

RAPPORT D'ETUDE

Étude de l'impact de la Société Rochelaise d'Enrobé sur la Qualité de l'air

Saint Rogatien, Charente-Maritime
2010



Client :

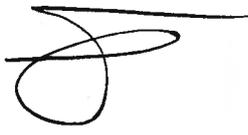
- Nom : *Communauté d'Agglomération de La Rochelle*
- Adresse : 17000 La Rochelle

Titre : *Étude de l'impact de la Société Rochelaise d'Enrobé sur la qualité de l'air*

Référence : *IND_EXT_10_053*

Version : *final modifiée le 04/10/2010*

Nombre de pages : 36 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Fabrice Caïni	Fabrice CAINI	Alain GAZEAU
Qualité	Auteur	Responsable d'études	Directeur
Visa			

Conditions de diffusion

ATMO Poitou-Charentes fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur 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. A ce titre et compte tenu de ses statuts, ATMO Poitou-Charentes est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- ATMO Poitou-Charentes est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-poitou-charentes.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'ATMO Poitou-Charentes. Le rapport ne sera pas systématiquement rediffusé en cas de modification ultérieure.
- Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à ATMO Poitou-Charentes et au titre complet du rapport. ATMO Poitou-Charentes ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable

Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

Sommaire

SOMMAIRE.....	4
INTRODUCTION.....	6
<u>PRÉSENTATION DU DISPOSITIF DÉPLOYÉ ET BILAN DE FONCTIONNEMENT</u>	7
<u>BILAN DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES.....</u>	10
1 BILAN MÉTÉOROLOGIQUE.....	10
2 BILAN DE L'ACTIVITÉ DU SITE.....	11
<u>BILAN DES CONCENTRATIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE.....</u>	12
1 BILAN DE VALEURS RÉGLEMENTAIRES POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE.....	13
2 ÉTUDE COMPORTEMENTALE POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE.....	15
<u>BILAN DES CONCENTRATIONS DE DIOXYDE D'AZOTE.....</u>	17
1 BILAN DE VALEURS RÉGLEMENTAIRES POUR LE DIOXYDE D'AZOTE.....	18
<u>BILAN DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES.....</u>	20
1 BILAN DE VALEURS RÉGLEMENTAIRES POUR LES PARTICULES FINES.....	21
2 ÉTUDE COMPORTEMENTALE POUR LES PARTICULES FINES.....	23
<u>BILAN DES CONCENTRATIONS D'HYDROCARBURES AROMATIQUES</u> <u>POLYCYCLIQUES.....</u>	26
1 PLANIFICATION DES MESURES.....	27
2 BILAN DES MESURES DE HAP.....	29
3 INFLUENCE DE LA SRE SUR LES CONCENTRATIONS EN HAP.....	31
<u>ÉTUDE D'UNE JOURNÉE TYPE.....</u>	33
<u>CONCLUSIONS.....</u>	34
<u>TABLE DES FIGURES.....</u>	35
<u>TABLE DES TABLEAUX.....</u>	35
<u>RÉSUMÉ.....</u>	36

Introduction

Cette étude est demandée à ATMO Poitou-Charentes par la Communauté d' Agglomération de La Rochelle. La mairie de la commune de Saint Rogatien (Charente-Maritime) a été interpellée par certains habitants de l'impact de l'activité de la Société Rochelaise d'Enrobé (SRE) (SCREG), il s'agit d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) encadrée par la DREAL implantée sur la commune limitrophe de Périgny. Des nuisances, notamment retombées de particules noires et grasses, ont été constatées par ces riverains qui mettent en cause la Société Rochelaise Enrobé.

ATMO Poitou-Charentes a été sollicitée pour mener une première caractérisation de l'impact atmosphérique de la SRE. ATMO Poitou-Charentes a donc installé, entre le 21 avril et le 30 mai 2010, une station de mesures mobile pour suivre les concentrations dans l'air de :

- dioxyde de soufre (SO₂),
- oxyde d'azote (NO_x),
- particules fines PM₁₀,
- hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Suite à une réunion le 1^{er} avril 2010 entre ATMO Poitou-Charentes, la mairie de Périgny, la Communauté d'Agglomération de La Rochelle et les associations de riverains, il a été convenu de réaliser les mesures à proximité de l'école de Saint Rogatien. Ce site de mesures présente l'intérêt :

- d'être situé au centre du bourg, l'impact mesuré en ce point sera donc représentatif d'un impact plus général de la population de Saint Rogatien,
- d'être représentatif d'une population particulièrement sensible aux effets de la pollution : les enfants.

L'implantation de la station de mesures « École Saint Rogatien » est décrite dans la figure 1.



Illustration 1: Implantation du point de mesures "École Saint Rogatien"

Le tableau 1 donne une description plus complète du point de mesures :

	École Saint Rogatien	
Typologie	Urbaine	<i>C'est-à-dire représentatif des niveaux moyens de pollution auxquels la population peut être exposée.</i>
Coordonnées	X → 336909 Y → 2133562	<i>Dans le système Lambert II Étendu.</i>
Distance à la source industrielle	800 mètres	
Secteur d'exposition du point de mesures à la source industrielle	[345°-15°]	<i>C'est-à-dire que quand les vents viennent d'une direction comprise en 345° et 15°, le point de mesures est sous les vents de la SRE et donc susceptible d'être influencé par ses rejets.</i>

Tableau 1 : description du point de mesures « École Saint Rogatien »



Illustration 2 : Station « École Saint Rogatien »

La station de mesures « École Saint Rogatien » permet le suivi en continu des concentrations de :

- Dioxyde de soufre
Le dioxyde de soufre est un très bon traceur de l'activité industrielle, la mesure automatique du dioxyde de soufre est réalisée selon la norme référencée NF EN 14212 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV". ATMO Poitou-Charentes est accréditée pour la mesure du dioxyde de soufre.
- Oxydes d'azote - Dioxyde d'azote
La mesure automatique des oxydes d'azote est réalisée selon la norme NF EN 14211 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et

monoxyde d'azote par chimiluminescence". ATMO Poitou-Charentes est accréditée pour la mesure du dioxyde d'azote.

- Les particules en suspension (PM₁₀)

La mesure automatique des particules en suspension est réalisée par pesée des particules échantillonnées à l'aide d'une microbalance. Les particules PM₁₀ sont les particules de diamètre inférieur à 10µm de diamètre.

- Benzo[a]pyrène et autres hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Le prélèvement est réalisé sur filtre en quartz, ce filtre est ensuite transmis au laboratoire IANESCO Chimie pour le dosage de 12 HAP. La mesure de Benzo[a]pyrène est réalisée selon la norme NF EN 15549 : "Méthode normalisée pour la mesure de la concentration du benzo[a]pyrène dans l'air ambiant"

Les analyseurs mis en place permettent de renseigner de manière quart-horaire les concentrations pour chacun des polluants listés précédemment. La concentration moyenne de chaque polluant est donc connue pour chaque heure de la période couverte par la campagne.

Le tableau 2 donne le planning de mesures.

	20/04/10	30/04/20	10/05/10	30/05/05/2010
Particules fines (PM ₁₀)	du			au
Dioxyde de soufre		du		au
Dioxyde d'azote	du			au
HAP	du		au	

Tableau 2 : Planning de mesures

Les prélèvements ont été réalisés à une fréquence quotidienne, cependant afin de limiter les coûts analytiques, il a été convenu de grouper les analyses (cf Chapitre VI).

Sur la période du 20/04 au 30/05/2010, les taux de représentativité des différentes mesures pour sont pour :

- 96% pour les particules fines (PM₁₀),
- 74.8% pour le dioxyde de soufre (représentativité de 99% sur la période du 30/04 au 30/05),
- 94% pour le dioxyde d'azote,
- 100% pour les HAP.

La réglementation impose un taux de représentativité supérieur à 75% pour que la mesure puisse être considérée comme représentative de la période concernée.

La station de mesures permanente servant de station de référence (mesures hors influence industrielle), dans cette étude est la station de Vaugoin pour les particules fines et dioxyde d'azote. Sur la période du 20/04 au 31/05, le taux de représentativité est respectivement de 88% et 82% pour les particules PM₁₀ et le dioxyde d'azote

1 Bilan météorologique

Afin de s'assurer que la campagne de mesures est cohérente avec les situations météorologiques classiques, la figure 3 représente :

- une rose des vents établie sur la période du 1^{er} janvier 2007 au 31 décembre 2009,
- une rose des vents établie sur la période de mesures.

Les données météorologiques sont issues de la station de mesures d'ATMO Poitou-Charentes à Périgny (Charente-Maritime).

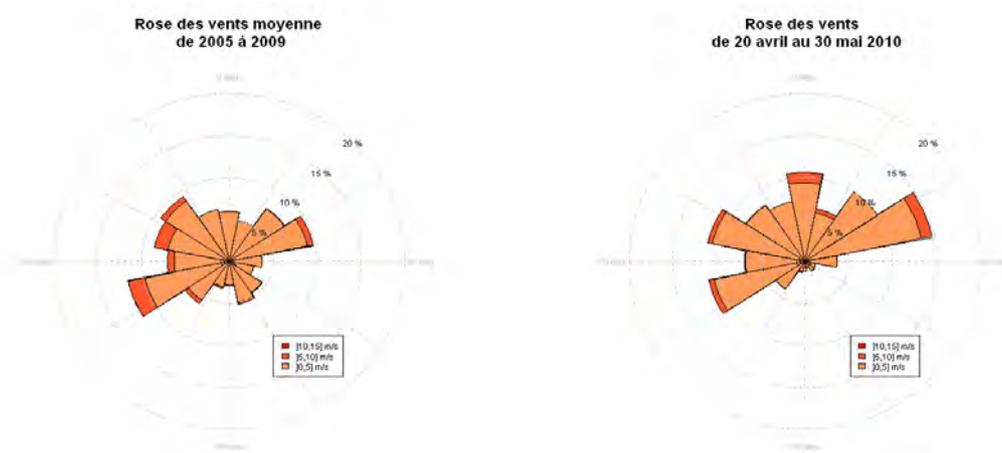


Illustration 3: roses des vents

La figure 4 montre la rose des vents durant la campagne de mesures en surimpression sur une vue aérienne de la zone d'étude.

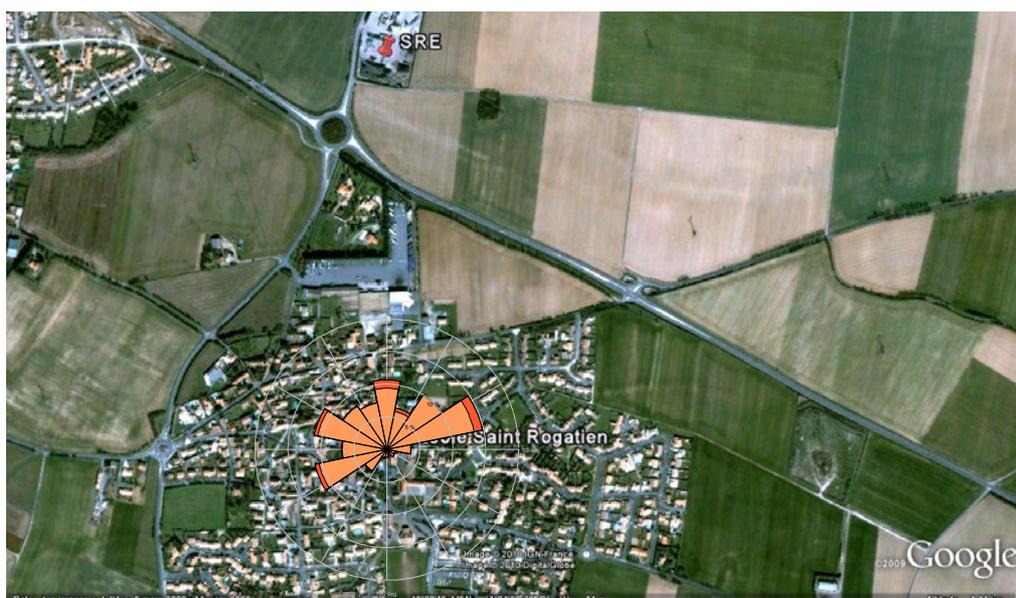


Illustration 4: Rose des vents pendant la campagne de mesures

Les deux roses de vents montrent de fortes similitudes : flux d'ouest, d'est et de nord. Contrairement à la rose moyenne des vents, le flux de sud n'est quasiment pas représenté lors de la campagne de mesures. Dans le cadre de cette étude, cette direction n'est pas importante, le point de mesures « École Saint Rogatien » est sous le vent de la SRE par vent de nord.

Sur la période 2007-2009, l'exposition moyenne de l'école de Saint Rogatien aux rejets de la SRE, c'est-à-dire avec des vents de nord (provenant d'un secteur [345°-15°]) est de 8.11%. Lors de la campagne de mesures, l'exposition du site « École Saint Rogatien » est de 12.6%. L'impact de la SRE sera légèrement majoré par rapport à des conditions normales.

Habituellement, une exposition de 15% est jugée nécessaire pour pouvoir caractériser l'impact d'une source industrielle. La position de la station de mesures « École Saint Rogatien » n'est pas sous les vents dominants et donc peu disposée à être exposée au panache de fumée de la SRE. Ce site avait été retenu en concertation avec les représentants de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, élus et associations de riverains.

Les mesures réalisées du 20 avril au 30 mai 2010 sont représentatives de l'exposition moyenne de la population voisine de l'école de Saint Rogatien aux rejets de la SRE.

2 Bilan de l'activité du site

Compte-tenu du contexte de la réalisation de cette étude aucune information sur l'activité du site n'est disponible.

Le SO₂ est un gaz très soluble dans l'eau qui peut interagir avec des substances superficielles des particules atmosphériques en suspension. Il peut être d'origine naturelle (océans et volcans), mais il est surtout d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle, du fait de l'usage des combustibles fossiles et de leurs dérivés dans des installations fixes ou dans des véhicules. La part des émissions d'origine automobile demeure modeste, même si la croissance du parc diesel a contrarié la tendance générale à la baisse. Au cours des dernières décennies, les émissions de SO₂ des pays développés ont beaucoup diminué grâce à un meilleur contrôle des grandes sources industrielles et de la qualité des combustibles et carburants et, en France, grâce au développement de l'industrie électronucléaire.

Le SO₂ inhalé à concentration de quelques centaines de µg/m³ est absorbé à 85-99% par les muqueuses du nez et du tractus respiratoire supérieur du fait de sa solubilité ; une faible fraction peut néanmoins se fixer sur des particules fines et atteindre ainsi les voies respiratoires inférieures, passer dans le sang et l'organisme où il peut être rapidement métabolisé puis éliminé par voie urinaire. Le SO₂ est essentiellement un gaz irritant des muqueuses qui agit en synergie avec d'autres substances, notamment les fines particules en suspension. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchoplasmiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d'asthme). Ce gaz peut également aggraver les troubles cardio-vasculaires. Concernant les effets sur l'environnement, le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il peut également provoquer l'ouverture des stomates des plantes qui souffrent alors de stress hydrique par évaporation de leur eau. Il peut également provoquer des nécroses entre les nervures des feuilles et ralentir la croissance des végétaux. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

D'une manière générale, en zone urbaine, les émissions de dioxyde de soufre ont nettement diminué depuis une vingtaine d'années. En l'absence d'autres sources, les concentrations retrouvées dans l'air sont donc très faibles, inférieures de 1µg/m³.

Le dioxyde de soufre reste un excellent traceur de l'activité industrielle qui en est un contributeur majeur, même si là aussi les concentrations usuellement retrouvées sont faibles, quelques dizaines de microgrammes.

1 Bilan de valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre

Le tableau 3 donne une comparaison des mesures réalisées sur la station «École Saint Rogatien» avec les valeurs réglementaires définies dans le décret 2002-213 du 15 fév. 02. Ces valeurs sont établies à partir des mesures couvrant la période du 30 avril au 31 mai 2010. Les valeurs réglementaires françaises et européennes sont établies sur une année civile. Les mesures du dioxyde de soufre de la station «École Saint Rogatien» sont réalisées sur 31 jours, soit 8.5% de l'année civile.

Dioxyde de soufre		
<i>Taux de données disponibles (en %)</i>		99
objectif de qualité	Moyenne annuelle = 50 µg/m ³	2
valeur limite pour la protection de la santé humaine	Centile 99,7 annuel(2) = 350 µg/m ³	18
	Nombre d'heures de dépassement de la valeur 350 µg/m ³	0
	Nombre de jours où au moins 1 heure a dépassé la valeur 350 µg/m ³	0
	Centile 99,2 annuel(3) = 125 µg/m ³	5
	nombre de jours où la moyenne journalière a dépassé la valeur 125 µg/m ³	0
valeur limite pour la protection des écosystèmes	Moyenne annuelle = 20 µg/m ³	2
	Moyenne du 1er oct. Au 31 mars = 20 µg/m ³	non calculé
seuil d'information et de recommandation	Nombre d'heures de dépassement de la valeur 300 µg/m ³	0
	Nombre de jours où au moins 1 heure a dépassé la valeur 300 µg/m ³	0
seuil d'alerte	Nombre de fois où, pendant 3 heures consécutives, la valeur 500 µg/m ³ est dépassée	0

Tableau 3: bilan des valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre

La figure 5 représente les résultats précédents par rapport aux différents seuils réglementaires. Ces derniers sont symbolisés par la limite verticale rouge. Il permet de comparer de manière synthétique les valeurs mesurées au cours de la campagne aux seuils réglementaires.

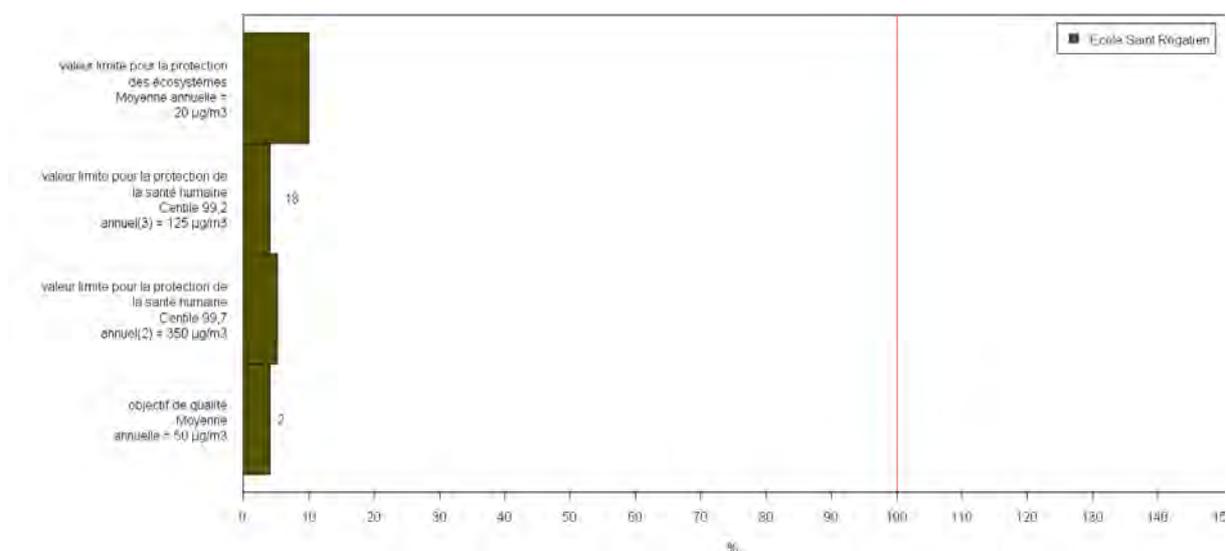


Illustration 5: Synthèse réglementaire pour le dioxyde de soufre

Cette illustration met en évidence que les valeurs réglementaires sur le dioxyde de soufre sont largement respectées pendant la campagne de mesures, en effet ces différents indicateurs sont tous inférieurs à 10% de la valeur limite.

L'objectif de qualité défini sur les concentrations de dioxyde de soufre porte sur la concentration moyenne annuelle. Cet objectif est défini afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ce polluant pour la santé humaine ou pour l'environnement. Pour respecter l'objectif de qualité fixé sur le dioxyde de soufre, la concentration moyenne annuelle ne doit pas dépasser la valeur de 50 µg/m³.

L'objectif de qualité est largement respecté sur le site « École Saint Rogatien ». Au cours de la campagne de mesures, la concentration moyenne en dioxyde de soufre est très inférieure à cette limite avec 2µg/m³.

Les valeurs limites correspondent à des niveaux de pollution qui nécessitent la mise en œuvre de mesures visant à réduire la pollution à long terme. Deux valeurs limites pour la protection de la santé humaine sont définies pour le dioxyde de soufre ; la première porte sur les moyennes journalières (centile 99.2 < 125µg/m³) et la seconde porte sur les moyennes horaires (centile 99.2 < 350µg/m³), ces deux valeurs limites correspondent aux occurrences de fortes concentrations. Une autre valeur limite basée sur la moyenne annuelle concerne la protection des végétaux.

Les valeurs limites sont largement respectées sur le site « École Saint Rogatien » .

Le niveau d'alerte correspond à des niveaux de concentrations à partir desquels une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir desquels des mesures d'urgence doivent être prises.

Ce niveau est fixé à 500µg/m³ pendant trois heures consécutives. Ce niveau n'a pas été atteint durant la campagne de mesures.

Les concentrations de dioxyde de soufre mesurées sur la station «École Saint Rogatien » sont très faibles et respectent largement les valeurs réglementaires pendant la période de mesures, tous ces indicateurs sont inférieurs à 10% de la valeur limite ou à l'objectif de qualité.

2 Étude comportementale pour le dioxyde de soufre

Dans le cas d'une source industrielle ponctuelle, la rose des concentrations permet de mettre en évidence une direction privilégiée. La rose des concentrations représente les concentrations moyennes observées pour chaque directions de vent. La figure 6 représente la rose des concentrations pour le dioxyde de soufre.

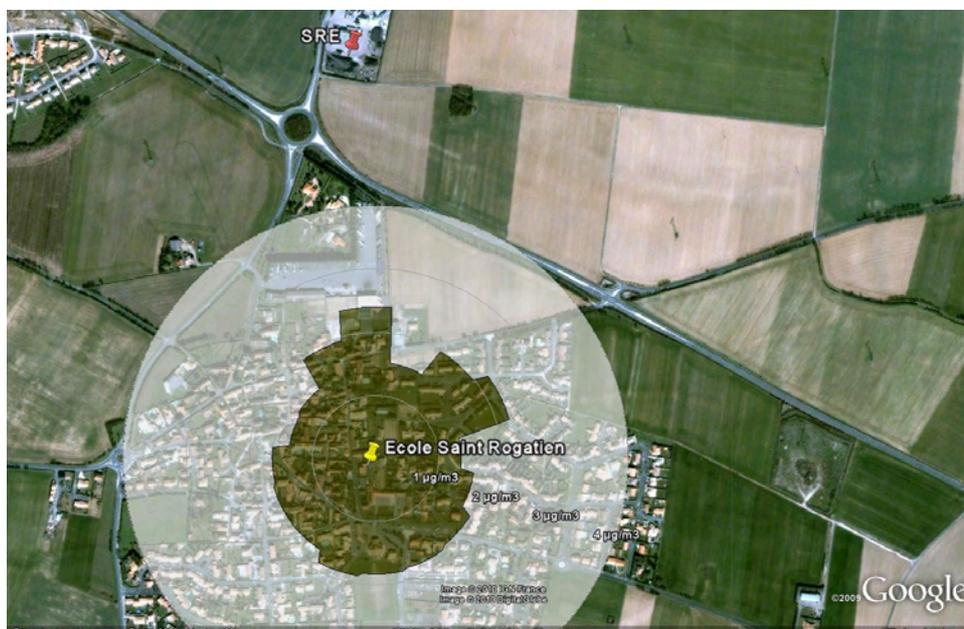


Illustration 6: Rose des concentrations de dioxyde de soufre

Cette représentation met en évidence une légère contribution de la SRE sur les concentrations de dioxyde de soufre. Dans le panache de l'usine [345°-15°], les concentrations de dioxyde de soufre augmentent d'environ $1\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le dioxyde de soufre reste un excellent traceur de l'activité industrielle qui en est un contributeur majeur, même si là aussi les concentrations usuellement retrouvées sont faibles.

C'est notamment le cas pour les journées du 04 au 07 mai, pendant ces trois jours les vents placent la station de mesures « École Saint Rogatien » dans le panache de la SRE.

La figure 7 donne la rose de vents durant ces trois jours.

L'évolution des concentrations de dioxyde de soufre durant cette période est représentée sur la figure 8.

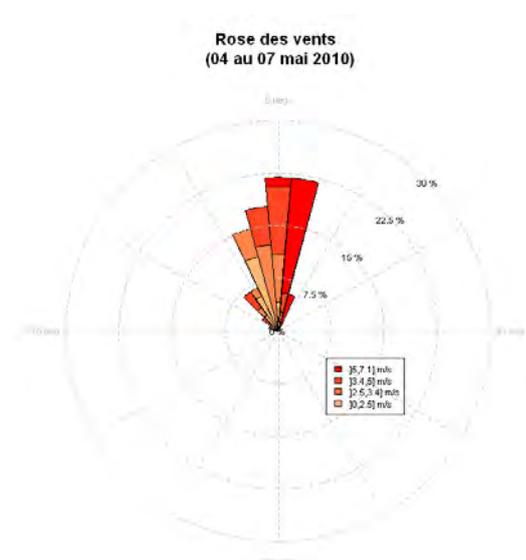


Illustration 7: Rose des vents (04 au 07 mai 2010)

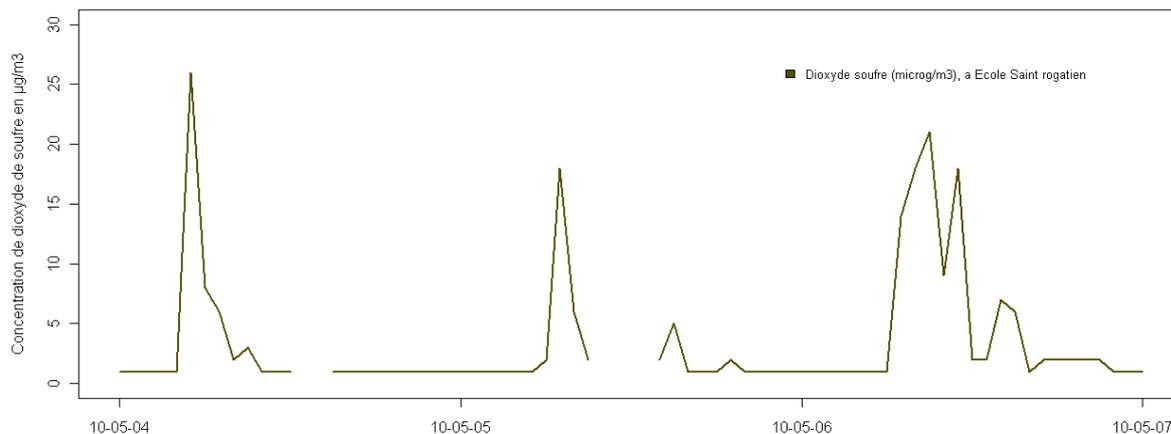


Illustration 8: Évolution des concentrations horaires de dioxyde de soufre

Au cours de ces trois journées, les concentrations de dioxyde de soufre augmentent entre 6h00 et 8h00 TU, les valeurs atteintes sont de l'ordre de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui reste faible au regard de la réglementation (valeur limite ou seuil d'alerte supérieurs à $300\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les mesures de dioxyde de soufre réalisées sur la station de mesures « École Saint Rogatien » montrent que le point de mesures peut, lorsque les conditions météorologiques sont favorables être exposé aux rejets de la SRE. Les concentrations en dioxyde de soufre restent cependant faibles.

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de la forte augmentation du trafic automobile.

Les oxydes d'azote sont des gaz engendrant, à faible concentration, une irritation des voies aériennes supérieures (toux, dyspnée, nausées ...) et des yeux. Chez les asthmatiques, le NO₂ augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO₂ participe aux phénomènes de pluies acides et entre dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère (pollution photochimique). Les NO_x semblent également entraîner un enrichissement en nitrites, qui s'accumulent et nuisent à la croissance des plantes. Les dépôts azotés issus des émissions d'oxyde d'azote peuvent aggraver les problèmes nutritionnels des peuplements de végétaux sensibles. Les interactions entre le sol et la végétation, pour ce qui concerne les dépôts azotés, affectent la capacité de neutralisation du sol. Les NO_x, en association avec d'autres éléments, participent à la dégradation des matériaux et du patrimoine bâti. Le protoxyde d'azote (N₂O) est également un puissant gaz à effet de serre

1 Bilan de valeurs réglementaires pour le dioxyde d'azote

Le tableau 4 donne une comparaison des mesures réalisées sur la station «École Saint Rogatien» avec les valeurs réglementaires définies dans le décret 2002-213 du 15 fév. 02. Ces valeurs sont établies à partir des mesures couvrant la période du 21 avril au 30 mai 2010. Les valeurs réglementaires françaises et européennes sont établies sur une année civile. Les mesures du dioxyde d'azote de la station «École Saint Rogatien» sont réalisées sur 42 jours, soit 11% de l'année civile.

Comme éléments de comparaison, le tableau 4 propose les mesures réalisées sur la station urbaine de fond de « Vaugoin » pour la période de mesures et sur l'année 2009 complète.

Dioxyde d'azote		Ecole Saint Rogatien	Vaugoin à La Rochelle	
		24/03 au 31/05/10	24/03 au 31/05/10	2009
<i>Taux de données disponibles (en %)</i>		96	83	99
objectif de qualité	Moyenne annuelle = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7	8	11
valeur limite pour la protection de la santé humaine	A compter de 2010 Moyenne annuelle = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7	9	11
	A compter de 2010 Centile 99.8 annuel = 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	38	54	73
seuil d'information et de recommandation	Nombre de dépassement de la valeur 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
	Nombre de jours où au moins 1 heure a dépassé 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
seuil d'alerte	Nombre d'heures de dépassement de la valeur 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
	Nombre de jours où au moins 1 heure a dépassé la valeur 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
	Nombre de fois où, pendant 3 jours consécutifs, une valeur horaire a dépassé la valeur 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0

Tableau 4: bilan des valeurs réglementaires pour le dioxyde d'azote

La figure 9 représente les résultats précédents par rapport aux différents seuils réglementaires. Ces derniers sont symbolisés par la limite verticale rouge. Il permet de comparer de manière synthétique les valeurs mesurées au cours de la campagne aux seuils réglementaires.

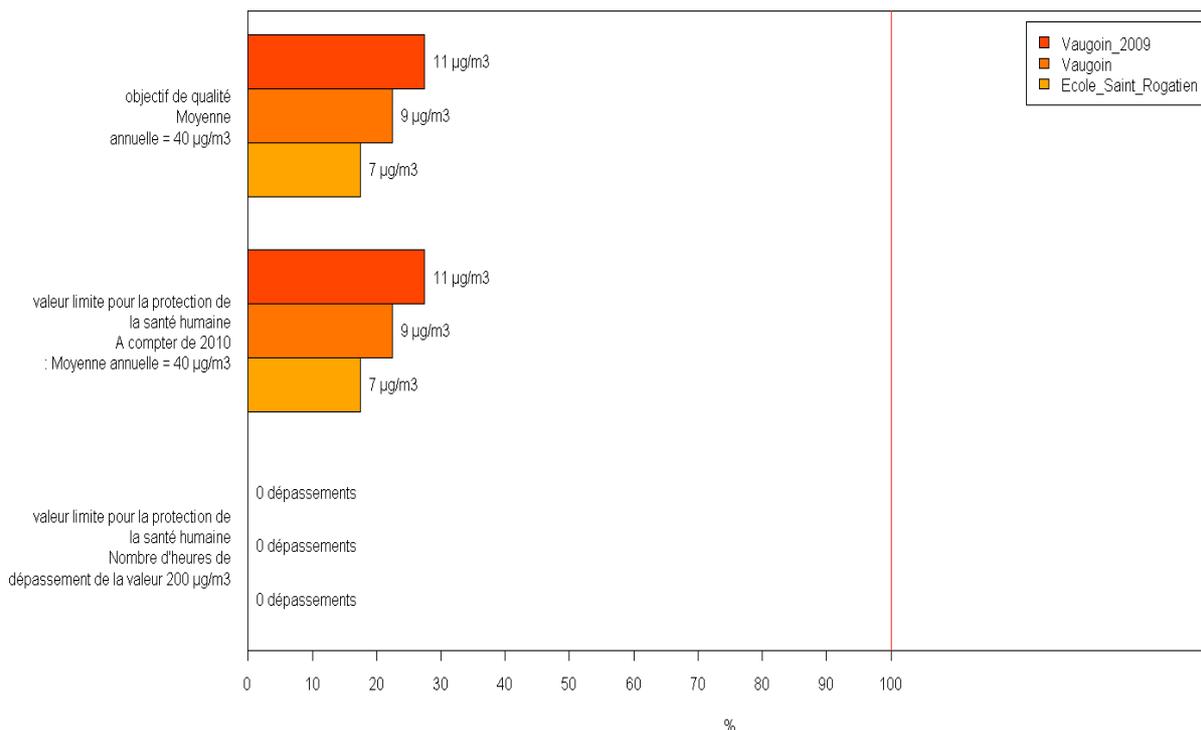


Illustration 9: Synthèse réglementaire pour le dioxyde d'azote

Cette illustration met en évidence que les valeurs réglementaires sur le dioxyde de d'azote sont largement respectées pendant la campagne de mesures, en effet ces différents indicateurs sont tous inférieurs à 20% de la valeur limite.

La rose des concentrations de la figure 10 montre que la SRE n'est pas une source importante de dioxyde de d'azote. Les émissions dues à l'activité humaine (transport routier, chauffage) restent la principale contribution.

Les valeurs réglementaires concernant le dioxyde d'azote sont largement respectées sur la station « École Saint Rogatien ». La contribution de l'activité industrielle de la SRE est négligeable sur ce polluant.



Illustration 10: Rose des concentrations de dioxyde d'azote

Les particules en suspension dans l'air sont appelées « matières particulaires (PM) » ou simplement « particules ». Ces particules sont des liquides ou des solides de très petite taille provenant de diverses sources naturelles et artificielles. La composition chimique et la taille des particules aéroportées diffèrent grandement. Leur diamètre peut varier de 0,005 μm à 100 μm . La portion en suspension (particules totales en suspension ou PTS qui flottent dans l'air) a en général moins de 40 μm de diamètre. Les PM10 sont des particules ayant un diamètre égal ou inférieur à 10 μm . Les PM10 regroupent les grosses particules ainsi que les particules plus fines (PM2.5). Les PM2.5 sont des particules de moins de 2,5 μm de diamètre.

Les particules plus fines sont plus dangereuses pour la santé humaine, car elles peuvent pénétrer plus profondément dans les poumons. Les particules sont également un important constituant du smog. Une exposition brève aux concentrations de particules aéroportées, généralement retrouvées dans les centres urbains de l'Amérique du Nord est associée à divers effets nocifs. Les particules peuvent irriter les yeux, le nez et la gorge et causer la toux, des difficultés respiratoires, une réduction de la fonction respiratoire et accroître l'utilisation de médicaments contre l'asthme. L'exposition à des particules est également associée à une augmentation du nombre de consultations aux services des urgences, du nombre d'hospitalisations de personnes souffrant de maladies cardiaques et respiratoires et de décès prématurés.

Les particules les plus grosses sont produites principalement par des phénomènes mécaniques (frottements, érosion...) ou naturels (éruption volcanique, transport de sable saharien ...). De ce fait, on y trouve en quantité des éléments minéraux et organiques venant du sol et de la végétation. Quoiqu'en quantité beaucoup plus faible, les particules biologiques (spores, pollens, bactéries...) se retrouvent aussi dans cette gamme granulométrique.

Les particules les plus fines (moins de 0,1 μm) résultent de transformations gaz-solide dans l'atmosphère.

Les particules dans la gamme 0,1 à 2 μm proviennent de la condensation de vapeurs peu volatiles et de phénomènes de coagulation. On y trouve en grande quantité des composés organiques ; c'est dans cette gamme que se trouvent les particules émises par les pots d'échappement des véhicules à moteur, une fois les effluents condensés et coagulés dans l'air.

La mesure des particules fines de diamètre inférieur à 10 μm répond à des exigences sanitaires. En effet, elles préoccupent de plus en plus les hygiénistes, notamment en ce qui concerne la santé des enfants et des insuffisants respiratoires. Il faut savoir que plus les particules sont fines plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires.

1 Bilan de valeurs réglementaires pour les particules fines

Le tableau 5 donne une comparaison des mesures réalisées sur la station «École Saint Rogatien» avec les valeurs réglementaires définies dans le décret 2002-213 du 15 fév. 02. Ces valeurs sont établies à partir des mesures couvrant la période du 21 avril au 30 mai 2010. Les valeurs réglementaires françaises et européennes sont établies sur une année civile. Les mesures de particules fines de la station «École Saint Rogatien» sont réalisées sur 42 jours, soit 11 % de l'année civile.

		École Saint Rogatien	Vaugoin à La Rochelle	
		24/03 au 31/05/10	24/03 au 31/05/10	2009
<i>Taux de données disponibles (en%)</i>		98	88	99
objectif de qualité	Moyenne annuelle = 30 µg/m ³	25	26	24
valeur limite pour la protection de la santé humaine	Centile 90,4 annuel(3) = 50 µg/m ³	35	41	38
	Nombre de jours où la moyenne journalière a dépassé la valeur 50 µg/m ³	0	0	14
	Moyenne annuelle = 40 µg/m ³	25	26	24
seuil d'information et de recommandation	Nombre de moyennes glissantes sur 24 heures dépassant la valeur 80 µg/m ³	0	0	20
	Nombre de jours où au moins une moyenne glissante sur 24 heures a dépassé la valeur 80 µg/m ³	0	0	2
seuil d'alerte	Nombre de moyennes glissantes sur 24 heures dépassant la valeur 125 µg/m ³	0	0	0
	Nombre de jours où au moins une moyenne glissante sur 24 heures a dépassé la valeur 125 µg/m ³	0	0	0

Tableau 5: bilan des valeurs réglementaires pour les particules fines PM10

La figure 11 représente les résultats précédents par rapport aux différents seuils réglementaires. Ces derniers sont symbolisés par la limite verticale rouge. Il permet de comparer de manière synthétique les valeurs mesurées au cours de la campagne aux seuils réglementaires.

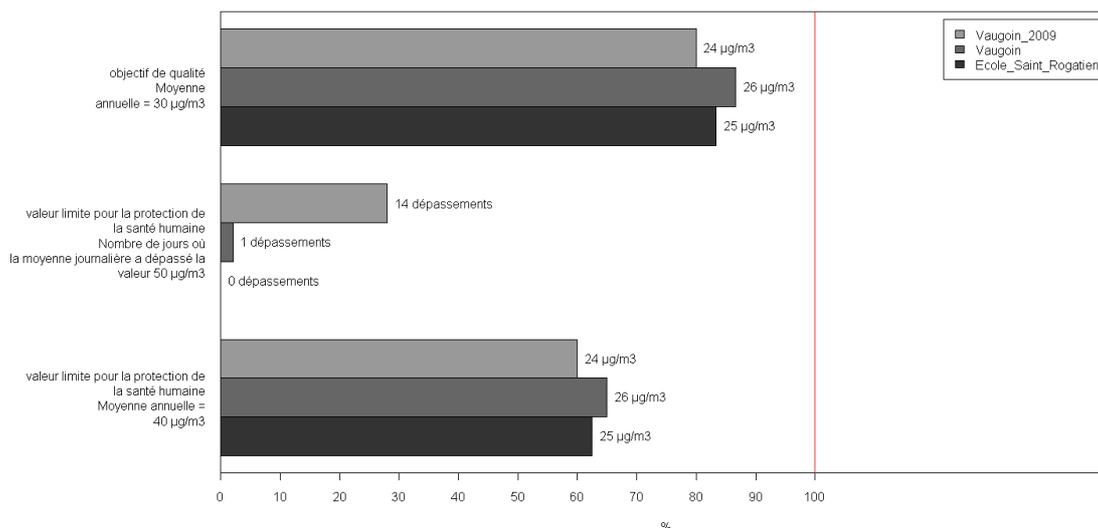


Illustration 11: Synthèse réglementaire pour les particules PM10

L'objectif de qualité défini sur les concentrations de particules fines PM₁₀ porte sur la concentration moyenne annuelle. Cet objectif est défini afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ce polluant pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Pour respecter l'objectif de qualité fixé sur les particules, leur concentration moyenne annuelle ne doit pas dépasser la valeur de 30 µg/m³. Durant la campagne de mesures, les concentrations de « École Saint Rogatien » respectent cette valeur. Comparativement aux mesures de la station « Vaugoin », l'objectif de qualité doit être respecté sur une année à Saint Rogatien.

Les valeurs limites correspondent à des niveaux de pollution qui nécessitent la mise en œuvre de mesures visant à réduire la pollution à long terme. Deux valeurs limites sont définies pour les particules fines ; la première porte sur la moyenne annuelle et correspond à un niveau de pollution de fond ; la seconde porte sur le centile 90.4 journalier et correspond aux occurrences de fortes concentrations.

La première valeur limite est fixée à 40 µg/m³. Compte-tenu des concentrations observées pendant la campagne de mesures et à celles observées sur la station « Vaugoin » (agglomération de La Rochelle), cette valeur limite est très certainement respectée sur « École Saint Rogatien ».

La deuxième valeur limite indique que le centile 90.4 journalier ne doit pas dépasser 50 µg/m³, autrement dit, la concentration journalière en particules fines ne doit pas dépasser 50 µg/m³ plus de 35 fois par an.

Aucun dépassement de la valeur de 50 µg/m³ n'a été observé sur le site « École Saint Rogatien ». L'historique des mesures réalisées en 2009 sur la station de Vaugoin indique qu'il est très probable que cette valeur limite soit également respectée sur le site « École Saint Rogatien ».

Le niveau d'alerte correspond à des niveaux de concentrations à partir desquels une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir desquels des mesures d'urgence doivent être prises. Ce niveau est fixé à 125 µg/m³ en moyenne sur 24 heures. Ce niveau n'a pas été atteint sur le site « École Saint Rogatien ».

Les concentrations de particules fines mesurées sur la station «École Saint Rogatien » respectent les valeurs réglementaires pendant la période de mesures et vraisemblablement sur une année civile.

2 Étude comportementale pour les particules fines

La figure 12 donne l'évolution des moyennes journalières de particules fines à « École Saint Rogatien » comparativement à la station de fond de l'agglomération de la Rochelle « Vaugoin ».

Compte-tenu de l'environnement des sites de mesures, il est à priori attendu que les concentrations mesurées à Saint Rogatien soient légèrement inférieures. En effet, les émissions dues à l'activité humaine transport, chauffage, activité tertiaire y sont moins denses.

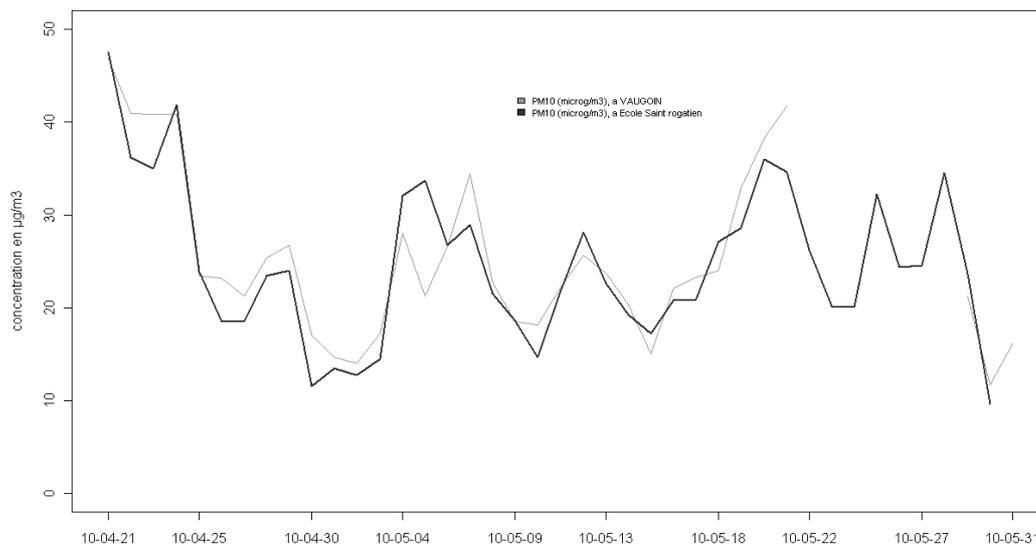


Illustration 12: Évolution des moyennes journalières de particules fines PM10

Les mesures de particules fines de la station « École Saint Rogatien » sont du même ordre de grandeur, voire généralement inférieures aux mesures de la station « Vaugoin ».

Cependant, pour quelques journées, les concentrations en particules fines sont supérieures à celles de « Vaugoin » (4 et 5 mai et de façon moins marquée les 12, 15, 18, et 29 mai), cela peut traduire la présence d'une source locale de particules.

La figure 13 donne la rose des concentrations en particules fines PM₁₀ obtenue à « École Saint Rogatien ».



Illustration 13: Rose des concentrations de particules fines

Les concentrations de particules fines dans l'air sont la résultante d'un niveau de fond (déplacement de particules sur de très grandes distances) et d'une production locale. La part de fond est habituellement prédominante par rapport à la production locale.

Afin d'avoir tous les éléments, la figure 14 donne la rose des concentrations de « École Saint Rogatien » en comparaison avec le « fond urbain » de la station de « Vaugoin ».

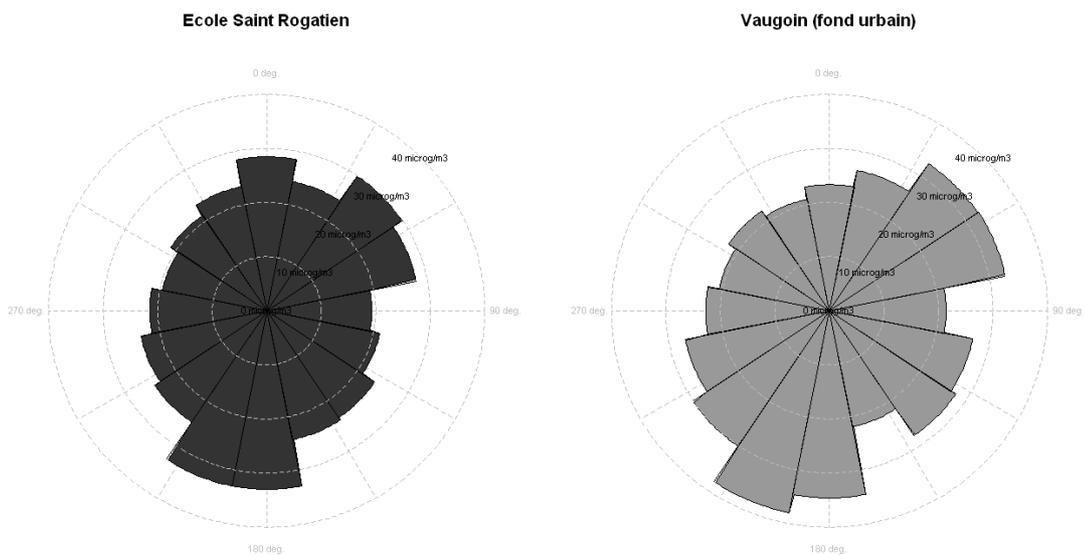


Illustration 14: Rose des concentrations en particules fines « École Saint Rogatien » VS Vaugoin

Ces deux roses montrent de fortes analogies :

- des augmentations par vent de nord-est [30°-90°]
- des augmentations par vents de sud [180°-210°]

Cependant la rose des concentrations de « École Saint Rogatien » montre des concentrations plus importantes en particules fines par vent de Nord, c'est-à-dire quand le point de mesures est sous les vents de la SRE.

La figure 15 représente une rose des différences entre les mesures de particules fines de « École Saint Rogatien » et la station de fond « Vaugoin ».

Il est attendu que cette rose soit négative, c'est-à-dire « Vaugoin » > « École Saint Rogatien ». Cela est valable sur tous les secteurs sauf par vent de nord, c'est-à-dire lorsque le point de mesures est sous les vents de la SRE.

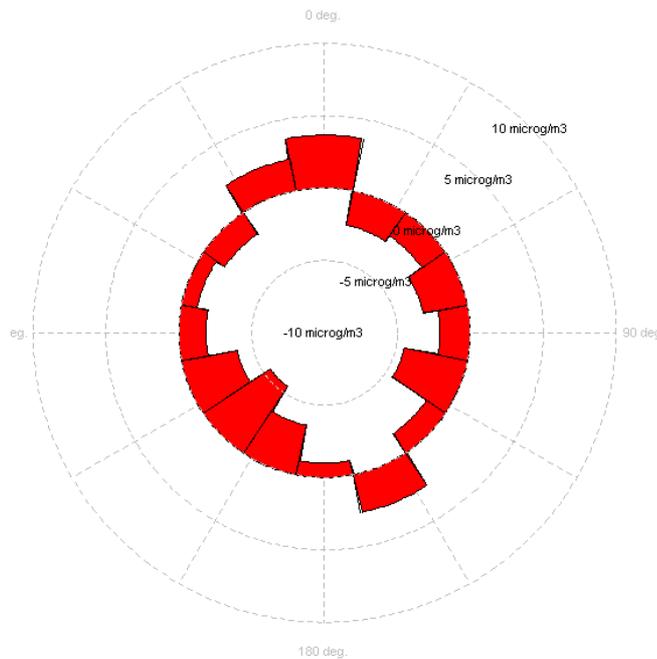


Illustration 15: Rose des différences "Vaugoin" - "Ecole Saint Rogatien" en particules fines

Sur le secteur de vent [15°-345°], c'est-à-dire en dehors de l'impact de la SRE, la concentration moyenne de particules fines PM₁₀ est de 24.15µg/m³.

Dans le secteur de vent [345°-15°], c'est-à-dire sous les vents, la concentration est de 27.6µg/m³ soit une augmentation d'environ 3.5µg/m³.

Avec les seules mesures disponibles, il est délicat de déterminer plus précisément l'impact des rejets de la SRE sur la moyenne annuelle. En moyenne sur une année, le site « École Saint Rogatien » est exposé à la SRE pendant 8.11% du temps (cf paragraphe Bilan météorologique). L'impact de la SRE sur la concentration moyenne annuelle devrait donc être très inférieur à 3.5µg/m³, vraisemblablement inférieur à 2µg/m³.

La SRE a un impact sur les concentrations en particules fines sur la station de « École Saint Rogatien ». Cet impact de l'ordre de quelques microgrammes est faible et n'entraîne pas de dépassements de l'objectif de qualité et des valeurs limites.

Il convient à présent de porter une attention particulière à la composition chimique de ces particules.

Les HAP font partie des premiers composés à avoir été identifiés comme cancérigènes (Grimmer et al., 1991) et mutagènes, comme par exemple le Benzo(a)pyrène). Cette famille est donc largement étudiée dans le cadre de la pollution atmosphérique. Ce sont des composés à 2 ou plusieurs cycles benzéniques accolés de façon linéaire, angulaire ou en grappe.

Ils sont formés lors de la combustion incomplète ou lors des processus pyrolytiques à haute température mettant en cause des combustibles fossiles, ou plus généralement des composés contenant du carbone et de l'hydrogène. Des HAP ont été retrouvés dans des échantillons de glace au Groenland mettant en évidence le transport de ces composés sur de longues distances (Masclat et al., 1995). Les HAP peuvent aussi être utilisés comme des traceurs de sources. Ils sont présents dans tous les processus de combustion.

Différentes études ont démontré que les HAP sont préférentiellement adsorbés sur les particules de petites tailles de diamètre inférieur à 3.5 µm, susceptibles d'atteindre plus ou moins profondément les voies respiratoires, en véhiculant ainsi les composés qu'y se trouvent adsorbés. Le tableau suivant présente un récapitulatif des effets de certains HAP d'après des renseignements fournis par le SAX'S, 1996

HAP	Toxicité	Cancérogénèse	Mutagenèse	Rapporté dans
Phénanthrène	Modérée		Constatée	EPA-TSCA, IARC
Anthracène	Modérée		Constatée	EPA-TSCA, IARC
Fluoranthène	Modérée	Non confirmée	Constatée ⁽²⁾	EPA-TSCA, IARC
Pyrène	Modérée	Non confirmée	Constatée ⁽²⁾	EPA-TSCA, IARC
Benzo(a)anthracène	Elevée	Confirmée	Constatée ⁽²⁾	EPA-TSCA, IARC
Chrysène		Confirmée	Constatée ⁽²⁾	EPA-TSCA, IARC
Benzo(k)fluoranthène		Confirmée	Constatée	IARC
Benzo(a)pyrène	Elevée	Confirmée	Constatée ⁽²⁾	EPA-TSCA, IARC
Indeno(1,2,3,cd)pyrène		Confirmée	Constatée	EPA-TSCA, IARC
Benzo(g,h,i)pérylène		Non confirmée	Constatée	
Dibenzo(a,h)anthracène	Elevée	Confirmée	Constatée ⁽²⁾	EPA-TSCA, IARC

IARC : Centre International de Recherche sur le Cancer

EPA-TSCA : Environmental Protection Agency-Toxic Substances Control Act

Les sources des HAP sont généralement caractérisées par des processus de combustion mettant en cause des produits comme par exemple le charbon, les produits pétroliers, goudron, bitume... On peut distinguer les sources stationnaires (industrielles et domestiques), mobiles et naturelles. Les sources industrielles sont bien connues parce que réglementées. Elles incluent en particulier :

- Production d'aluminium
- Sidérurgie (ainsi que cokéfaction)
- Incinération de déchets ménagers et industriels

- Cimenteries
- Industries pétrochimiques et similaires
- Industries du bitume et goudrons
- Créosotes et préservation du bois
- Fabrication de pneus
- Chauffage et électricité

Les voitures sont les sources les plus importantes des HAP en milieu urbain. Les gaz d'échappement sont dilués et refroidis dans l'atmosphère; ce qui provoque la condensation d'une partie des hydrocarbures présents. Cette condensation se fait préférentiellement sur les « germes » disponibles : suies et résidus de combustion des minéraux présents dans l'huile et le gazole.

Les véhicules diesel émettent davantage de particules que les véhicules à essence, il s'agit de particules composées d'un matériau carboné (la suie) engendré lors de la combustion et sur lequel sont adsorbées des espèces organiques diverses (Soluble Organic Fraction, SOF).

Les émissions des trains et bateaux sont liées à l'utilisation du diesel comme combustible. En ce qui concerne les émissions des avions peu de données existent.

1 Planification des mesures

Contrairement aux mesures précédentes, les mesures d'hydrocarbures aromatiques polycycliques ne sont pas réalisées de manière automatique et continue. Le prélèvement est réalisée sur filtre en quartz, ce filtre est ensuite transmis au laboratoire IANESCO Chimie pour le dosage de 12 HAP. La mesure de Benzo[a]pyrène est réalisée selon la norme NF EN 15549 : "Méthode normalisée pour la mesure de la concentration du benzo[a]pyrène dans l'air ambiant".

La limite de quantification est de 2.5ng/filtre, c'est-à-dire qu'en dessous de cette quantité la technique analytique utilisée ne permet pas la quantification de la molécule, pour le Phénaentrène

Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène. La limite de quantification est de 5ng/filtre pour le Benzo(a)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(ah)anthracène, Benzo(ghi)pénilène, indéno(123cd)pyrène.

Trois semaine de mesures journalières ont été réalisées entre le 20 avril et le 10 mai 2010. Le tableau 6 décrit le déroulement des prélèvements d'HAP. Sur les 21 jours de prélèvements, le point de mesures a été exposé à la SRE de façon très variée (entre 0 et 96%). Afin d'optimiser les coûts analytiques les filtres ont été analysés groupés. Ce groupement permet :

- de reconstituer des moyennes hebdomadaires,
- d'obtenir des concentrations représentatives des niveaux de fond, c'est-à-dire sans exposition au rejets de la SRE (ref analyse 3, 4, 5, 6 et 7)
- d'obtenir des concentrations sous les vents de la SRE (1, 2, 8, 9).

Bilan des concentrations d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Référence filtre	jour début	début	jour de fin	fin	exposition En %	réf Analyse	Volume En m3
P007-HAP-200410-F	mardi	(20/04/10 12:00:00)	mercredi	(21/04/10 12:00:00)	0	1	25.2
P007-HAP-210410-F	mercredi	(21/04/10 12:00:00)	jeudi	(22/04/10 12:00:00)	0	1	24.9
P007-HAP-220410-F	jeudi	(22/04/10 12:00:00)	vendredi	(23/04/10 12:00:00)	8	1	25.1
P007-HAP-230410-F	vendredi	(23/04/10 12:00:00)	samedi	(24/04/10 12:00:00)	0	1	24.9
P007-HAP-240410-F	samedi	(24/04/10 12:00:00)	dimanche	(25/04/10 12:00:00)	4	1	25.1
P007-HAP-250410-F	dimanche	(25/04/10 12:00:00)	lundi	(26/04/10 12:00:00)	4	1	25.4
P007-HAP-260410-F	lundi	(26/04/10 12:00:00)	mardi	(27/04/10 12:00:00)	8	1	25.2
P007-HAP-200410-F-BT	Analyse de 7 filtres blanc					10	
P007-HAP-270410-F	mardi	(27/04/10 13:00:00)	mercredi	(28/04/10 13:00:00)	0	2	24.9
P007-HAP-280410-F	mercredi	(28/04/10 13:00:00)	jeudi	(29/04/10 13:00:00)	4	2	24.5
P007-HAP-290410-F	jeudi	(29/04/10 13:00:00)	vendredi	(30/04/10 13:00:00)	0	9	24.8
P007-HAP-300410-F	vendredi	(30/04/10 13:00:00)	samedi	(01/05/10 13:00:00)	4	2	24.9
P007-HAP-010510-F	samedi	(01/05/10 13:00:00)	dimanche	(02/05/10 13:00:00)	0	2	25
P007-HAP-020510-F	dimanche	(02/05/10 13:00:00)	lundi	(03/05/10 13:00:00)	44	3	25.2
P007-HAP-030510-F	lundi	(03/05/10 13:00:00)	mardi	(04/05/10 13:00:00)	96	4	25.6
P007-HAP-040510-F	mardi	(04/05/10 13:00:00)	mercredi	(05/05/10 13:00:00)	68	5	22.2
P007-HAP-050510-F	mercredi	(05/05/10 13:00:00)	jeudi	(06/05/10 13:00:00)	56	6	25
P007-HAP-060510-F	jeudi	(06/05/10 13:00:00)	vendredi	(07/05/10 13:00:00)	12	7	24.8
P007-HAP-070510-F	vendredi	(07/05/10 13:00:00)	samedi	(08/05/10 13:00:00)	4	8	24.9
P007-HAP-080510-F	samedi	(08/05/10 13:00:00)	dimanche	(09/05/10 13:00:00)	0	8	24.9
P007-HAP-090510-F	dimanche	(09/05/10 13:00:00)	lundi	(10/05/10 13:00:00)	0	8	24.6
P007-HAP-100510-F	lundi	(10/05/10 13:00:00)	mardi	(11/05/10 13:00:00)	5	8	18.6

Tableau 6: Planification des prélèvements d'HAP

2 Bilan des mesures de HAP

Le tableau 7 donne les masses des différents HAP retrouvées sur les 9 lots de filtres analysés. La référence n°10 concerne un blanc terrain.

en ng/filtre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volume (en m3)	175.8	99.3	25.2	25.6	22.2	25	24.8	93	24.8	Blanc terrain
Phénaentrène	3.3	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Anthracène	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Fluoranthène	6.9	3.8	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	2.3	<ld	<ld
Pyrène	7	3.4	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	2.4	<ld	<ld
Benzo(a)anthracène	3	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Chrysène	10	6.2	<ld	7.1	6.4	5.4	<ld	4.4	<ld	<ld
Benzo(a)fluoranthène	10.8	6.6	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	6.7	<ld	<ld
Benzo(k)fluoranthène	4.7	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Benzo(a)pyrène	6.7	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Dibenzo(ah)anthracène		<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Benzo(ghi)péрилène	11.1	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	5.1	<ld	<ld
indéno(123cd)pyrène	10.9	3.8	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	5.7	<ld	<ld

Tableau 7: Concentration de HAP en ng/filtre

L'analyse référence 10 est un blanc terrain, c'est-à-dire un filtre, non exposé qui permet de s'assurer que le filtre lui même n'est pas contaminé ou que le dispositif de mesure n'en induit. Pour tous les composés, le blanc terrain est inférieur à la limite de détection analytique (<ld), il n'y a donc de contamination préalable des filtres.

Le tableau 8 donne les concentrations en HAP en ng/m³. L'exposition à la SRE représente le pourcentage de temps du prélèvement pendant lequel les vents d'une direction [345°-15°] plaçaient le site « École Saint Rogatien » sous les vents de la SRE.

en µg/m3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition à la SRE en %	3.43	2	44	96	68	56	12	2.25	0
Phénaentrène	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
Anthracène	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluoranthène	0.04	0.04	0	0	0	0	0	0.02	0
Pyrène	0.04	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0
Benzo(a)anthracène	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysène	0.06	0.06	0	0.28	0.29	0.22	0	0.05	0
Benzo(a)fluoranthène	0.06	0.07	0	0	0	0	0	0.07	0
Benzo(k)fluoranthène	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(a)pyrène	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0
Dibenzo(ah)anthracène	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(ghi)péрилène	0.06	0	0	0	0	0	0	0.05	0
indéno(123cd)pyrène	0.06	0.04	0	0	0	0	0	0.06	0

Tableau 8: Concentration de HAP en ng/m3

De manière générale, les concentrations en HAP retrouvées sur les différents prélèvements sont faibles. Hormis le chrysène toutes les autres mesures sont inférieures à 0.1ng/m³ Certaines molécules comme l'anthracène ou le dibenzo(ah)anthracène ne sont jamais détectées.

2.1 Résultats hebdomadaires

Les 21 prélèvements ont été groupés de façon à pouvoir reconstituer des moyennes hebdomadaires.

- mardi 20 avril 12h au 27 avril 12h correspond à la référence analyse n°1,
- mardi 27 avril 12h au 4 mai 12h correspond à la référence analyse n°2, 3, 4 et 9,
- mardi 4 mai 12h au 11 mai 12h correspond à la référence analyse n°5, 6, 7 et 8.

Le tableau 9 donne les concentrations moyennes hebdomadaires sur les 3 semaines de mesures.

en ng/m ³	Mardi 20 avril 12h au 27 avril 12h	Mardi 27 avril 12h au 4 mai 12h	Mardi 4 mai 12h au 11 mai 12h
Phénaentrène	0.02	0	0
Anthracène	0	0	0
Fluoranthène	0.04	0.02	0.01
Pyrène	0.04	0.02	0.01
Benzo(a)anthracène	0.02	0	0
Chrysène	0.06	0.08	0.1
Benzo(a)fluoranthène	0.06	0.04	0.04
Benzo(k)fluoranthène	0.03	0	0
Benzo(a)pyrène	0.04	0	0
Dibenzo(ah)anthracène	0	0	0
Benzo(ghi)pénilène	0.06	0	0.03
indéno(123cd)pyrène	0.06	0.02	0.03
<i>Total</i>	<i>0.42</i>	<i>0.18</i>	<i>0.23</i>

Tableau 9: Concentrations moyennes hebdomadaires en HAP en µg/m³

Les concentrations moyennes hebdomadaires restent faibles avec toutes les valeurs inférieures à 0.1µg/m³. Pour rappel, la valeur limite concernant le Benzo(a)pyrène est fixée par la réglementation à 1ng/m³, la moyenne hebdomadaire de la première semaine est 25 fois inférieure à cette valeur limite.

Les figures ci-dessous représentent des roses de vents pendant les 3 semaines de mesures des HAP.

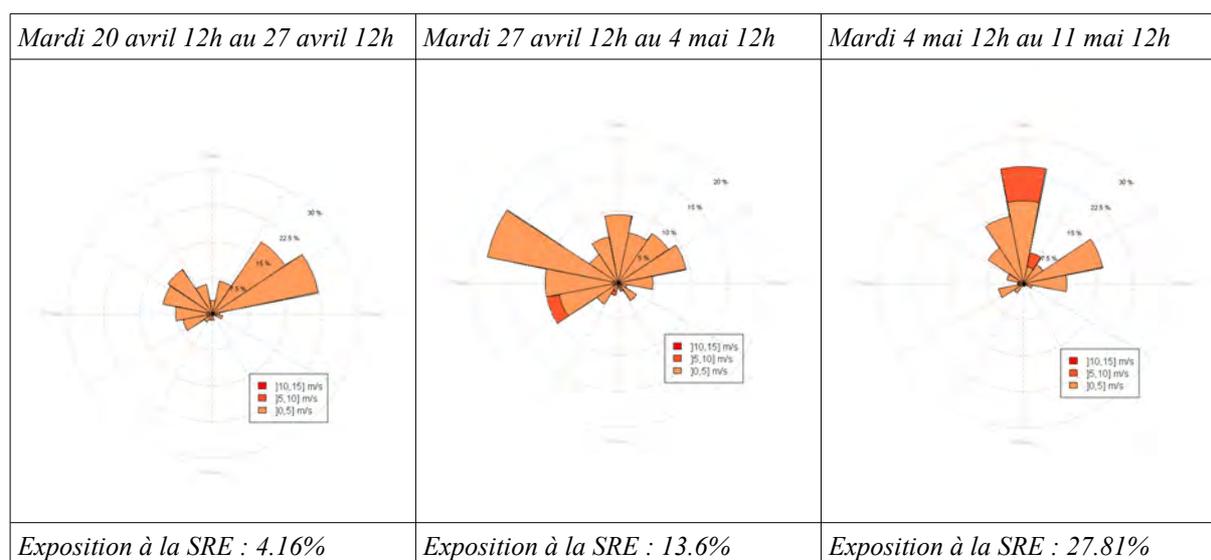


Tableau 10 : météorologie pendant les 3 semaines de mesures des HAP

Lors de la première semaine de mesures, l'exposition à la SRE est nulle (4.16%) et pourtant ce prélèvement présente la plus importante quantité de HAP (0.42ng/m³).

Sur la troisième semaine, assez fortement exposée à la SRE (27.81%), la concentration totale en HAP est de 0.23ng/m³. Le chrysène est le composé majoritaire.

3 Influence de la SRE sur les concentrations en HAP

Si les rejets de la SRE contiennent des HAP parmi ceux recherchés, leurs concentrations doivent être plus importantes sur les prélèvements qui ont été les plus exposés. Le groupement des filtres à permis

- d'obtenir des concentrations représentatives des niveaux de fond, c'est-à-dire sans exposition aux rejets de la SRE (les filtres « référence analyse » 1, 2, 8, 9 ont une exposition à la SRE inférieure à 5%)
- d'obtenir des concentrations sous les vents de la SRE (« référence analyse » 4, 5, 6 ont une exposition à la SRE supérieure à 50%).

Le tableau 11 donne les concentrations moyennes d'HAP retrouvées dans les deux situations.

en ng/m ³	Exposé à la SRE	Non Exposé à la SRE
Phénaentrène	0	0.01
Anthracène	0	0
Fluoranthène	0	0.03
Pyrène	0	0.03
Benzo(a)anthracène	0	0.01
Chrysène	0.19	0.05
Benzo(a)fluoranthène	0	0.06
Benzo(k)fluoranthène	0	0.01
Benzo(a)pyrène	0	0.02
Dibenzo(ah)anthracène	0	0
Benzo(ghi)pénilène	0	0.04
indéno(123cd)pyrène	0	0.05
<i>Total</i>	0.19	0.32

Tableau 11: Concentrations en HAP selon l'exposition à la SRE

Il ressort nettement de ce tableau que l'impact de la SRE n'est visible que sur le chrysène. Sur les autres prélèvements exposés à la SRE, aucune molécule ne dépasse le seuil de détection.

La figure 16 donne les concentrations en chrysène retrouvées sur les 9 analyses en fonction du pourcentage d'exposition à la SRE (c'est-à-dire pour des vents de secteur [345°-15°])

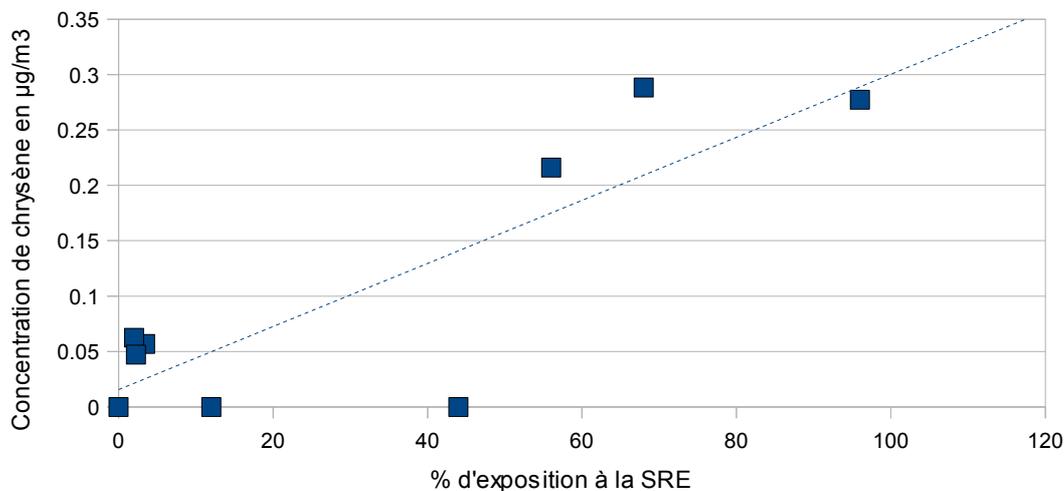


Illustration 16: Concentration de chrysène en fonction de l'exposition à la SRE

Il se dégage de cette figure un lien évident entre les concentrations de chrysène et la durée d'exposition à la SRE. La mesure « référence analyse n°3 » a été exposée à la SRE pendant 44% du temps sans que la concentration de chrysène ne dépasse la limite de quantification. Cette mesure correspond au prélèvement P007-HAP-020510-F du dimanche 2 mai à 12h au lundi 3 mai à 12h. Le prélèvement a été exposé à la SRE du 02/05 à 22h jusqu'au 03/05 à 6h (heure locale), il est possible que durant cette période l'activité de la SRE et donc les rejets en chrysène soient nuls.

Pour l'union européenne le chrysène fait partie de la deuxième catégorie (substance devant être assimilée à une substance cancérigène pour l'homme). Cette molécule ne fait cependant pas l'objet de valeur réglementaire dans l'air ambiant et il n'existe pas de valeur toxicologique de référence pour l'exposition au chrysène par inhalation.

Quoi qu'il en soit, les mesures de la station « École Saint Rogatien » montrent des concentrations en chrysène très faibles.

L'analyse des mesures automatiques de particules fines, dioxyde d'azote et de chrysène ont montré que les rejets de la SRE pouvaient avoir un impact sur les concentrations, afin de mieux percevoir cet impact ce chapitre propose l'examen approfondi de la journée du 6 mai 2010.

Durant cette journée les vents sont d'un grand secteur nord, le site « École Saint Rogatien » est sous les vents de la SRE de 0h à 14h (TU). La figure donne l'évolution des concentrations de particules fines et dioxyde de soufre pour la journée du 6 mai 2010.

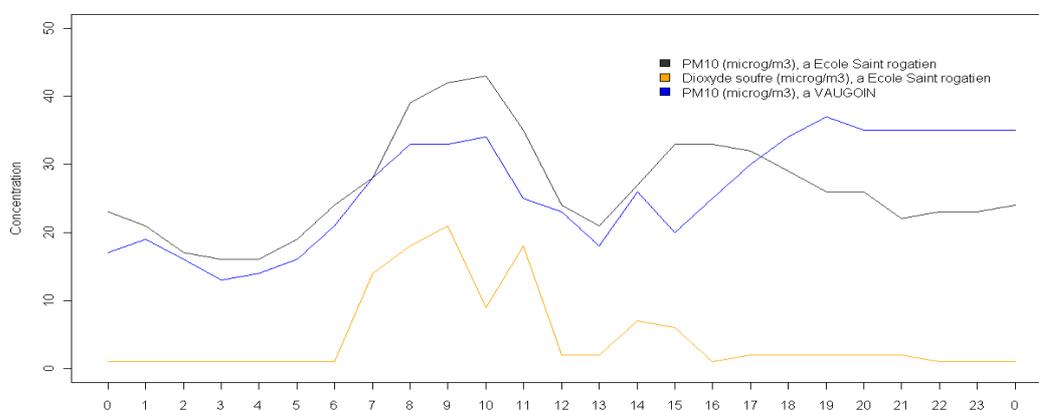


Illustration 17: Évolution des concentrations durant la journée du 6 mai 2010

Le dioxyde de soufre est un excellent traceur de l'activité industrielle, l'augmentation observée à 6h (TU) traduit un impact industriel qui est selon toute vraisemblance est celui de la SRE. Le maximum de dioxyde de soufre observé durant cette journée est de l'ordre de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$. Au sens de l'indice ATMO de la qualité de l'air des concentrations de dioxyde de soufre inférieures à $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondent à une qualité de l'air de très bonne qualité.

Concernant les particules, l'examen des mesures doit être fait en comparaison avec les mesures de la station de Vaugoin (fond urbain). Sur la période de 0h à 14h, la différence entre les mesures « École Saint Rogatien » et « Vaugoin » peut caractériser l'impact des rejets de la SRE. Durant cette journée, l'impact de la SRE est au maximum de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le prélèvement P007-HAP-050510-F du mercredi 05 mai à 13h au jeudi 06 mai à 13 heures (référence analyse 6) indique une concentration en chrysène de $0.22\text{ ng}/\text{m}^3$.

Le prélèvement suivant P007-HAP-060510-F du jeudi 06 mai à 13h au vendredi 07 mai à 13h ne révèle pas la présence de chrysène, tout semble donc indiquer qu'après 14h le site « Ecole Saint Rogatien » n'est plus sous l'influence de la SRE.

Conclusions

Les mesures de dioxyde d'azote, de dioxyde de soufre et particules fines (PM₁₀) respectent les valeurs réglementaires définies dans le décret 2002-213 du 15 fév. 02. A ce titre, les concentrations mesurées dans l'air ambiant sur la station « Saint Rogatien École » ne présentent pas de risque pour la santé humaine.

Le dioxyde de soufre est un excellent traceur de l'activité industrielle, il est généralement émis par les process de combustion. Les mesures de dioxyde de soufre réalisées sur la station de mesures « École Saint Rogatien » montrent que le point de mesures peut, lorsque les conditions météorologiques sont favorables être exposé aux rejets de la SRE. Même directement exposées à la SRE, les concentrations en dioxyde de soufre restent faibles.

Les concentrations de particules fines (PM₁₀) mesurées sur la station « École Saint Rogatien » respectent les valeurs réglementaires pendant la période de mesures et vraisemblablement sur une année civile. Les concentrations mesurées sur la station « École Saint Rogatien » sont très proches de celles relevées sur la station de mesures de l'agglomération de La Rochelle « Vaugoin ».

L'analyse des mesures permet cependant d'affirmer que la SRE a un impact sur les concentrations en particules fines mesurées sur la station de « École Saint Rogatien ». Cet impact vraisemblablement inférieur à 2µg/m³ est faible et n'entraîne pas de dépassement de l'objectif de qualité et des valeurs limites. Cet impact est à rapprocher des moyennes annuelles usuelles retrouvées en France qui sont de l'ordre de 25µg/m³.

En complément de ces mesures, 9 analyses pour le dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été réalisées. De manière générale, les concentrations en HAP retrouvées sont faibles. Hormis le chrysène toutes les autres mesures sont inférieures à 0.1ng/m³. Certaines molécules comme l'anthracène ou le dibenzo(ah)anthracène ne sont jamais détectées.

Le benzo(a)pyrène est un composé réglementé par le décret 2008-1152 du 7 nov. 08, à compter du 31/12/12 la moyenne annuelle doit être inférieure à 1 ng/m³. Sur les 9 analyses réalisées, ce composé a été détecté une fois sans être exposé aux rejets de la SRE, les 8 autres analyses indiquent des concentrations inférieures aux seuils de détection analytique. Dans des conditions identiques, les valeurs réglementaires sur le benzo(a)pyrène sont vraisemblablement respectées sur l'année civile. Pour l'union européenne le chrysène fait partie de la deuxième catégorie (substance devant être assimilée à une substance cancérigène pour l'homme). Cette molécule ne fait cependant pas l'objet de valeur réglementaire dans l'air ambiant et il n'existe pas de valeur toxicologique de référence pour l'exposition au chrysène par inhalation. L'analyse des mesures montre un lien évident entre les concentrations de chrysène et l'exposition aux rejets de la SRE. Quoiqu'il en soit, les mesures de la station « École Saint Rogatien » montrent des concentrations en chrysène très faibles.

Concernant les polluants suivis dans cette étude, il n'apparaît pas de risque de dépassement de valeurs réglementaires à la station « École Saint Rogatien ». La SRE a un impact modéré sur les concentrations de dioxyde de soufre, de particules fines et de chrysène.

Table des figures

Illustration 1: Implantation du point de mesures "École Saint Rogatien".....	7
Illustration 2 : Station « École Saint Rogatien ».....	8
Illustration 3: roses des vents.....	10
Illustration 4: Rose des vents pendant la campagne de mesures.....	10
Illustration 5: Synthèse réglementaire pour le dioxyde de soufre.....	14
Illustration 6: Rose des concentrations de dioxyde de soufre.....	15
Illustration 7: Rose des vents (04 au 07 mai 2010).....	15
Illustration 8: Évolution des concentrations horaires de dioxyde de soufre.....	16
Illustration 9: Synthèse réglementaire pour le dioxyde d'azote.....	19
Illustration 10: Rose des concentrations de dioxyde d'azote.....	19
Illustration 11: Synthèse réglementaire pour les particules PM10.....	22
Illustration 12: Évolution des moyennes journalières de particules fines PM10.....	23
Illustration 13: Rose des concentrations de particules fines.....	24
Illustration 14: Rose des concentrations en particules fines « École Saint Rogatien » VS Vaugoin.....	24
Illustration 15: Rose des différences "Vaugoin" - "Ecole Saint Rogatien" en particules fines	25
Illustration 16: Concentration de chrysène en fonction de l'exposition à la SRE.....	32
Illustration 17: Évolution des concentrations durant la journée du 6 mai 2010.....	33

Table des tableaux

Tableau 1 : description du point de mesures « École Saint Rogatien ».....	8
Tableau 2 : Planning de mesures.....	9
Tableau 3: bilan des valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre.....	13
Tableau 4: bilan des valeurs réglementaires pour le dioxyde d'azote.....	18
Tableau 5: bilan des valeurs réglementaires pour les particules fines PM10.....	21
Tableau 6: Planification des prélèvements d'HAP.....	28
Tableau 7: Concentration de HAP en ng/filtre.....	29
Tableau 8: Concentration de HAP en ng/m3.....	29
Tableau 9: Concentrations moyennes hebdomadaires en HAP en µg/m3.....	30
Tableau 10 : météorologie pendant les 3 semaines de mesures des HAP.....	30
Tableau 11: Concentrations en HAP selon l'exposition à la SRE.....	31

Résumé

Cette étude est demandée à ATMO Poitou-Charentes par la Communauté d'Agglomération de La Rochelle. La mairie de la commune de Saint Rogatien (Charente-Maritime) a été interpellée par certains habitants de l'impact de l'activité de la Société Rochelaise Enrobé (SRE) (SREG) implantée sur la commune limitrophe de Périgny. Des nuisances, notamment retombées de particules noires et grasses, ont été constatées par ces riverains qui mettent en cause la Société Rochelaise Enrobé.

ATMO Poitou-Charentes a été sollicitée pour mener une première caractérisation de l'impact atmosphérique de la SRE. ATMO Poitou-Charentes a donc installé, entre le 21 avril et le 30 mai 2010, une station de mesures mobile pour suivre les concentrations dans l'air de : dioxyde de soufre (SO₂), oxyde d'azote (NO_x), particules fines PM₁₀, hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Les mesures de dioxyde d'azote, de dioxyde de soufre et particules fines (PM₁₀) respectent les valeurs réglementaires définies dans le décret 2002-213 du 15 fév. 02. A ce titre, les concentrations mesurées dans l'air ambiant sur la station « Saint Rogatien École » ne présentent pas de risque pour la santé humaine. L'analyse des mesures permet cependant d'affirmer que la SRE a un impact sur les concentrations en particules fines mesurées sur la station de « École Saint Rogatien ». Cet impact vraisemblablement inférieur à 2µg/m³ est faible.

9 analyses pour le dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été réalisées. De manière générale, les concentrations en HAP retrouvées sont faibles. Hormis le chrysène toutes les autres mesures sont inférieures à 0.1ng/m³. L'analyse des mesures montre un lien évident entre les concentrations de chrysène et l'exposition aux rejets de la SRE. Quoiqu'il en soit, les mesures de la station « École Saint Rogatien » montrent des concentrations en chrysène très faibles.

Concernant les polluants suivis dans cette étude, il n'apparaît pas de risque de dépassement de valeurs réglementaires à la station « École Saint Rogatien ». La SRE a une impact modéré sur les concentrations de dioxyde de soufre, de particules fines et de chrysène.



ATMO POITOU-CHARENTES

Z.I. De Périgny / Rue A. Fresnel / 17 184 Périgny cedex
Tél 05 46 44 83 88 / Fax 05 46 41 22 71
contact@atmo-poitou-charentes.org

WWW.ATMO-POITOU-CHARENTES.ORG