité industrielle. Pour les 4 métaux réglementés (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb), les niveaux sont conformes aux valeurs réglementaires en moyenne annuelle.

Les niveaux d'ozone peuvent être, en saison estivale, très proches du seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles, en lien certainement avec la présence sur la zone d'étude de précurseurs de l'ozone issus du trafic et des émissions industrielles. Néanmoins, les stations de « Saint Exupéry » (site périurbain) ou « Haut-Beaujolais » (site rural) semblent suffisamment représentatives pour la surveillance de l'ozone sur ce site.

Présentation de la zone d'étude



Zone d'étude :

La cimenterie LAFARGE (nommée aussi « Usine du Val d'Azergues ») est située sur la commune de Châtillon.

Des mesures ont été réalisées sur Châtillon, Belmont d'Azergues et Lozanne, afin d'étudier les niveaux de qualité de l'air à proximité des émissions industrielles.

Populations (INSEE 99) :

Chatillon : 1 873 hab. (175 hab./km²)

Belmont d'Azergues : 613 hab. (395 hab./km²)

Lozanne : 2 160 hab. (385 hab./km²)

Routes principales :

D385 (ancienne RN485)

Trafic Moyen Journalier Annuel :

environ 12 000 véhicules/jour

dont env. 500 poids lourds

Industries :

Cimenterie LAFARGE – Usine du Val d'Azergues

Données d'émissions sur le site de l'IREP :

<http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>

Campagnes de mesures :

Printemps : du 17 avril au 5 mai 2008

Été : du 26 juin au 17 juillet 2008

Automne : du 1^{er} au 13 octobre 2008

Hiver : du 15 décembre 2008 au 2 janvier 2009

Mesures en continu + prélèvements : 1 site Laboratoire Mobile

Belmont d'Azergues -

Groupe scolaire « Le Petit Prince »

Coordonnées géographiques (UTM 31):

Longitude : 0629 428

Latitude : 5 080 805

Altitude : 325 m

Distances du site de mesure:

-> à la cimenterie LAFARGE : environ 700m

-> à la route principale (D385) : 550 à 750m

Polluants mesurés :

- Oxydes d'azote (NO, NO₂)

- Dioxyde de soufre (SO₂)

- Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (PM₁₀)

- Ozone (O₃)

- 14 Métaux Lourds, dont 4 réglementés (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb)

Mesures complémentaires :

6 sites avec des tubes passifs

- Belmont (site Labo mobile)

- Belmont (Transect)

- Proximité Cimenterie LAFARGE

- Proximité Trafic D385

- Châtillon

- Lozanne

Polluants mesurés :

- Dioxyde d'azote (NO₂)

- Benzène (C₆H₆)



Cheminée de
l'usine LAFARGE



Représentativité du site : La cimenterie LAFARGE est située dans la vallée d'Azergues, entre Châtillon et Lozanne (cf. carte page suivante). La commune de Belmont d'Azergues est située en altitude par rapport à la vallée et au nord-est de l'usine, mais avec des habitations pratiquement à la hauteur des émissions de la cheminée (cf. photos ci-contre).

Le laboratoire mobile a été implanté sur une place dégagée de cette commune (devant le groupe scolaire « Le Petit Prince »), à environ 700m de la cheminée, dans le but de mesurer l'impact potentiel de la cimenterie sur une zone d'habitation dense et suffisamment proche de la source d'émissions.

La rose de vents observée sur ce site au cours de l'étude montre que les vents dominants ne proviennent pas de la direction de l'usine (cf. page suivante) et donc que ce site n'est pas a priori dans la zone des retombées maximales. Néanmoins, ce site a permis d'observer des hausses de niveaux, notamment en situation de vents faibles (peu propices à la dispersion des polluants), représentant 22% du temps des mesures.

La comparaison aux sites de référence (qui mesurent en continu sur l'ensemble de l'année) montre que les moyennes estimées à partir des 8 semaines de mesures réparties sur 4 saisons sont représentatives de la moyenne annuelle pour l'ensemble des polluants.

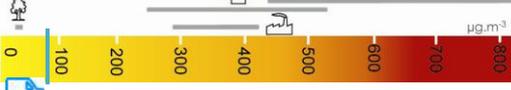
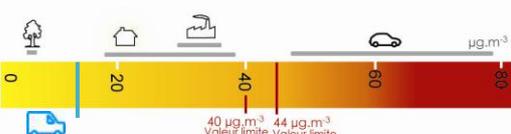
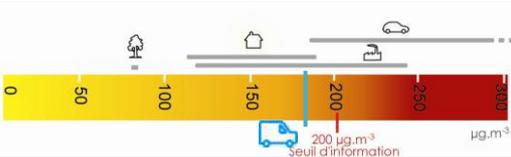
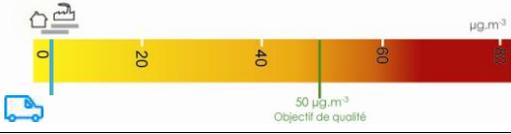
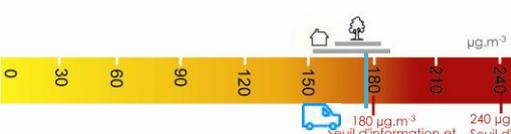
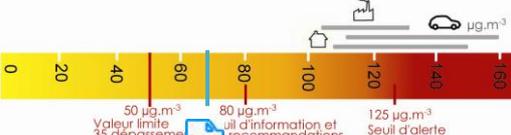
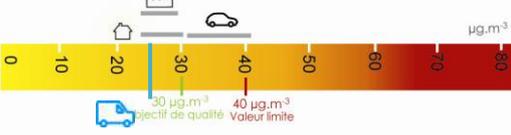
Synthèse des résultats

Estimation des risques de dépassement des seuils réglementaires

- Risque faible
- Risque modéré à élevé
- Risque très élevé

Le symbole  situe les niveaux de concentration sur le site de mesure par rapport aux sites de référence sur le territoire de COPARLY (fond urbain, proximité automobile ou industrielle).



		Objectif de qualité (ou valeur cible)	Valeur limite	Seuil d'information	Seuil d'alerte	
Oxydes d'azote						
		13 / 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	13 / 44 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	/	/	
		/	/	0 / 18 dép. (220 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moy. horaire)	183 / 200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne horaire	
Dioxyde de soufre		1 / 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	0 / 3 dép. (125 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moy. Jour.)	0 / 24 dép. (350 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moy. Hor.)	128 / 300 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne horaire (3 heures consécutives)	
Benzène		0,9 / 2 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	0,9 / 7 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	/	/	
Ozone		153 / 120 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en max. jour. de la moy. glissante sur 8h	/	2 / 25 dép. 120 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en max. jour. moy. glissante sur 8h (Val. cible 2010)	178 / 180 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moy. horaire	
Particules fines PM₁₀		25 / 30 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	25 / 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle	4 / 35 dép. (50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moy. Jour.)	67 / 80 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière	
						
Métaux Lourds	Les niveaux de métaux lourds observés sur le site de mesure (à Belmont d'Azergues) sont comparables à des niveaux mesurés en fond urbain. (Voir détails dans la partie analyse des résultats)	Plomb (Objectif de qualité et valeur limite)	2 / 250 ng.m^{-3} en moyenne annuelle	2 / 500 ng.m^{-3} en moyenne annuelle	/	/
		Arsenic (Valeur cible en 2012)	0,6 / 6 ng.m^{-3} en moyenne annuelle	/	/	/
		Cadmium (Valeur cible en 2012)	0,1 / 5 ng.m^{-3} en moyenne annuelle	/	/	/
		Nickel (Valeur cible en 2012)	2 / 20 ng.m^{-3} en moyenne annuelle	/	/	/

Analyse des résultats

Les oxydes d'azote (NO-NO₂)

Sur le territoire de COPARLY :

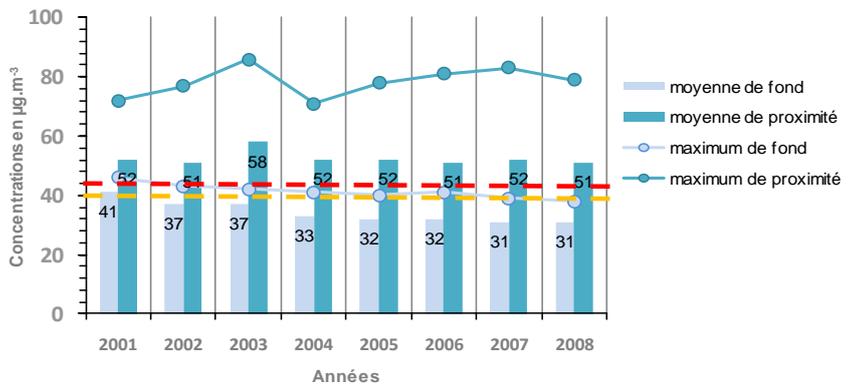
La famille des oxydes d'azote regroupe le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Seul ce dernier, considéré comme toxique, est réglementé.

La différence des niveaux mesurés selon la typologie des stations est marquée pour le dioxyde d'azote, avec des concentrations 1,5 fois plus élevées le long des axes de trafic que sur des sites urbains et périurbains de fond.

Depuis 2001, les niveaux moyens de fond en dioxyde d'azote sont en relative baisse, alors que les taux à proximité du trafic sont plutôt constants.

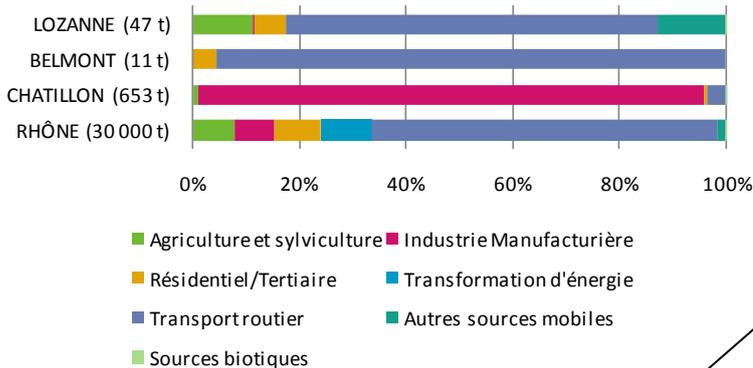
En 2008, les niveaux sur les sites de fond sont conformes aux valeurs réglementaires. (**Valeur limite pour la santé de 44 µg.m⁻³** et **objectif de qualité de 40 µg.m⁻³**)

Evolution des moyennes annuelles de NO₂ en fond (urbain/périurbain) et en proximité trafic

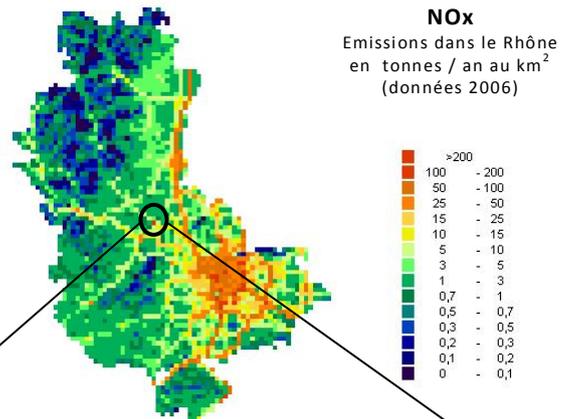


Répartition sectorielle des émissions de NOx en 2006 (Source : Cadastre COPARLY - v2008-3)

Emissions de NOx (en 2006)



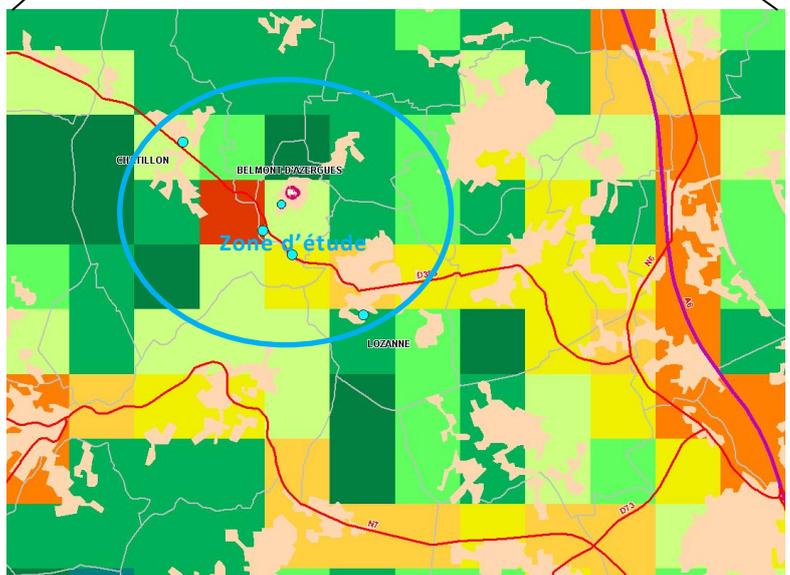
Répartition géographique des émissions de NOx en 2006 (Source : Cadastre COPARLY - v2008-3)



Sur la zone d'étude :

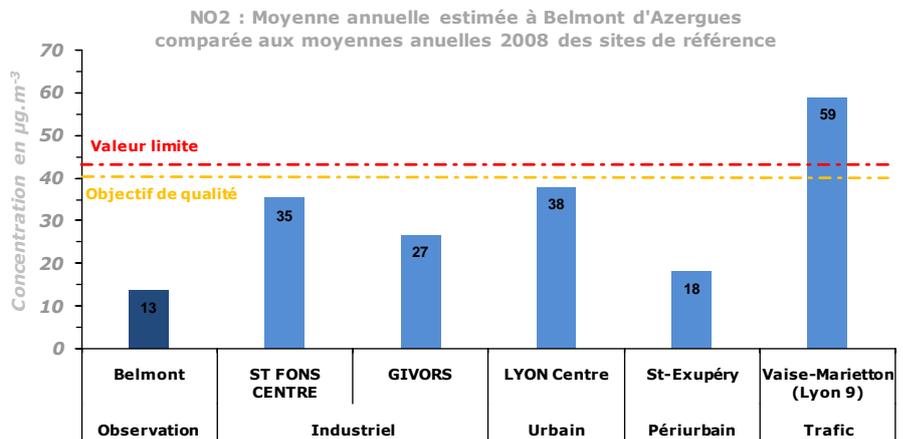
La part majoritaire des émissions de NOx du secteur industriel à Chatillon est liée directement à la présence de la cimenterie LAFARGE, qui en 2004 était classée 6^{ème} parmi les principaux émetteurs d'oxydes d'azote de la région Rhône-Alpes.

Sur le reste de la zone d'étude (Belmont d'Azergues et Lozanne), les émissions de NOx sont majoritairement dues au secteur des transports routiers (trafic sur la D385), tout comme sur la globalité du département. Néanmoins, en termes de quantité, les émissions du secteur automobile sur la zone d'étude sont bien inférieures aux émissions de la cimenterie (au moins d'un facteur 10).



Résultats de mesures pour le NO et le NO₂ :

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote estimée à Belmont d'Azergues est nettement inférieure à l'objectif de qualité (13 µg.m⁻³ contre 40 µg.m⁻³) et à la valeur limite pour 2008 (44 µg.m⁻³). Elle est comparable au site périurbain de Saint-Exupéry et bien moindre que celles observées en proximité industrielle, au centre-ville de Lyon ou en proximité directe du trafic.



Dioxyde d'azote (NO ₂)	Printemps (2008)	Été (2008)	Automne (2008)	Hiver (2008)	Statistiques sur les 4 campagnes de mesures					
					Belmont	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	St-Exupéry	Vaise-Marietton
Site	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	St-Exupéry	Vaise-Marietton
Typologie	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[industriel]	[industriel]	[urbain]	[périurbain]	[trafic]
Moyenne sur la période	11	8	15	19	13	32	21	35	16	58
Ecart-type	17	13	13	14	15	20	13	21	12	31
Percentile 98 horaire	55	33	53	55	54	79	56	90	47	134
Percentile 50 horaire (médiane)	6	5	12	15	9	28	17	31	12	52
Minimum horaire	0	0	0	0	0	1	2	4	0	2
Maximum horaire	183	163	72	62	183	107	73	124	66	181
Date du Maximum horaire	27/04/08 05:00	09/07/08 10:00	13/10/08 19:00	19/12/08 17:00	27/04/08 05:00	20/12/08 12:00	18/04/08 09:00	16/07/08 10:00	22/04/08 11:00	11/10/08 20:00
Minimum journalier	3	0	4	5	0	8	7	12	1	19
Maximum journalier	25	19	30	46	46	73	44	74	40	112
Date du Maximum journalier	29/04/2008	10/07/2008	06/10/2008	30/12/2008	30/12/2008	20/12/2008	08/10/2008	19/12/2008	20/12/2008	19/12/2008

Le NO n'est pas un polluant réglementé, mais il est généralement un bon indicateur de la pollution liée au trafic automobile. Comparativement aux autres sites de référence, les valeurs mesurées sur le site de Belmont d'Azergues sont relativement faibles avec une moyenne de 3 µg.m⁻³ et un maximum de 83 µg.m⁻³ (cf. tableau ci-dessous).

De manière générale, le maximum horaire en NO est enregistré exactement en même temps que celui en NO₂, mais la plupart du temps dans une situation de vent faible et de direction changeante, ce qui indique que la source est soit d'origine industrielle (cimenterie), soit relativement proche du site de mesure (véhicule ou autre source de combustion).

Monoxyde d'azote (NO)	Printemps (2008)	Été (2008)	Automne (2008)	Hiver (2008)	Statistiques sur les 4 campagnes de mesures					
					Belmont	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	St-Exupéry	Vaise-Marietton
Site	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	St-Exupéry	Vaise-Marietton
Typologie	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[industriel]	[industriel]	[urbain]	[périurbain]	[trafic]
Moyenne sur la période	2	1	5	5	3	17	7	12	4	49
Ecart-type	6	5	9	11	8	31	16	26	8	60
Percentile 98 horaire	18	7	34	43	31	134	55	90	28	257
Percentile 50 horaire (médiane)	0	0	1	1	0	5	2	3	2	29
Minimum horaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum horaire	76	83	63	82	83	266	179	275	112	412
Date du Maximum horaire	27/04/08 05:00	09/07/08 10:00	11/10/08 22:00	19/12/08 17:00	09/07/08 10:00	20/12/08 10:00	13/10/08 10:00	19/12/08 21:00	07/10/08 10:00	19/12/08 21:00
Minimum journalier	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Maximum journalier	6	4	10	28	28	125	34	110	22	224
Date du Maximum journalier	21/04/2008	09/07/2008	11/10/2008	30/12/2008	30/12/2008	20/12/2008	13/10/2008	19/12/2008	20/12/2008	20/12/2008

Sur les deux premières campagnes (périodes de printemps et été), plusieurs hausses en NO₂ ont été observées, sur de courte durée (de 1 à 2 heures) et avec des valeurs de l'ordre de 70 à 120 µg.m⁻³, parfois comparables et parfois plus élevées que sur des sites de références urbain, périurbain ou industriel. Certaines de ces hausses sont survenues dans la nuit (entre 22h et 05h), mais la plupart ont été observées aux heures de pointes du matin ou du soir (7h-10h du matin ou vers 17h-19h). Ces valeurs peuvent donc être dues soit aux émissions de la cimenterie sur le site de mesure (retombée de panache), soit à une source d'émission proche du site de mesure (trafic ou stationnement local, travaux,...).

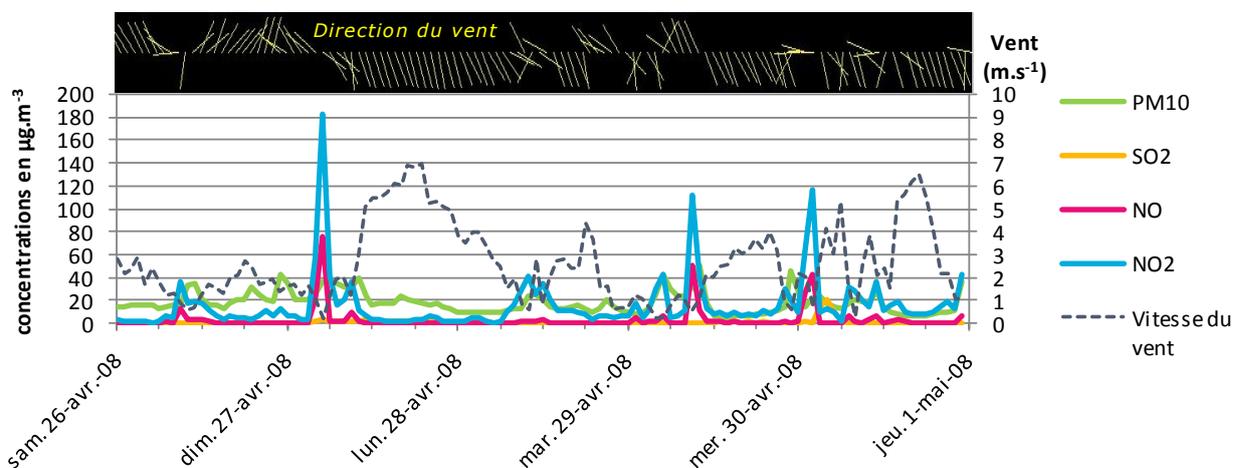
Sur les périodes d'automne et d'hiver, alors que les niveaux en polluant primaires sont généralement plus élevés (en lien avec les émissions du chauffage et/ou de moins bonnes conditions de dispersion), les hausses observées sont beaucoup moins importantes. Les niveaux sont comparables à ceux mesurés sur le site périurbain de Saint-Exupéry, avec des valeurs maximales ne dépassant pas 72 µg.m⁻³.

Les autres polluants mesurés sur le site de Belmont ne présentent pas de hausses significatives corrélées avec celles observées pour le NO₂ et le NO, y compris lorsque les

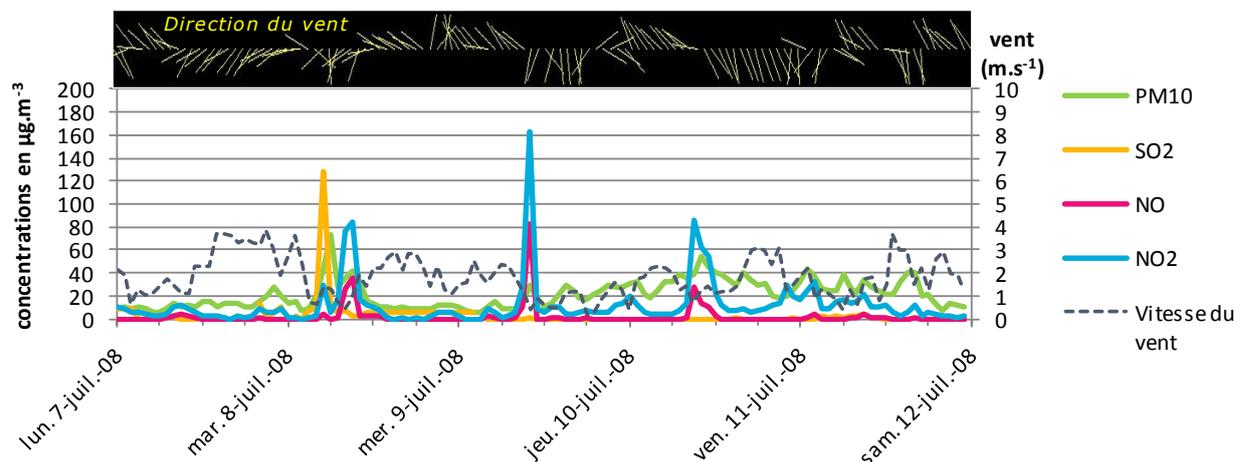
vents sont en provenance du sud-ouest (susceptibles de rabattre les émissions de la cimenterie sur le site de mesure). Il est donc difficile de distinguer clairement la part liée aux émissions industrielles de celle liée au trafic, notamment aux heures de pointes du trafic. La matinée du 8 juillet, avec des vents faibles à modérés en provenance de la cimenterie, est le seul cas où des niveaux élevés ont été observés pour l'ensemble des polluants, indiquant donc a priori une influence industrielle.

Les graphes ci-dessous présentent un exemple des moyennes horaires mesurées sur deux périodes de 5 jours, au printemps et en été, avec deux valeurs significativement plus élevées que les autres : 183 $\mu\text{g.m}^{-3}$ le dimanche 27/04/08 à 5h du matin (campagne 1 - printemps) et 163 $\mu\text{g.m}^{-3}$ le mercredi 09/07/08 à 10h (campagne 2 - été). Ces maxima ont été relativement proches du seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ sur 1 heure), tout en restant exceptionnels (0,1% des valeurs mesurées sur un total d'environ 1700 heures) et de très courte durée (à chaque fois sur seulement une heure). Ces deux valeurs, comme la plupart des autres hausses, ont été observées par vent faible (<1 m.s⁻¹) avec un changement de direction. Elles pourraient donc s'expliquer par une retombée des émissions de la cimenterie sur le site de mesure. Pour autant il n'est pas possible d'exclure d'autres sources locales potentielles (trafic ou autre).

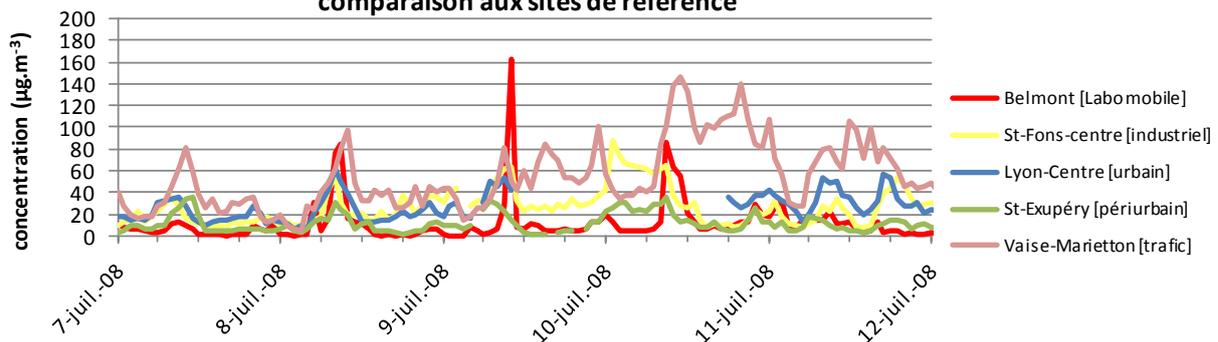
Moyennes horaires en NO, NO2, SO2 et PM10 à Belmont d'Azergues, sur 5 jours au printemps



Moyennes horaires en NO, NO2, SO2 et PM10 à Belmont d'Azergues, sur 5 jour d'été



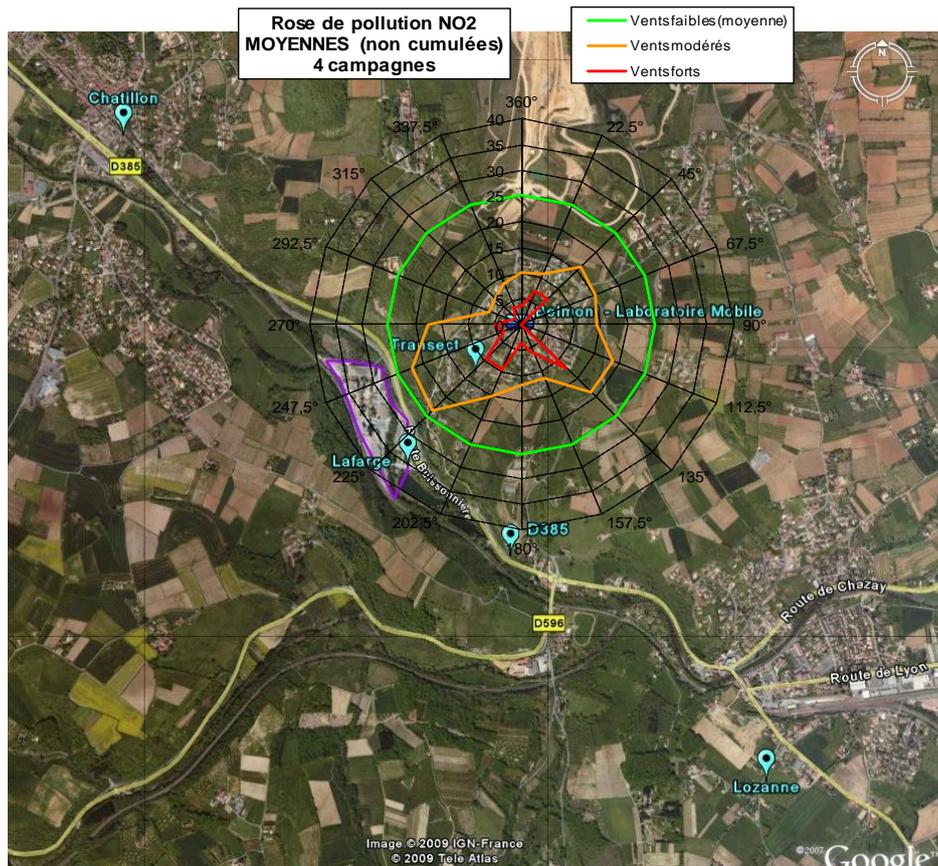
Moyennes horaires en NO2 sur une semaine estivale comparaison aux sites de référence



D'un point de vue plus global, la rose de pollution(*) ci-dessous montre que les niveaux en NO₂ sont plus élevés en moyenne par vents faibles (< 1m.s⁻¹, situation favorable à l'accumulation des polluants). La direction de la girouette n'ayant pas de réelle signification lorsque le vent est faible, cette classe de vent est représentée par un cercle (vert) avec la concentration moyenne rapportée sur toutes les directions.

En situation de vents modérés et forts, les niveaux les plus élevés résultent de deux directions principales :

- du secteur sud-ouest, en provenance de la cimenterie et de la route D385 (toutes deux situées en contre bas, à environ 700m du site de mesure) ; ceci est d'autant plus notable que les vents en provenance de cette direction ne sont pas majoritaires sur le site de mesure (cf. rose des vents en p.4).
- du secteur sud-est, en provenance de Lozanne ; cette direction est celle des vents majoritaires pour le secteur sud.



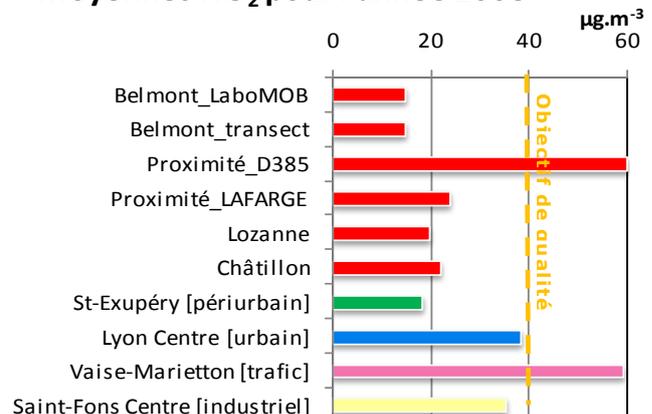
(*) Répartition des concentrations moyennes en fonction des vitesses et direction de vents

Les résultats des mesures complémentaires réalisées avec des tubes passifs NO₂ montrent que les niveaux mesurés à Belmont d'Azergues (Laboratoire mobile et Transect) sont les plus faibles de la zone d'étude.

Les valeurs mesurées à proximité de l'usine LAFARGE (à 50m de la cheminée principale) et sur les sites de Châtillon et Lozanne sont relativement comparables entre elles. Les moyennes estimées sur ces trois sites sont légèrement supérieures aux niveaux observés sur un site de fond périurbain (d'environ 20%), mais elles sont presque deux fois moins élevées que le fond urbain de l'agglomération lyonnaise ou qu'en proximité industrielle et trois fois moindres qu'en proximité directe du trafic routier.

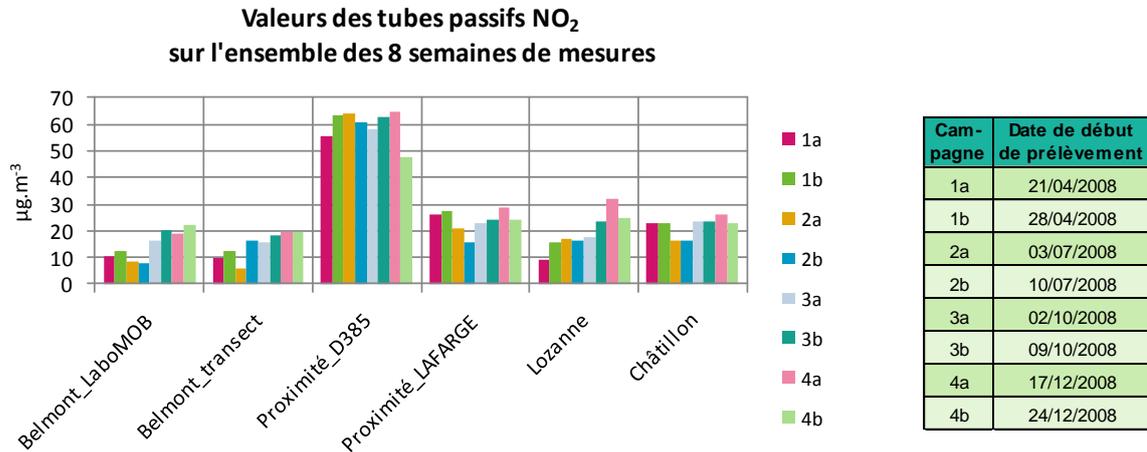
Les niveaux mesurés sur le site D385, à moins de 5m du trafic, sont élevés et relativement constants durant les 8 semaines de mesures (voir aussi graphe page suivante).

Moyennes NO₂ pour l'année 2008



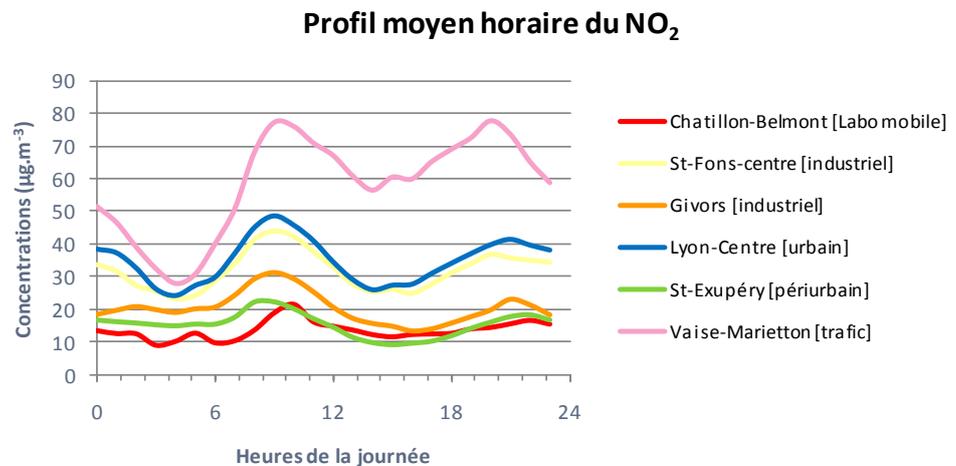
A noter que les moyennes mesurées sur des sites de typologie trafic, avec un trafic équivalent (env. 12 000 véh/j), se situent dans une fourchette de concentrations variant entre 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (pour les sites dégagés et sans autre influence que le trafic local) et 60 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (pour les sites avec un bruit de fond qui s'ajoute aux émissions de la route, à l'instar de la moyenne annuelle en 2008 de 59 $\mu\text{g.m}^{-3}$ sur le site de Vaise-Marietton, situé dans le 9^{ème} arrondissement de l'agglomération lyonnaise).

Ceci semble donc montrer que le site « D385 », en plus du trafic, peut potentiellement être influencé par les retombées des émissions de la cimenterie en oxydes d'azote, qui suivent la vallée. En revanche, les résultats sur les autres sites montrent que les émissions de la cimenterie ont un impact global relativement faible sur les populations résidant sur la zone.



L'influence du trafic routier s'illustre également au moyen du profil horaire qui montre généralement une amplitude plus importante aux heures de plus forte circulation (cf. graphe ci-contre).

La courbe des mesures sur le site de Belmont suit bien cette tendance, avec toutefois des niveaux faibles en moyenne, comparables au site de fond périurbain « Saint Exupéry ».



En résumé, pour les oxydes d'azote, les concentrations mesurées sont globalement comparables à des niveaux de fond périurbain, avec des moyennes légèrement plus élevées à Châtillon et à Lozanne qu'à Belmont d'Azergues, certainement dues à une densité de population plus importante et au trafic routier local.

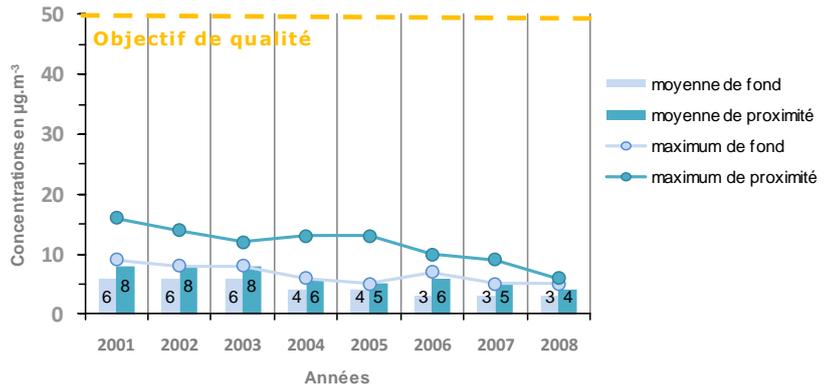
L'axe de la vallée semble canaliser a priori les rejets d'émissions de NOx de la cimenterie, qui peuvent donc avoir un impact plus important le long de la D385 qui suit cette vallée. Sur l'ensemble de la zone d'étude, la population exposée à des niveaux qui dépassent les valeurs réglementaires semble se limiter aux quelques habitations le long de la route entre Châtillon et Lozanne. Des mesures complémentaires pourront être réalisées lors d'une prochaine campagne dans le cadre du suivi quinquennal du programme de surveillance de la qualité de l'air, notamment sur le hameau de Pont de Dorieux (cf. carte p.4).

L'ensemble des mesures réalisées sur la commune de Belmont d'Azergues a montré que l'influence de l'usine sur la population la plus proche peut être observée très ponctuellement sur des maxima horaires, mais avec des niveaux qui restent en moyenne relativement faibles, notamment au regard de ceux qui peuvent être mesurés sur d'autres stations de référence de la région lyonnaise.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Les émissions françaises en SO₂ ont significativement baissé suite à l'application des réglementations relatives à la désulfuration des carburants et à la maîtrise des émissions industrielles. Elles sont en 2006 environ 7 fois moins élevées qu'en 1972 et 2 fois moins élevées qu'en 1994.

Evolution des moyennes annuelles de SO₂ par typologie sur le département du Rhône



Sur le territoire de COPARLY:

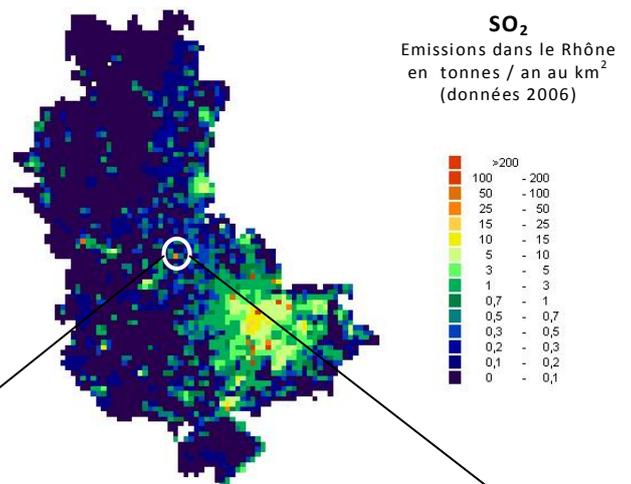
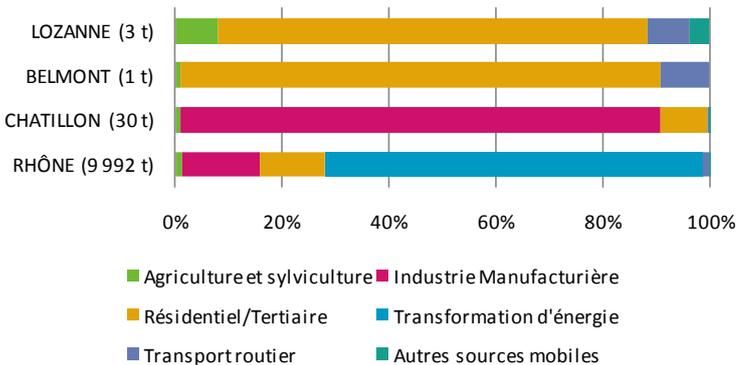
Le dioxyde de soufre étant un polluant essentiellement industriel, les concentrations annuelles mesurées en centre urbain sont très faibles. C'est le cas de l'agglomération lyonnaise pour laquelle les niveaux moyens de fond (3 µg.m⁻³) restent très inférieurs aux seuils réglementaires. Ce constat est également fait pour une grande majorité des agglomérations françaises.

Sur les sites de proximité industrielle, situés essentiellement autour de l'agglomération lyonnaise, les niveaux en moyenne annuelle sont également faibles, toujours inférieurs à la réglementation et en baisse constante. Ceci n'exclut cependant pas, localement sur ces zones, l'occurrence de pointes de pollution de courte durée (sur une ou plusieurs heures).

Répartition sectorielle des émissions de SO₂ en 2006 (Source : Cadastre COPARLY - v2008-3)

Répartition géographique des émissions de SO₂ en 2006 (Source : Cadastre COPARLY - v2008-3)

Emissions de SO₂



Sur la zone d'étude

Les émissions de SO₂ à Châtillon sont majoritairement liées à celles de la cimenterie LAFARGE, présente sur la commune.

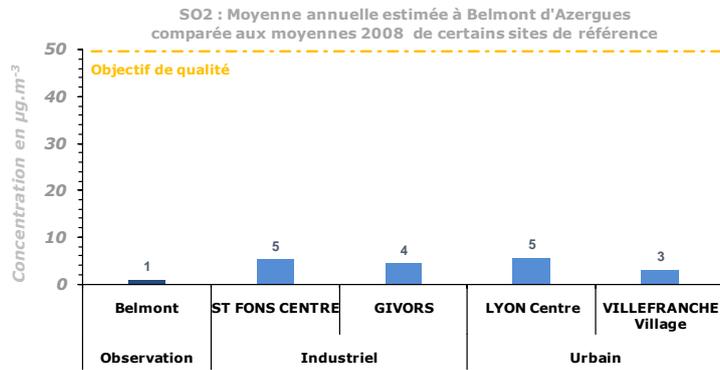
Sur le reste de la zone d'étude (Belmont d'Azergues et Lozanne), les émissions sont très faibles et font ressortir principalement les activités du secteur tertiaire ou résidentiel.



Résultats de mesures pour le SO₂ :

Les niveaux de SO₂ sur le site de Belmont sont extrêmement faibles. L'objectif de qualité fixé à une moyenne annuelle de 50 µg.m⁻³ est largement respecté et les autres données mesurées se situent bien en deçà des valeurs réglementaires.

Un maximum horaire de 128 µg.m⁻³ a été mesuré sur le site de Belmont durant la campagne estivale. Il a été observé sur une seule heure, mardi 08/07/08 à 5h du matin, sous un vent modéré de sud-ouest, en provenance donc de la direction de la cimenterie. En revanche, aucune hausse sensible des niveaux n'a été observée à la même heure pour les autres polluants mesurés en continu. A noter que cette valeur est bien inférieure au seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (300 µg.m⁻³ sur 1h) et que, pour 98% du temps, les valeurs mesurées sur le site de Belmont d'Azergues ont été inférieures à 7 µg.m⁻³.

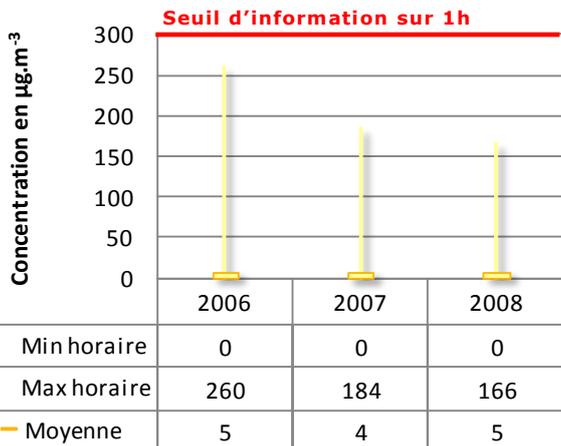


Dioxyde de soufre (SO ₂)	Printemps (2008)	Été (2008)	Automne (2008)	Hiver (2008)	Statistiques sur les 4 campagnes de mesures				
	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	Villefranche-village
Site	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[industriel]	[industriel]	[urbain]	[urbain]
Moyenne sur la période	1	2	1	0	1	5	3	5	3
Ecart-type	2	8	1	2	4	7	3	6	2
Percentile 98 horaire	6	8	4	4	7	22	11	26	8
Percentile 50 horaire (médiane)	0	0	0	0	0	4	2	4	3
Minimum horaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum horaire	21	128	11	26	128	166	23	61	23
Date du Maximum horaire	30/04/08 04:00	08/07/08 05:00	13/10/08 15:00	28/12/08 16:00	08/07/08 05:00	03/05/08 11:00	09/07/08 11:00	03/05/08 12:00	13/10/08 14:00
Minimum journalier	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Maximum journalier	2	11	2	3	11	17	9	18	7
Date du Maximum journalier	20/04/2008	08/07/2008	06/10/2008	28/12/2008	08/07/2008	03/05/2008	06/10/2008	07/10/2008	13/10/2008

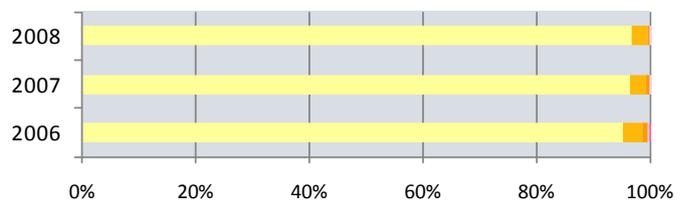
En résumé, pour le dioxyde de soufre, ces observations montrent que l'influence de la cimenterie LAFARGE sur la population résidant à Belmont d'Azergues (la plus proche de l'usine) est très faible, même s'il est vrai que les vents en provenance du sud-ouest (direction où se situe l'usine par rapport au site de mesure) ne sont pas majoritaires sur cette zone. Sur le reste de la zone d'étude (entre Châtillon et Lozanne), l'impact de la cimenterie n'a pas été directement mesuré, mais le risque de dépasser des valeurs réglementaires est très probablement assez faible.

Pour information, les graphes ci-dessous présentent les niveaux mesurés sur le site de Saint-Fons Centre, situé dans le sud lyonnais, où les émissions en SO₂ sont nettement plus importantes que sur la zone d'étude. Sur les trois dernières années, le seuil d'information n'a jamais été atteint et les niveaux sont inférieurs à 50 µg.m⁻³ pour 98% du temps et inférieurs à 20 µg.m⁻³ pour 95% du temps.

Niveaux mesurés sur Saint-Fons Centre entre 2006 et 2008



Nombre de valeurs horaires (en %) mesurées sur Saint-Fons Centre par classes de concentrations (en µg.m⁻³)



	2006	2007	2008
[0-20[	95,3%	96,4%	97,0%
[20-50[	3,4%	3,1%	2,7%
[50-100[	0,8%	0,4%	0,2%
[100-200[	0,4%	0,1%	0,1%
[200-300[	0,1%	0,0%	0,0%
>300 µg.m ⁻³	0,0%	0,0%	0,0%

Les particules fines en suspension (PM₁₀)

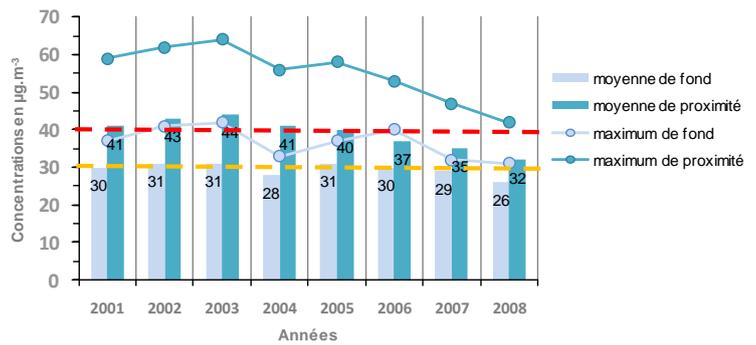
Sur le territoire de COPARLY

Les particules (ou poussières) en suspension constituent une problématique importante, notamment du point de vue sanitaire : elles peuvent être très nocives du fait qu'elles pénètrent, selon leur taille, plus ou moins profondément dans l'appareil respiratoire. Actuellement, la mesure s'effectue sur les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀ ou particules fines) mais également sur celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5} ou particules très fines).

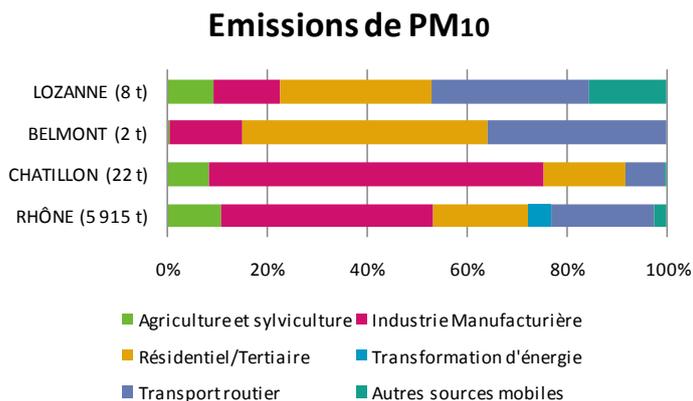
Cette problématique des poussières se situe généralement à une échelle bien plus large que l'échelle d'une rue, d'un quartier ou même d'une agglomération. En effet, il arrive que des épisodes de pollution aux particules (comme pour l'ozone), prennent une ampleur régionale ou même nationale.

En fond urbain, depuis 2001, les moyennes annuelles de PM₁₀ sont plus ou moins stables, variant entre 26 et 31 µg.m⁻³. En proximité automobile, une légère diminution semble s'amorcer depuis quelques années, avec des moyennes annuelles qui respectent depuis 2005 la valeur limite de 40 µg.m⁻³.

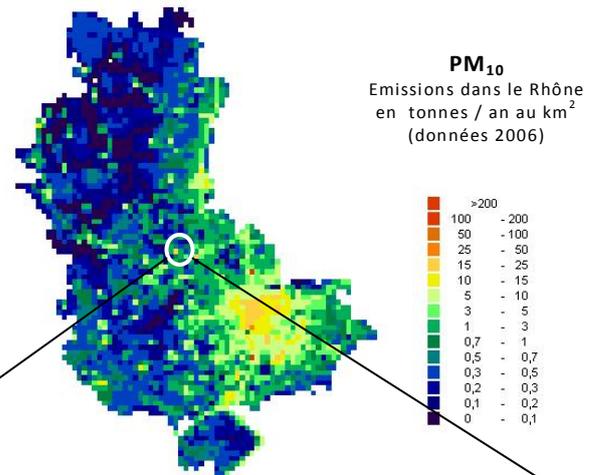
Evolution des moyennes annuelles de PM₁₀ par typologie sur le département du Rhône



Répartition sectorielle des émissions de PM₁₀ en 2006 (Source : Cadastre COPARLY - v2008-3)



Répartition géographique des émissions de PM₁₀ en 2006 (Source : Cadastre COPARLY - v2008-3)



Sur la zone d'étude

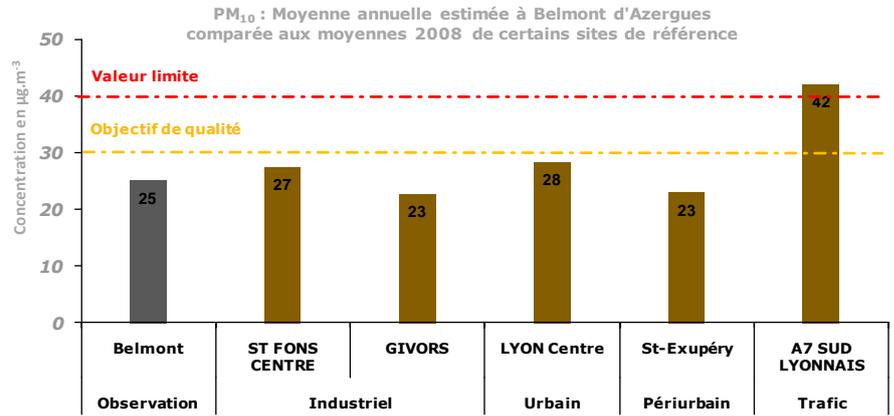
Comme pour le SO₂, les émissions de PM₁₀ à Châtillon sont majoritairement liées à celles de la cimenterie LAFARGE.

Sur le reste de la zone d'étude (Belmont d'Azergues et Lozanne), les émissions majoritaires se situent autour du secteur tertiaire ou résidentiel (liées principalement au chauffage en saison hivernale), et du secteur routier, avec toutefois une quantité d'émissions nettement inférieure à celle de la cimenterie.

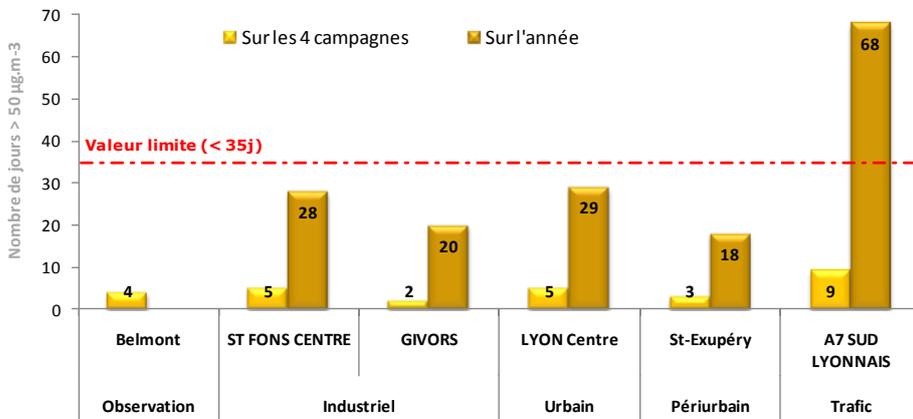


Résultats pour les PM₁₀

Contrairement aux oxydes d'azote et au dioxyde de soufre, les taux de particules fines à Belmont d'Azergues sont du même ordre de grandeur que les niveaux mesurés sur les autres sites de référence en proximité industrielle ou en fond urbain et périurbain (les niveaux en proximité automobiles restant plus élevés). La moyenne annuelle estimée sur le site de mesure (25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) est conforme à l'objectif de qualité (30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) et à la valeur limite (40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).



PM₁₀ : Nombre de jours de dépassement de la valeur 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

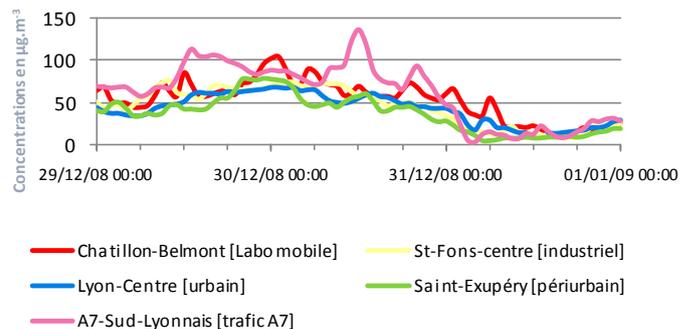


La valeur limite en moyenne journalière est de 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, à ne pas dépasser plus de 35 fois par an. Elle a été dépassée seulement 4 jours sur l'ensemble des 8 semaines de mesures. Mais les sites de référence montrent que, sur l'ensemble d'une année, cette moyenne journalière de 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ est dépassée un plus grand nombre de fois (cf. graphe ci-contre).

Sur l'ensemble des 4 campagnes, les maxima horaires (104 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) et journalier (67 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ont été relevés en période hivernale le même jour (le 30/12/08 à 1h du matin). Ce jour là, les valeurs horaires étaient parfois plus élevées que celles des stations de référence de la région lyonnaise (cf. graphe ci-contre).

A noter que le dispositif préfectoral a été activé pour les particules fines PM₁₀ sur la zone bassin lyonnais pour la période du 29/12/08 au 31/12/08, avec des dépassements constatés sur plusieurs sites du seuil d'information journalier de 80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

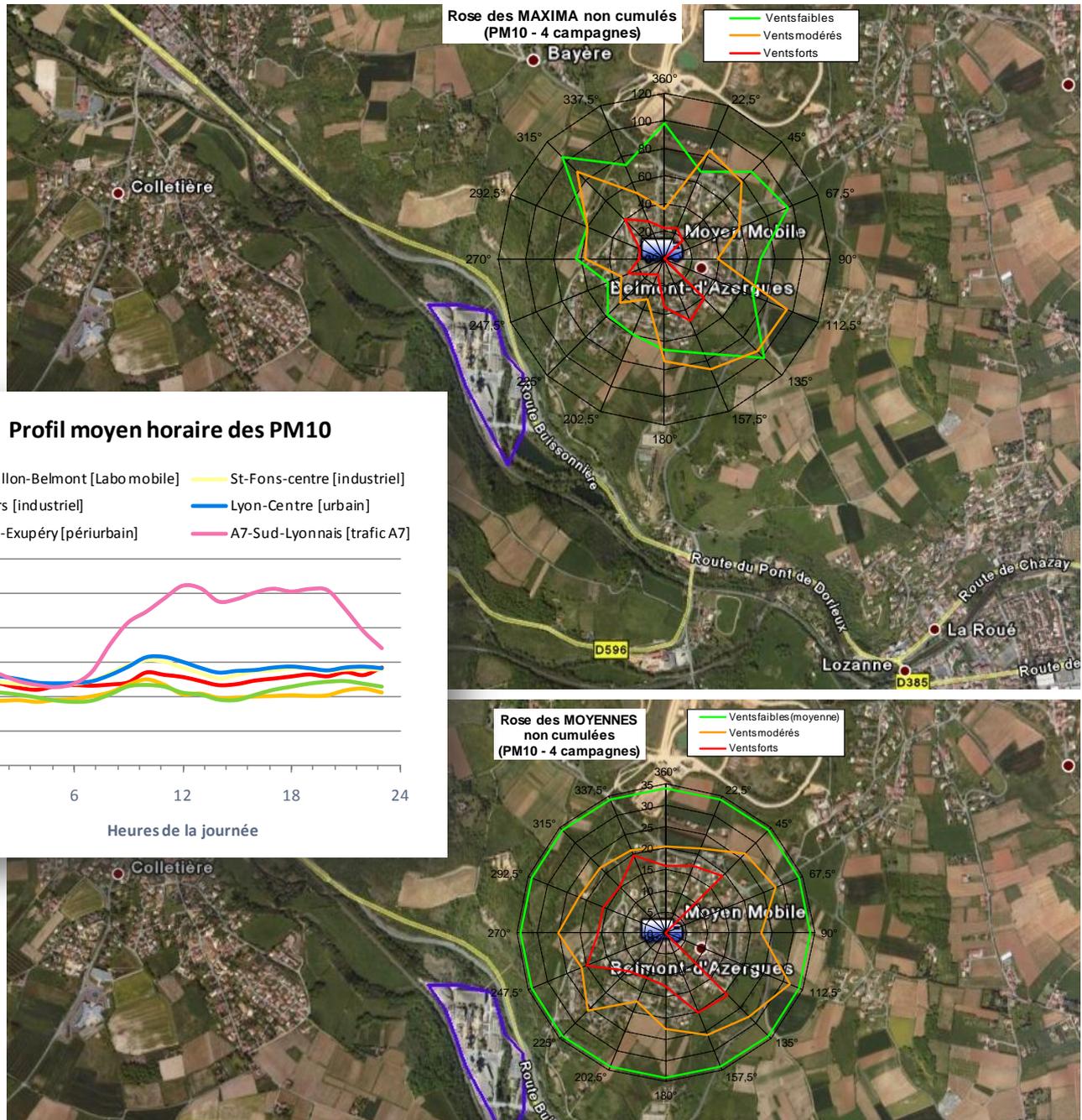
Valeurs horaires en PM₁₀ sur Belmont et des sites de référence de COPARLY du 29/12/08 au 01/01/09



Pour la zone d'étude, sur l'ensemble d'une année, il existe donc un risque de dépassement des valeurs réglementaires en moyennes journalières.

Particules fines (PM ₁₀)	Saisonnalité 2008					Statistiques sur les 4 campagnes de mesures				
	Printemps (2008)	Été (2008)	Automne (2008)	Hiver (2008)	Moyenne	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	Saint-Exupéry	A7-Sud-Lyonnais
Site	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	St-Fons-centre	Givors	Lyon-Centre	Saint-Exupéry	A7-Sud-Lyonnais
Typologie	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[industriel]	[industriel]	[urbain]	[périurbain]	[trafic A7]
Moyenne sur la période	17	20	33	31	25	27	21	28	22	40
Ecart-type	9	11	17	17	15	16	13	15	13	23
Percentile 98 horaire	41	46	85	74	69	71	59	69	58	99
Percentile 50 horaire (médiane)	15	18	31	25	21	23	17	24	19	34
Minimum horaire	5	2	8	10	2	2	0	6	2	4
Maximum horaire	52	74	98	104	104	104	91	115	115	263
Date du Maximum horaire	03/05/08 11:00	08/07/08 06:00	15/10/08 20:00	30/12/08 01:00	30/12/08 01:00	15/10/08 18:00	15/10/08 18:00	15/10/08 21:00	15/10/08 20:00	03/10/08 20:00
Minimum journalier	11	10	17	18	10	9	7	11	7	16
Maximum journalier	26	39	66	67	67	78	66	80	57	91
Date du Maximum journalier	03/05/2008	02/07/2008	15/10/2008	30/12/2008	30/12/2008	15/10/2008	15/10/2008	15/10/2008	15/10/2008	15/10/2008

Les roses de pollution(*) ci-dessous montrent que les plus fortes valeurs de particules, en maxima et en moyennes, sont observées par vent faible (<1m.s⁻¹), tout comme pour le NO₂. Pour les vents modérés à forts, les maxima en provenance du sud-ouest (direction de la cimenterie et de la route) sont moins élevés qu'en provenance du sud-est (Lozanne), alors que les moyennes mesurées pour ces deux directions sont équivalentes. Ceci indique donc que le niveau de fond en direction du sud-ouest est plus important. En revanche, le profil moyen horaire des concentrations est comparable aux sites de référence urbains, périurbains ou industriels, et présente peu de variations en dehors des heures habituelles du trafic pendulaire, ce qui serait plutôt le signe de l'influence du trafic routier.



(*) Répartition des concentrations maximales et moyennes en fonction des vitesses et direction de vents

En résumé, les mesures de particules réalisées dans le cadre de cette étude ne permettent pas d'identifier clairement une source particulière (carrière, cimenterie, trafic, chauffage résidentiel,...). Les niveaux mesurés sur la commune de Belmont d'Azergues sont du même ordre de grandeur que ceux observés dans et autour de l'agglomération lyonnaise. Sur le reste de la zone d'étude, même si aucune mesure n'a été réalisée, il est fort probable que les niveaux soient très proches de ceux mesurés à Belmont. Le cadastre des émissions de particules montre que, sur la zone d'étude, la cimenterie constitue une source majoritaire contribuant pour une part certaine aux niveaux observés. Pour autant, la problématique des particules fines peut aussi se situer à une échelle bien plus large que celle de la zone d'étude, notamment avec de mauvaises conditions de dispersions pouvant engendrer une situation d'épisode de pollution au niveau régional.

L'ozone (O₃)

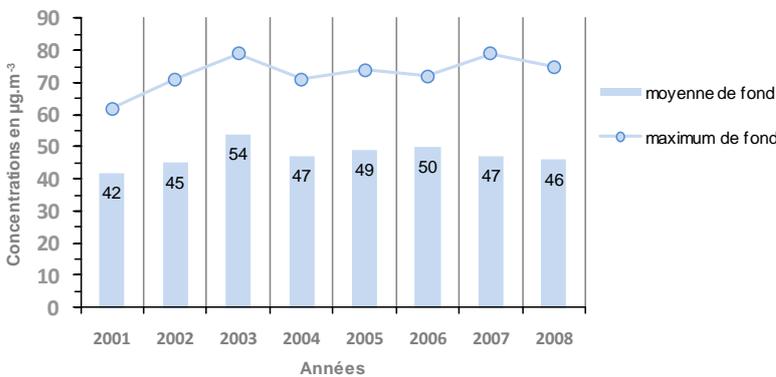
L'ozone est un polluant dit « secondaire », car il est formé sous l'effet de l'ensoleillement, à partir de la transformation de polluants « primaires » (dits aussi « précurseurs ») tels que les oxydes d'azote et les composés organiques volatiles (COV, dont par exemple le benzène). Les épisodes de pollution à l'ozone sont des phénomènes de pollution à grande échelle : ils résultent à la fois d'une production locale d'ozone, à laquelle peut s'ajouter des transferts de concentrations en provenance de zones à forte émissions de polluants de précurseurs. Les niveaux maximum sont donc mesurés en période estivale et principalement en zone rurale ou périurbaine.

Sur le territoire de COPARLY

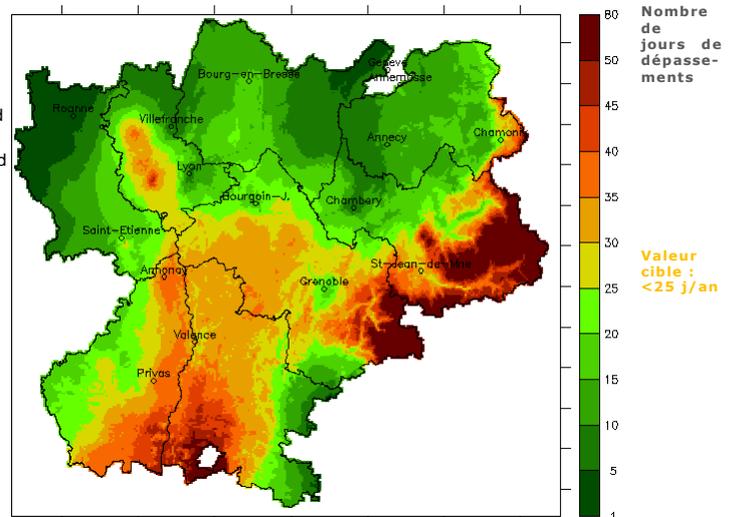
Globalement, par rapport au début des années 2000, les niveaux moyens de fond en ozone sur la région ont augmenté, malgré la légère baisse observée des émissions de polluants primaires à l'origine de la formation de ce polluant (oxydes d'azote entre autres).

Le constat est également valable au niveau national, avec une hausse des niveaux en France de 30 % à 50 % depuis 1994.

Evolution des moyennes annuelles en Ozone sur le département du Rhône.



Estimation en 2007 du nombre de jours dont le maximum de la moyenne glissante sur 8h est supérieur à 120µg.m⁻³. (Cartographie par modélisation - ATMORhône-Alpes 2007)



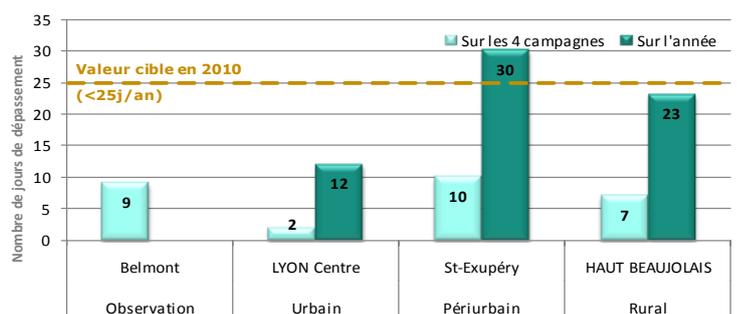
Résultats pour l'ozone sur la zone d'étude

Ozone	Printemps (2008)	Été (2008)	Automne (2008)	Hiver (2008)	Statistiques sur les 4 campagnes de mesures			
Site	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	Belmont	Lyon-Centre	St-Exupéry	Haut-Beaujolais
Typologie	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[Labo mobile]	[urbain]	[périurbain]	[rural régional]
Moyenne sur la période	79	71	38	29	54	44	53	62
Ecart-type	24	31	23	18	33	32	37	29
Percentile 98 horaire	130	146	92	65	126	116	133	127
Percentile 50 horaire (médiane)	78	67	39	26	52	41	50	62
Minimum horaire	13	11	0	2	0	0	0	4
Maximum horaire	146	178	96	71	178	156	153	158
Date du Maximum horaire	03/05/08 17:00	10/07/08 16:00	07/10/08 16:00	22/12/08 01:00	10/07/08 16:00	05/07/08 19:00	02/07/08 17:00	10/07/08 17:00
Minimum journalier	60	47	22	5	5	3	3	12
Maximum journalier	98	104	60	60	104	96	123	110
Date du Maximum journalier	27/04/2008	10/07/2008	02/10/2008	22/12/2008	10/07/2008	27/04/2008	27/04/2008	03/05/2008
Maximum de la moyenne sur 8h	129	153	88	66	153	134	140	141
Date du Maximum de la moyenne sur 8h	03/05/2008	10/07/2008	07/10/2008	22/12/2008	10/07/2008	05/07/2008	27/04/2008	10/07/2008

Les niveaux d'ozone mesurés sur le site de Belmont d'Azergues sont comparables à des niveaux de fond périurbain (Saint-Exupéry), entre des niveaux de fond urbain (Lyon-Centre) et ceux d'un site rural régional du Haut-Beaujolais (Dième). Les valeurs maximales sont mesurées en période de fort ensoleillement.

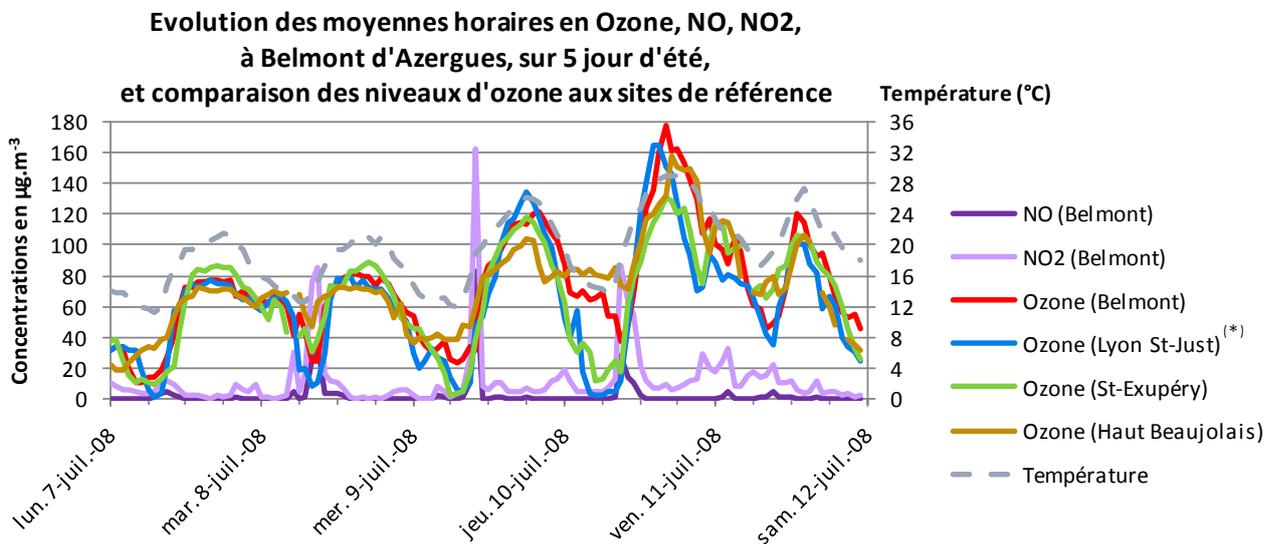
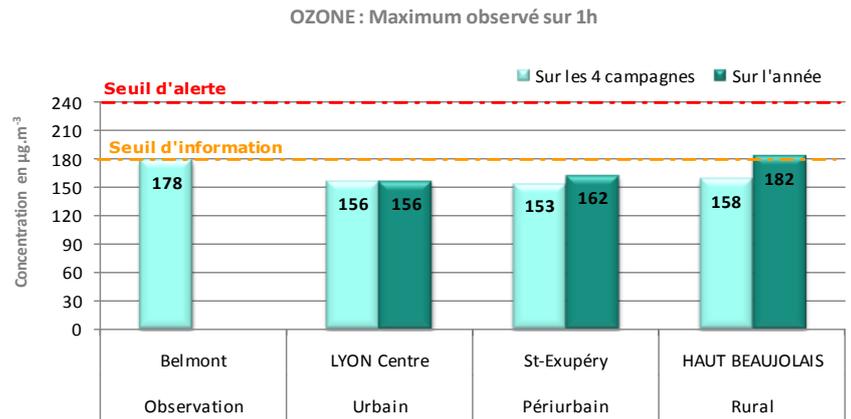
La valeur de 120 µg.m⁻³ en moyenne glissante sur 8 heures a été dépassée seulement 9 fois tout au long des

OZONE : Nombre de jours de dépassement de la valeur 120 µg.m⁻³ (en maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h)



quatre séries de mesure (contre 25 dépassements maximum annuellement comme valeur cible). Mais la comparaison avec le nombre de dépassements observés sur le site de Saint-Exupéry montre que, **sur une année complète, la valeur cible pourrait être dépassée.**

Sur l'ensemble de l'année 2008, le seuil horaire d'information et de recommandations pour les personnes sensibles (fixé à $180 \mu\text{g.m}^{-3}$) a été dépassé une fois sur le site Haut-Beaujolais ($182 \mu\text{g.m}^{-3}$ le 30/08/08), mais pas sur le site de Saint-Exupéry (maximum de $162 \mu\text{g.m}^{-3}$).



(*) En l'absence de données sur le site de Lyon Centre le 10 juillet 2008 (suite à un dysfonctionnement), les données d'ozone de Lyon St-Just représentent le fond urbain de l'agglomération lyonnaise.

Lors de la campagne estivale, avec un fort ensoleillement mais des températures modérées (max : 30°C), un maximum horaire de $178 \mu\text{g.m}^{-3}$ a été atteint (le 10/07/08 à 16h). Le graphe ci-dessus montre que des niveaux élevés d'ozone ont été observés ce même jour en fond urbain sur Lyon et en zone rurale dans le Haut-Beaujolais (à Dième). Ce pic d'ozone peut donc être dû à l'influence de l'agglomération lyonnaise (déplacement des masses d'air), mais aussi à la présence de polluants primaires sur la zone d'étude (hausse de niveaux importantes en NO₂ et NO observées le matin même et quelques jours auparavant sur le site de Belmont, qui ont pu favoriser la formation d'ozone).

En résumé, les niveaux d'ozone sur le site de Belmont sont globalement comparables à des niveaux périurbains avec, en période estivale, **un risque fort de dépasser le seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles de $180 \mu\text{g.m}^{-3}$.**

Néanmoins, la surveillance de l'ozone sur la zone d'étude peut être a priori assurée par l'analyse des données issues des sites de référence sur le département du Rhône.

Le Benzène

Sur le territoire de COPARLY

Parmi les composés organiques volatils (COV), le benzène est le seul qui doit respecter des valeurs limites réglementaires dans l'air ambiant : une valeur limite en moyenne annuelle de $7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ à respecter en 2008 ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ à respecter en 2010) et un objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Le Benzène est émis lors des combustions incomplètes de différents combustibles fossiles. Il entre également dans la fabrication de certains produits chimiques et dans l'essence.

Dans l'agglomération lyonnaise, les concentrations en benzène les plus fortes sont fréquemment enregistrées en proximité des voies de circulation routière très fréquentées, mais aussi à proximité de certaines installations industrielles (notamment dans le sud lyonnais), au voisinage desquelles des élévations significatives des teneurs en benzène peuvent être enregistrées.

Résultats de Benzène sur la zone d'étude

Les niveaux de benzène sur la zone d'étude ont été estimés avec des mesures par tubes à diffusion passive sur 8 semaines d'exposition (2 périodes successives de 7 jours par campagne). Ces mesures ont été réalisées sur les mêmes sites que les mesures de NO_2 par tubes passifs (soit 6 sites, dont le laboratoire mobile à Belmont d'Azergues). Ceci, afin d'essayer de mettre en évidence les impacts relatifs liés aux différents émetteurs sur la zone (cimenterie et circulation routière).

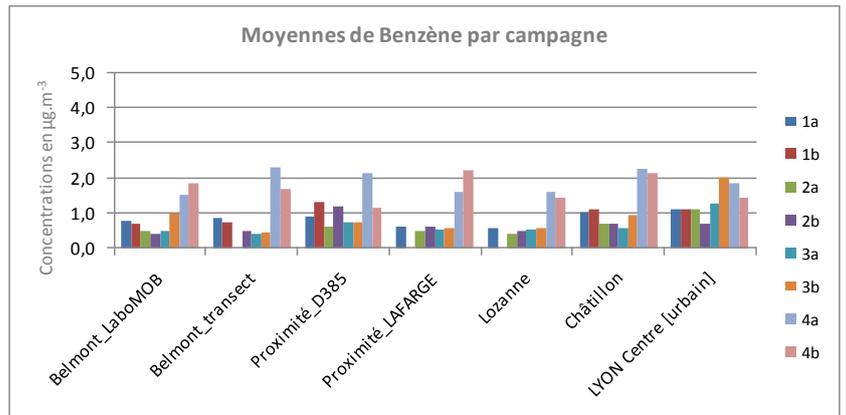
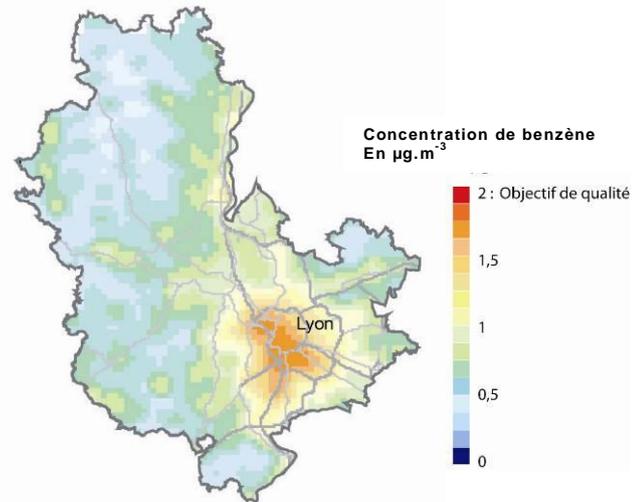
Les moyennes hebdomadaires mesurées au cours des quatre campagnes présentent un profil relativement similaire, avec des valeurs plus élevées en période hivernale. A noter que le chauffage résidentiel peut être une source supplémentaire d'émissions de benzène en hiver et que cette période est également propice à de moins bonnes conditions de dispersion.

Les niveaux sont globalement plus élevés à proximité du trafic (D385) ou en zone plus urbanisée (Châtillon) que sur les autres sites, tout en restant du même ordre de grandeur que le fond urbain mesuré au centre-ville de Lyon.

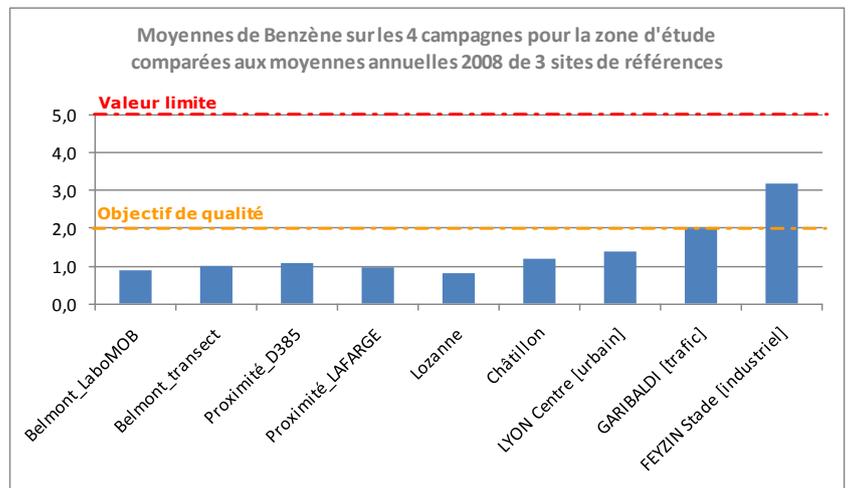
Les moyennes relatives aux 8 semaines d'échantillonnage ont été comparées à la moyenne annuelle 2008 pour trois stations fixes de typologies différentes (urbaine, trafic et industrielle).

Pour le site de Lyon-Centre, la moyenne sur les 8 semaines de mesures ($1,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) est très proche de la moyenne annuelle (1,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), ce qui indique que les moyennes mesurées pour cette étude ont une valeur indicative satisfaisante sur l'échelle d'une année.

Cartographie de la moyenne annuelle de benzène en 2005 sur le territoire de COPARLY



tout en restant du même ordre de grandeur que le fond urbain mesuré au centre-ville de Lyon.



Sur la zone d'étude, les moyennes en benzène sont conformes aux valeurs réglementaires, y compris en bordure de la D385 (dont le trafic moyen est d'environ 12000 véh./j), alors que sur des sites de référence trafic (Garibaldi) ou industriel (Feyzin Stade), les moyennes ne sont pas conformes à l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle). La valeur limite fixée en moyenne à $5 \mu\text{g.m}^{-3}$ en 2010 n'est dépassée sur aucun des points et ne devrait pas l'être à l'échelle de l'année.

En résumé, les niveaux de benzène rencontrés sur la zone d'étude sont caractéristiques d'un milieu périurbain et respectent les valeurs réglementaires en moyenne annuelle. L'ensemble des résultats ne montre pas d'impact significatif de la cimenterie LAFARGE sur la zone vis-à-vis du Benzène. Les niveaux mesurés sont a priori plus liés aux émissions du trafic ou du chauffage en hiver.

Les Métaux Lourds

Les métaux lourds proviennent principalement de la combustion du charbon et du pétrole, de certains procédés industriels, de l'incinération des ordures ménagères. A noter que certains métaux peuvent également provenir de la source trafic (freinage, corrosion, additifs,...). Le plomb, le mercure, le cadmium, l'arsenic, le chrome, le cuivre, le nickel, le sélénium ou le zinc sont les principaux métaux lourds émis dans l'atmosphère par les activités humaines. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux). La généralisation de l'essence sans plomb a considérablement fait diminuer les concentrations de ce polluant dans l'air.

Au niveau national, les émissions de cadmium et de mercure ont baissé de 68% entre 1990 et 2005. Celles de plomb ont chuté de 97%, du fait de l'interdiction de l'essence plombée au 1^{er} janvier 2000. Les objectifs du protocole d'Aarhus, qui visait à réduire les émissions de cadmium, mercure et plomb en dessous des niveaux de 1990 sont donc déjà respectés. Le Plan National Santé Environnement (2004) vise quant à lui une réduction à l'horizon 2010 de 50% des émissions nationales de cadmium, et de 85% de celles de plomb, par rapport à 2000. L'objectif fixé pour le cadmium a été atteint dès 2004.

Sur le territoire de COPARLY

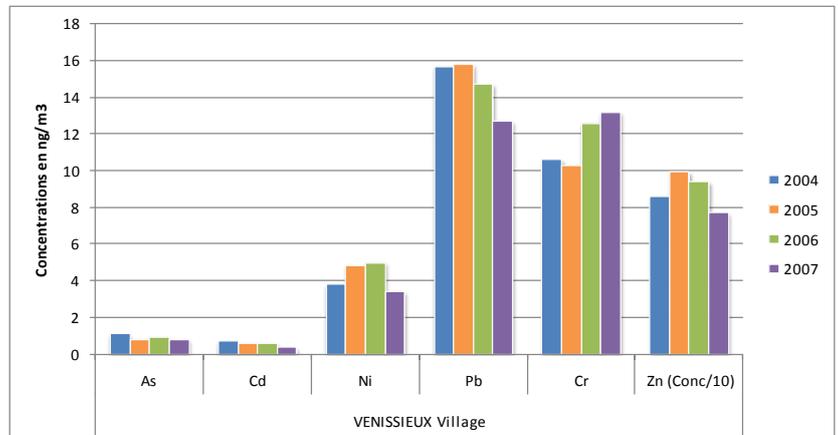
En Rhône-Alpes, des mesures de plomb ont débuté en 1984. La surveillance s'est renforcée en 2003 avec le suivi d'autres métaux lourds, dont le Nickel, l'Arsenic et le Cadmium qui ont été récemment réglementés, en fond urbain ou en proximité industrielle (cf. ci-contre). Les mesures réalisées dans le cadre du Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air permettent d'améliorer les connaissances sur ces polluants.

A noter également que, depuis 2006, les observatoires de la qualité de l'air de Rhône-Alpes ont mis en

place dans le Rhône et l'Isère, avec plusieurs partenaires industriels gérant des unités d'incinération, un plan de surveillance des dioxines/furanes et métaux lourds dans l'air et les retombées atmosphériques. En revanche, la cimenterie LAFARGE, qui réalise sa propre auto-surveillance, n'a pas souhaité intégrer ce programme. COPARLY n'a donc pas mesuré ces composés non réglementés pour la présente étude.

Au niveau de la Région, les résultats observés dans le cadre du suivi des dioxines-métaux lourds montrent que, par comparaison aux niveaux de fond urbain, sur 16 métaux lourds étudiés, plus de 75% proviennent du secteur de l'industrie/énergie, exception faite du cuivre qui est émis à plus de 70% par le transport (notamment autoroutier).

Evolution des moyennes annuelles des Métaux Lourds en proximité industrielle (site de Vénissieux-Village). (NB : les concentrations en Zinc ont été divisées par 10 pour être représentées sur la même échelle du graphe ci-dessous)



Métaux	Valeur du Seuil (moyennes annuelles)	Type de Seuil
Plomb (Pb)	500 ng.m^{-3} 250 ng.m^{-3}	Valeur limite Objectif de qualité
Arsenic (As)	6 ng.m^{-3}	Valeurs cibles (au 31/12/2012)
Cadmium (Cd)	5 ng.m^{-3}	
Nickel (Ni)	20 ng.m^{-3}	

Valeurs réglementaires pour les métaux lourds

Sur la zone d'étude

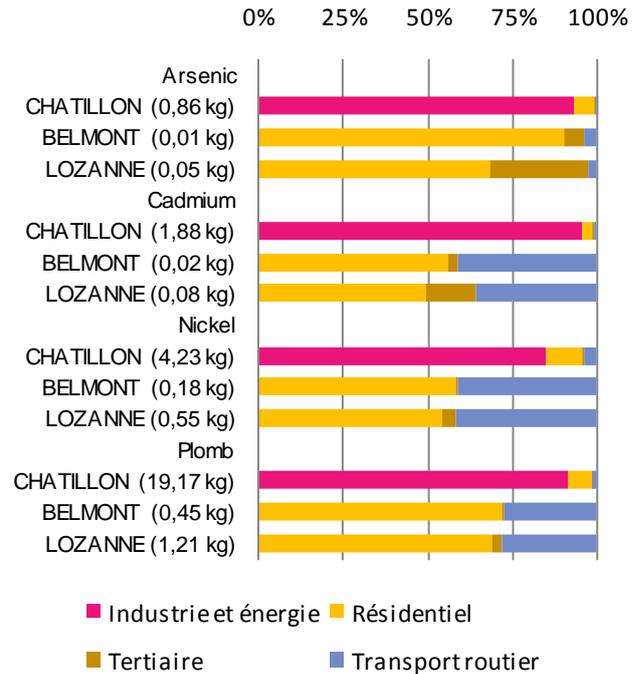
Des mesures de métaux lourds ont été réalisées dans le cadre de cette étude pour surveiller les niveaux autour de la cimenterie LAFARGE.

Bien que cette dernière ne soit pas recensée parmi les principaux émetteurs de la région ou du département, le cadastre (cf. graphe ci-contre) montre que les émissions du secteur industriel (représentant uniquement les émissions de la Cimenterie sur Châtillon) sont majoritaires sur la zone par rapport aux autres secteurs.

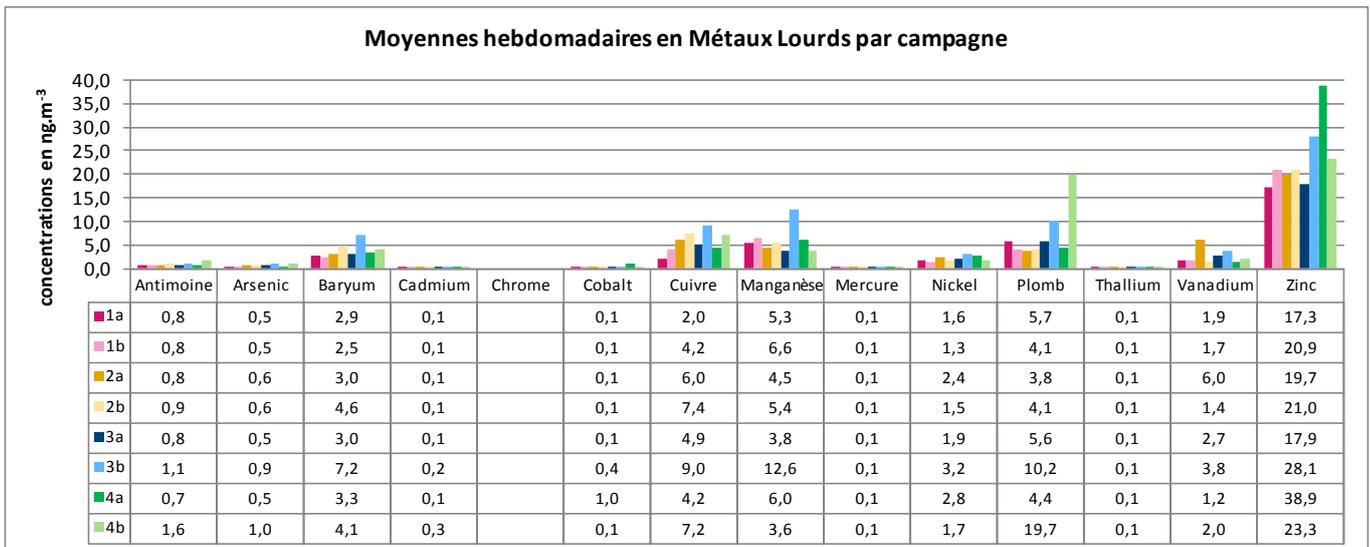
Néanmoins, ces autres secteurs peuvent contribuer localement aux niveaux mesurés sur Belmont d'Azergues, compte tenu du fait que la distance entre l'usine et point de mesure est relativement grande (env. 700m) et que la retombée au sol des métaux lourds est généralement plus rapide que pour les polluants gazeux.

Répartition sectorielle des émissions en 2003 des 4 Métaux Lourds réglementés

(Source : Cadastre COPARLY - v2008-1)



Résultats de Métaux lourds sur la zone d'étude



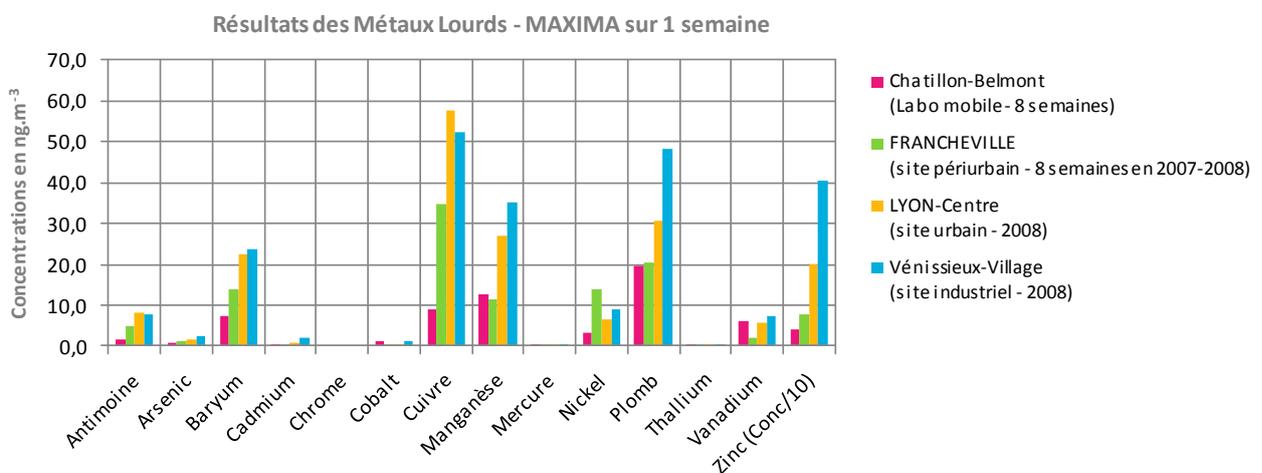
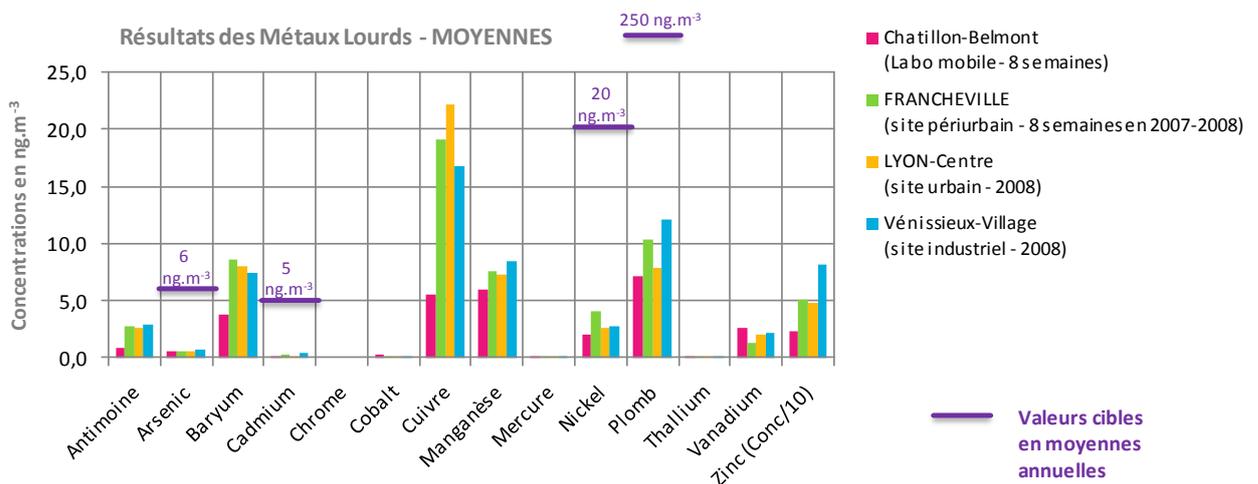
Les moyennes hebdomadaires en métaux lourds présentent assez peu de variation saisonnière, à l'exception de quelques concentrations maximales mesurées en période automnale (3a ou 3b) ou hivernale (4a ou 4b), avec des hausses de niveaux pouvant doubler (pour le Manganèse et le Zinc), voire quadrupler (pour le Plomb). Ces valeurs maximales sont dues potentiellement à la présence de l'usine, mais peuvent être aussi liées aux émissions locales du secteur résidentiel et/ou du trafic.

A noter qu'aucune hausse significative de niveaux n'est mesurée en période estivale, notamment lors de la semaine 2a où ont été mesurées des pointes en oxydes d'azote et dioxyde de soufre, excepté pour le Vanadium.

Cam-pagne	Date de début de prélèvement
1a	21/04/2008
1b	28/04/2008
2a	03/07/2008
2b	10/07/2008
3a	02/10/2008
3b	09/10/2008
4a	17/12/2008
4b	24/12/2008

NB : Toutes les mesures de Chrome ont dû être invalidées pour des raisons techniques.

Les niveaux pourront être évalués lors d'une prochaine campagne de mesure, dans le cadre du suivi quinquennal du programme de surveillance de qualité de l'air. A noter que les émissions de Chrome de la cimenterie ne nécessitent pas a priori une surveillance spécifique pour ce polluant non réglementé.



Zinc (Conc/10) : les concentrations de Zinc ont été divisées par 10 pour être représentées sur la même échelle des graphes ci-dessus

Les résultats pour les 14 métaux lourds sur la période d'étude ont été comparés aux moyennes sur 8 semaines en 2007-2008 sur un site d'étude périurbain (Francheville), et aux moyennes 2008 sur deux sites urbains (Lyon-Centre, Grenoble) et un site industriel (Vénissieux-village).

Pour le site de Lyon-Centre et Vénissieux-village, les moyennes sur les 8 semaines de mesures sont très proches des moyennes annuelles pour les 14 métaux lourds mesurés, ce qui indique que les moyennes mesurées pour cette étude à Belmont ont une valeur indicative satisfaisante sur l'échelle d'une année.

Pour la plupart des métaux lourds, les niveaux moyens sont comparables ou inférieurs à ceux observés en fond urbains ou périurbains.

Concernant les 4 métaux réglementés (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb), les moyennes annuelles sont nettement inférieures aux seuils réglementaires.

En résumé, les niveaux en métaux lourds observés sur le site de Belmont d'Azergues sont conformes aux valeurs réglementaires et comparables à un fond urbain ou périurbain.

Les émissions en métaux lourds de la cimenterie LAFARGE semblent donc avoir un impact relativement faible sur la zone d'étude, sachant le secteur résidentiel (chauffage individuel) et le trafic routier peuvent également contribuer aux émissions de certains de ces polluants.

Pour rappel, d'après la rose des vents, le site de mesure n'était pas implanté sur la zone de retombée maximale. Ceci n'exclut donc pas le fait que l'usine puisse avoir un impact localisé plus important sur d'autres points de la zone (habités ou non) où il n'y a pas eu de mesures. Un suivi des niveaux de ces métaux lourds pourra être réalisé lors d'une prochaine campagne de mesure, dans le cadre du programme quinquennal de surveillance de qualité de l'air.

Conclusions :

La zone de Châtillon-Belmont-Lozanne, sur laquelle a été réalisée cette étude, présente une qualité de l'air caractéristique d'un fond périurbain (voire rural pour l'ozone), avec des niveaux de pollution relativement faibles en moyenne.

Le site de mesure était implanté sur la commune de Belmont, sur la zone d'habitation la plus dense et la plus proche du site industriel. L'influence de la cimenterie LAFARGE sur ce site est observable ponctuellement, principalement pour les oxydes d'azote, avec des hausses de niveaux sur des courtes périodes (de l'ordre d'une à deux heures) et par vent faible. Les mesures montrent également que les émissions issues du trafic routier ou du secteur résidentiel peuvent aussi contribuer à une partie des niveaux observés.

Les rejets des émissions de la cimenterie semblent suivre l'axe de la vallée, mais la zone de retombées maximales se situe a priori avant les principales habitations de Châtillon ou de Lozanne. L'impact potentiel semble donc se limiter aux habitations le long de la D385 entre ces deux communes.

Néanmoins, afin de confirmer ces résultats et de suivre les niveaux, une autre campagne de mesures sera réalisée dans le cadre du programme quinquennal de surveillance de qualité de l'air (entre 2010 et 2015), lors de laquelle d'autres points de mesures pourront être évalués.

Oxyde d'azotes (NOx)

En 2004, la cimenterie LAFARGE était le 6^{ème} émetteur principal d'oxydes d'azote de la région Rhône-Alpes.

L'ensemble des mesures réalisées en 2008 sur la commune de Belmont d'Azergues a montré que l'influence de l'usine sur la population la plus proche peut être observée très ponctuellement sur des maxima horaires, mais avec des niveaux qui restent en moyenne relativement faibles, notamment au regard de ceux qui peuvent être mesurés sur d'autres stations de référence de la région lyonnaise.

Sur le reste de la zone, les concentrations mesurées sont globalement comparables à des niveaux de fond périurbain, avec des moyennes légèrement plus élevées à Châtillon et à Lozanne qu'à Belmont d'Azergues, certainement dues à une densité de population plus importante et au trafic routier local.

L'axe de la vallée semble canaliser les rejets d'émissions de NOx de la cimenterie, qui peuvent donc avoir un impact plus important le long de la D385 qui suit cette vallée. Mais la population exposée à des niveaux qui dépassent les valeurs réglementaires semble se limiter aux quelques habitations le long de la route entre Châtillon et Lozanne.

Dioxyde de soufre(SO₂)

Pour le dioxyde de soufre, les niveaux sont très faibles dans l'ensemble. L'analyse des résultats n'a pas mis en évidence d'influence industrielle significative, sauf pour une seule journée (le 8 juillet 2008, avec des conditions de vents faibles peu favorables à la dispersion et en provenance de la cimenterie), sans toutefois dépasser de valeurs réglementaires.

Particules en suspension (PM₁₀)

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ne permettent pas d'identifier clairement une source particulière parmi toutes les sources potentielles (carrière, cimenterie, trafic, chauffage résidentiel,...). Les niveaux mesurés sur la commune de Belmont d'Azergues sont du même ordre de grandeur que ceux observés dans l'agglomération lyonnaise ou à sa périphérie.

Sur le reste de la zone d'étude, il est fort probable que les niveaux soient extrêmement similaires. Le cadastre des émissions de particules montre que, sur la zone d'étude, la cimenterie constitue une source majoritaire contribuant pour une part certaine aux niveaux observés. Néanmoins, il n'est pas exclu que le site puisse subir également l'influence d'autres sources de particules situées à une échelle bien plus large que la zone d'étude.

D'un point de vue réglementaire, la moyenne annuelle ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) est conforme à l'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) et à la valeur limite ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). En revanche, il existe un risque de dépasser les valeurs réglementaires en moyennes journalières (valeur limite et/ou seuil d'information) sur l'ensemble d'une année de mesure.

Benzène

Les niveaux en benzène rencontrés sur la zone d'étude sont caractéristiques d'un milieu périurbain. L'influence du trafic routier ou du chauffage résidentiel semble être prépondérante par rapport à l'impact potentiel de la cimenterie.

Métaux Lourds

Les métaux lourds, qui font partie des données d'émissions de la cimenterie LAFARGE, ont également été étudiés dans le cadre de cette étude.

Pour les 14 métaux lourds mesurés sur le site de Belmont d'Azergues, les niveaux sont comparables ou inférieurs à ceux observés en fond urbains ou périurbains.

Pour les 4 métaux lourds réglementés (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb), les moyennes annuelles sont très inférieures aux valeurs réglementaires.

L'ensemble des résultats montre donc que l'impact de la cimenterie vis-à-vis des métaux lourds est relativement faible. Ceci n'excluant pas le fait que l'usine puisse avoir un impact localisé plus important sur d'autres points de la zone (habités ou non) où il n'y a pas eu de mesures.

Ozone

Concernant la pollution photochimique, les niveaux d'ozone sur le site de Belmont sont globalement comparables à des niveaux périurbains avec toutefois, en période estivale, un risque de dépasser le seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles. Cette situation peut être due à la présence sur la zone de précurseurs de l'ozone, issus du trafic et des émissions industrielles, mais aussi aux déplacements de masses d'air chargées en ozone en provenance de l'agglomération lyonnaise.

Néanmoins, la surveillance de ce polluant sur la zone d'étude peut être réalisée à partir de l'analyse des données d'ozone issues des sites de références de COPARLY : « Lyon-Centre » ou « St-Just » (fond urbain de Lyon), Saint Exupéry (périurbain) et Haut-Beaujolais (rural régional).

Pour en savoir Plus :

L'Observatoire de l'Air sur Internet : www.atmo-rhonealpes.org



COmité pour le contrôle de la Pollution Atmosphérique dans le Rhône et la région LYonnaise

3 Allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tél : 04 72 14 54 20 – Fax : 04 72 14 54 21 – Serveur vocal  (coût d'un appel local)

Email : contact@atmo-rhonealpes.org – Internet : www.atmo-rhonealpes.org

