



Information
sur la qualité de l'air
en Poitou-Charentes
www.atmo-poitou-charentes.org

Carcatérisation de l'impact de l'activité de Saint-Gobain sur les concentrations de particules fines et de métaux lourds.

Campagne de mesures 2008

Mars 2009
Vladislav Navel

ATMO POITOU ■ CHARENTES

2009



Association Régionale pour la mesure de la Qualité de l'Air en Poitou-Charentes
Rue Fresnel Z.I. Périgny/La Rochelle 17 184 PERIGNY Cedex
Tél 05 46 44 83 88 - Fax 05 46 41 22 71 - E-Mail contact@atmo-poitou-charentes.org



Introduction

Cette étude s'inscrit dans la continuité de la campagne de mesures réalisée en 2004 et 2006, et vise à poursuivre la caractérisation de l'impact de Saint-Gobain Emballage sur la qualité de l'air ambiant. L'année 2008, est marquée par l'achèvement des travaux de traitement des fumées de Saint-Gobain.

Afin de prendre en compte l'impact de ce raccordement du dernier four au système de traitement des fumées (traitement par électrofiltre), l'étude 2008 a été réalisée en deux phases :

- une première campagne de mesures a eu lieu du 17 juillet 2008 au 21 août 2008, du 17 juillet au 7 août le four n°1 était dans son fonctionnement classique, le 7 août celui-ci a été arrêté et raccordé au système de traitement des fumées.
- une seconde campagne de mesures a été réalisée du 28 novembre 2008 au 8 janvier 2009 lorsque toutes les émissions canalisées du site étaient reliées à l'électrofiltre.

Cette étude porte sur la caractérisation des concentrations de :

- particules fines PM_{10}
- ainsi que sur les concentrations de métaux lourds (les 4 métaux réglementés nickel, arsenic, cadmium et plomb, ainsi que sur le chrome compte-tenu d'émissions potentielles de la part de Saint-Gobain)

Sommaire

INTRODUCTION	3
SOMMAIRE	4
I DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE DE MESURES	5
II BILAN DE LA CAMPAGNE ESTIVALE	7
II.1 PARTICULES FINES EN SUSPENSION	7
II.2 METAUX LOURDS	13
III BILAN DE LA CAMPAGNE HIVERNALE	15
III.1 PARTICULES EN SUSPENSION	15
III.2 METAUX LOURDS	21
IV CONCLUSION	23
TABLE DES FIGURES	24
TABLE DES TABLEAUX	24

Chapitre
I.**Description de la campagne de mesures**

Le site de mesures a été installé conformément au plan ci-dessous. La rose des vents montre que le site choisi est, en moyenne sur la période de 2003 à 2007, exposé aux rejets des cheminées pendant 32% du temps.

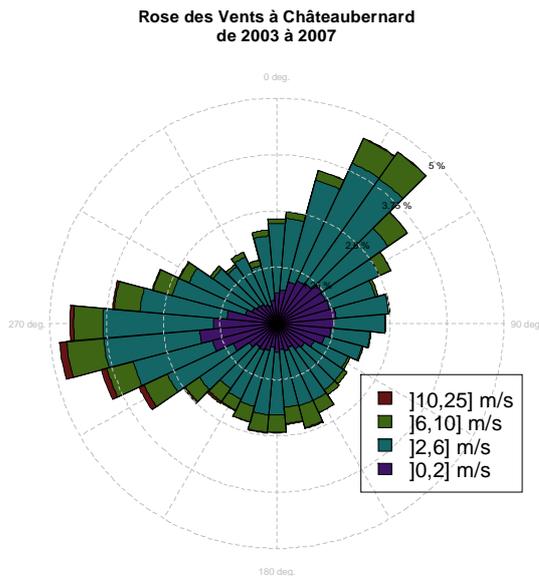


Figure I-1 : rose des vents (2003 à 2007)



Figure I-2 : implantation du laboratoire mobile

La mesure des particules fines PM_{10} est réalisée par des analyseurs automatiques qui permettent d'obtenir des concentrations moyennes avec un pas de temps relativement restreint



Figure I-3 : Analyseur de poussières et cabine mobile

Le prélèvement des particules PM_{10} sur filtre est réalisé à partir d'un PARTISOL PLUS. Il possède une tête de prélèvement PM_{10} restreint le prélèvement aux particules de taille inférieure à $10 \mu m$. Ces particules sont aspirées à un débit de $1 m^3/h$ et sont récupérées par la suite sur un filtre en quartz. Chaque filtre est exposé environ 5 jours.

Description de la campagne de mesures

Les analyses ont été confiées au laboratoire IANESCO Chimie (Poitiers). La minéralisation est effectuée par micro-ondes, sous pression. Le dosage des métaux est réalisé par ICP-OES. La Spectrométrie d'émission au plasma ICP/OES est une méthode d'analyse globale qui permet de doser pratiquement toute la classification périodique. C'est une méthode destructive essentiellement, mais avec très peu de matière (quelques milligrammes) elle permet d'analyser un très grand nombre d'éléments aussi bien comme éléments majeurs qu'à l'état de traces (de la dizaine de % à quelques ppm voire ppb).

Les limites de détection retenues pour cette méthode, sont :

- Pour l'arsenic : 0.2 µg/l de minéralisat, soit 0.01 µg/filtre
- Pour le cadmium : 0.002 µg/l de minéralisat, soit 0.01 µg/filtre
- Pour le plomb : 0.05 µg/l de minéralisat, soit 0.01 µg/filtre
- Pour le nickel : 0.01 µg/l de minéralisat, soit 0.01 µg/filtre

Cette campagne de mesures a eu lieu du 17 juillet 2008 au 21 août 2008, du 17 juillet au 7 août le four n°1 était dans son fonctionnement classique, le 7 août celui-ci a été arrêté et raccordé au système de traitement des fumées.

II.1 Particules fines en suspension

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 PM_{10} sont des particules ayant un diamètre égal ou inférieur à 10 μm . Les PM_{10} regroupent les grosses particules ainsi que les particules plus fines ($\text{PM}_{2,5}$). Les $\text{PM}_{2,5}$ 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.

II.1.1 Bilan réglementaire

Les résultats des mesures de poussières en suspension dans l'air au cours de la campagne de mesures sont comparés à titre indicatif dans le tableau III-1 avec les valeurs réglementaires. Pour être applicables, ces valeurs doivent être comparées à des campagnes de mesures d'une période d'un an.

Poussières en suspension		Laboratoire mobile	Cognac	
			campagne	2007
<i>Représentativité des mesures</i>		93.1%	99.7%	98.8%
Moyenne annuelle*	Objectif de qualité : 30 µg/m³ sur 1 an	22 µg/m ³	16 µg/m ³	25 µg/m ³
	Valeur limite : 40 µg/m³ sur 1 an			
Centile 90.4 journalier	Valeur limite : 50 µg/m³ sur 1 an	35 µg/m ³	20 µg/m ³	38 µg/m ³
Niveau d'alerte : 125 µg/m³ en moyenne sur 24 heures		Aucune alerte		

* pour la campagne de mesures, il s'agit de la moyenne sur la période couverte par la campagne

Tableau II-1 : valeurs réglementaires, PM₁₀

L'objectif de qualité défini sur les concentrations de particules de diamètre inférieur à 10 µm (ou poussières fines) 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 poussières, leur concentration moyenne annuelle ne doit pas dépasser la valeur de 30 µg/m³.

Au cours de la campagne de mesures, la concentration moyenne est de 22 µg/m³ sur le site du laboratoire mobile et de 16 µg/m³ sur la station de Cognac. Au cours de l'année 2007, la concentration moyenne en poussières est de 25 µg/m³ sur la station de Cognac, l'objectif de qualité y est donc respecté. Compte-tenu de la différence observée entre le site de mesures temporaire et la station permanente de Cognac, le respect de l'objectif de qualité sur la station peut difficilement être extrapolé au site temporaire.

Cela dit, **il est peu probable que l'objectif de qualité soit dépassé sur une année** : la concentration moyenne en poussières devrait être égale à au moins 31 µg/m³ pendant près de 11 mois.

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 poussières ; 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 à l'importance du nombre d'occurrences de fortes concentrations.

Pour les mêmes raisons que celles évoquées pour l'objectif de qualité, **il est raisonnable de considérer que la valeur limite portant sur la moyenne annuelle est respectée.**

La deuxième valeur limite indique que le centile 90.4 journalier ne doit pas dépasser 50µg/m³, autrement dit, la concentration journalière en poussières fines ne doit pas dépasser 50µg/m³ plus de 34 fois par an.

La concentration journalière n'a jamais dépassé la valeur de 50 µg/m³ au cours de la campagne de mesures, que ce soit au niveau du laboratoire mobile ou de la station de Cognac. En 2007, 15 dépassements ont été observés sur la station de Cognac.

Bilan de la campagne estivale

Compte-tenu des différences de comportement observées entre la station fixe de Cognac et le site de mesures temporaire, **il est difficile de statuer sur le respect ou non de la valeur limite définie par rapport au centile 90.4** au niveau du site temporaire de mesures.

Le niveau d'alerte correspond à des niveaux de concentration à partir desquels une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir desquels des mesures d'urgences doivent être prises. La comparaison des mesures à ce niveau d'alerte est donnée à titre indicatif.

Ce niveau est fixé à $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures. Au cours de la campagne de mesures, il n'a pas été atteint puisque la moyenne maximale sur 24 heures mesurée sur le site du laboratoire mobile est de $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$, elle est de $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la station de Cognac.

Le graphique qui suit représente les résultats de la campagne de mesures par rapport aux différents seuils réglementaires. Ces derniers sont symbolisés par la limite verticale rouge.

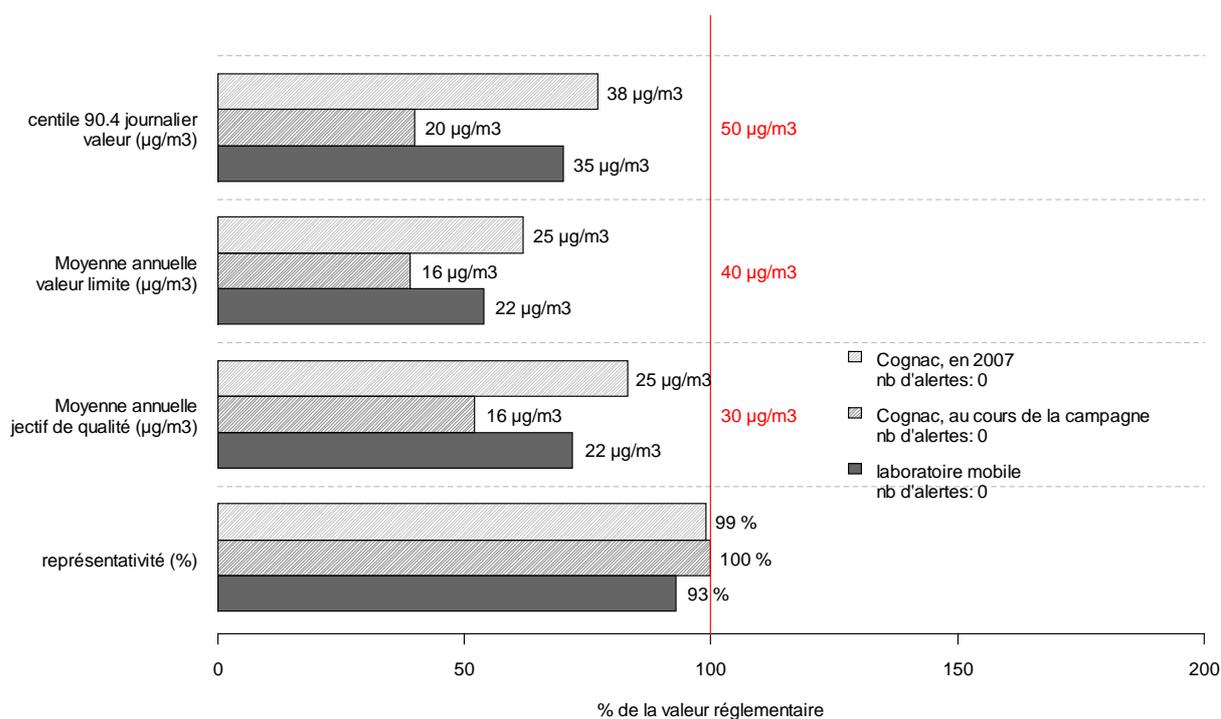


Figure II-1 : illustration des valeurs réglementaires, PM_{10}

II.1.2 Caractérisation des sources

La mesure de poussières réalisée en continu sur le site temporaire permet, en plus de réaliser un bilan réglementaire de mettre en évidence l'existence de sources ponctuelles et d'en faire une localisation plus ou moins précise. Si l'existence de sources est mise en évidence, il est alors possible de « quantifier » la part de ces sources sur les concentrations globales mesurées sur le site temporaire.

Ces différents éléments constitutifs de la caractérisation d'une ou de plusieurs sources s'appuient sur la disponibilité de mesures de vent à proximité du site de mesures temporaire.

Dans le cas présent, les mesures de vents disponibles les plus proches sont issues d'une station de Météo-France, implantée à Châteaubernard.

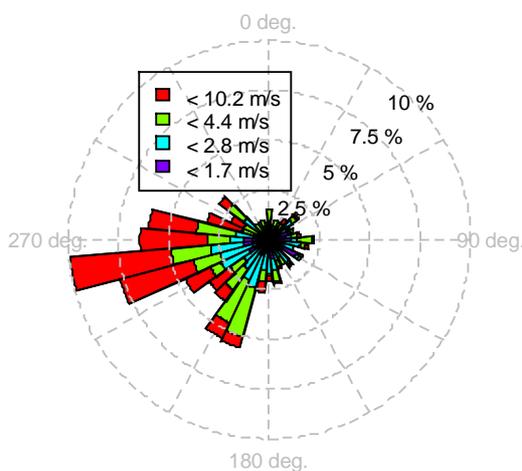


Figure II-2 : rose des vents pendant la campagne de mesures

Une rose des vents permet de visualiser le comportement global des vents sur une période donnée.

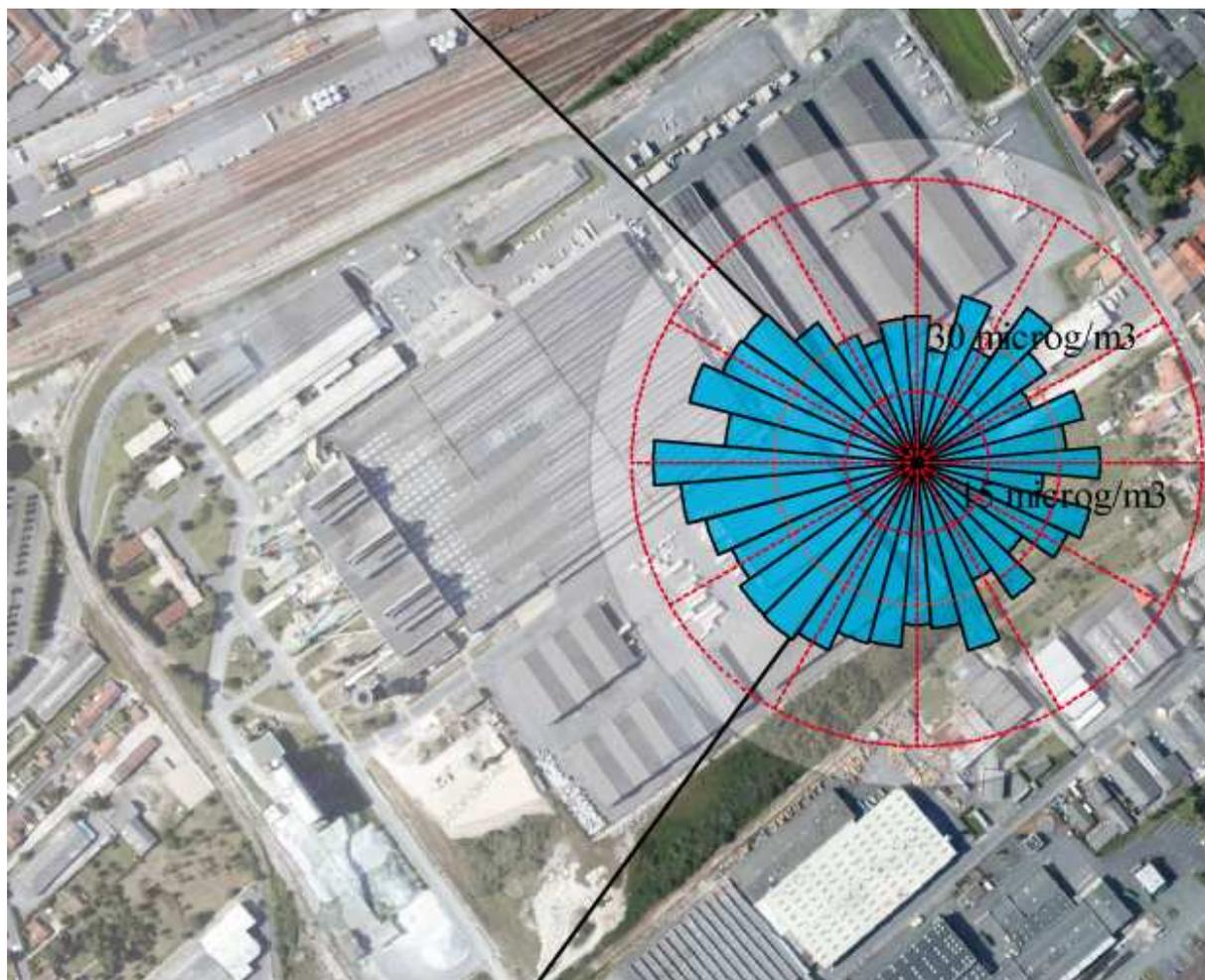
Elle permet de classer les vents selon deux critères qui sont la direction et la force du vent.

Chaque secteur de la rose représente le pourcentage de vents sur toute la période considérée qui proviennent de la direction indiquée par le secteur.

Le découpage d'un secteur représente la répartition des forces de vent observées pour ce secteur.

La rose des vents ci-dessus permet de visualiser les régimes de vents dominants qui ont eu cours pendant la campagne de mesures. Elle indique que pendant la campagne de mesures, les vents étaient essentiellement des vents d'ouest et des vents de sud-sud-ouest.

Les occurrences de vent dans les autres directions sont très faibles et rendent la caractérisation des sources éventuelles de poussières moins fiable. **Ainsi, les observations et conclusions qui suivent sont essentiellement qualitatives.**



La mise en regard des concentrations de polluants avec les directions de vents permet notamment de situer une source probable par rapport au point fixe où sont effectuées les mesures. Ce croisement des données donne lieu à une représentation graphique : la rose des concentrations. Ici, la moyenne des concentrations en particules fines (PM_{10}) est représentée.

Figure II-3 : rose de concentrations moyennes PM_{10}

La rose de concentrations moyennes en particules fines (poussières) semble indiquer que ces concentrations sont plus importantes lorsque les vents proviennent de l'ouest, et plus précisément lorsqu'ils sont orientés entre 215° et 315° .

Sous de tels vents, la concentration moyenne en poussières est de l'ordre de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les autres directions de vent.

Cette différence indique qu'il existe certainement une ou plusieurs sources de poussières qui seraient situées dans la zone grisée sur le graphique ci-dessus.

Les sources révélées de la sorte sont systématiquement situées au « centre » du secteur angulaire influencé qui correspond ici à 265° . Cet angle correspond à la position des cheminées du site de Saint Gobain Emballage.

Les rejets des cheminées de Saint Gobain emballage ont donc un impact sur les concentrations moyennes de poussières. Cet impact se traduit par une augmentation de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sous les vents des cheminées et à environ 500 mètres.

Bilan de la campagne estivale

Le graphique suivant est fortement similaire au précédent. La différence réside dans les valeurs représentées sur la rose des concentrations. Maintenant ce sont les concentrations maximales pour chaque secteur de vent qui sont représentées, et non plus les concentrations moyennes.

Cette représentation permet de localiser plus précisément les sources éventuelles de poussières. Elle permet également de détecter les sources dont les émissions sont ponctuelles dans le temps.

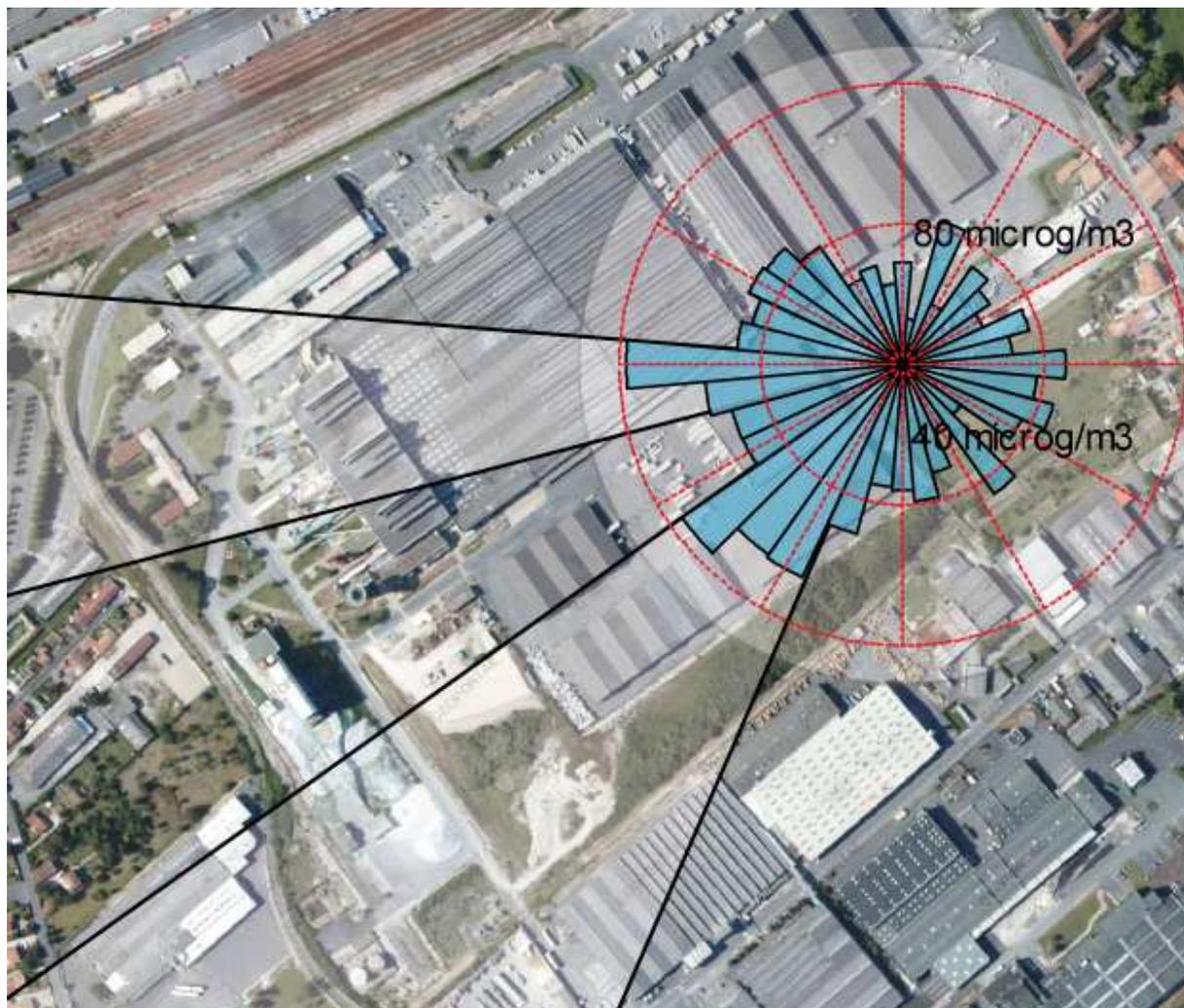


Figure II-4 : rose de concentrations maximales PM₁₀

Les concentrations maximales relevées au cours de la campagne de mesures mettent en évidence deux directions pour lesquelles il existerait une source.

La première direction correspond à des vents de 265°, et confirme l'impact des cheminées mis en évidence précédemment. La concentration maximale relevée pour des vents orientés à 265° est de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La seconde direction concerne les vents compris entre 205° et 235°. Cette direction de vents n'est pas mise en cause sur l'augmentation des concentrations moyennes de poussières. La source de poussières à identifier rejeterait ce type de polluant de façon épisodique et serait située dans la zone grisée sur le graphique.

II.2 Métaux lourds

Sept prélèvements d'une durée de 4.5 à 7 jours ont été réalisés sur le même site temporaire que pour la mesure des poussières.

Les analyses réalisées sur ces prélèvements ont porté sur la quantification des métaux suivants : arsenic, cadmium, plomb, nickel et chrome.

Les concentrations moyennes mesurées sur chacun de ces 7 prélèvements sont récapitulées dans le tableau III-2.

Prélèvements		Arsenic ng/m ³ (As)	Cadmium ng/m ³ (Cd)	Plomb ng/m ³ (Pb)	Nickel ng/m ³ (Ni)	Chrome ng/m ³ (Cr)	Taux d'exposition [215°-315°]
début	fin						
17/07/2008	21/07/2008	1.4	0.2	19.5	2.4	6.5	Indéterminé
22/07/2008	26/07/2008	1.0	0.2	10.5	2.1	5.0	40 %
27/07/2008	31/07/2008	1.5	0.2	15.6	2.3	6.2	38 %
01/08/2008	07/08/2008	1.8	0.2	16.2	2.0	7.8	58 %
08/08/2008	12/08/2008	2.8	0.1	10.0	2.1	8.4	68 %
13/08/2008	17/08/2008	4.4	0.1	6.7	1.3	6.7	40 %
18/08/2008	22/08/2008	3.3	0.1	12.5	2.9	11.9	53 %
<i>moyenne</i>		2.3	0.1	13.0	2.1	7.5	

Tableau II-2 : résultats d'analyses, métaux lourds

Les résultats précédents indiquent que les concentrations restent globalement toujours du même ordre. Seules les concentrations d'arsenic et de chrome semblent avoir eu une légère évolution au cours de la campagne de mesures. L'arsenic présente des concentrations plus élevées sur la deuxième partie de la campagne. Le chrome ne voit sa concentration augmenter significativement que sur le dernier prélèvement.

Les concentrations d'arsenic, de cadmium, de plomb et de nickel doivent respecter des valeurs limites dans l'air ambiant définies par la réglementation.

Ces valeurs limites sont applicables sur des concentrations moyennes annuelles.

Les concentrations mesurées pendant la campagne sont comparées aux valeurs limites sur le graphique suivant.

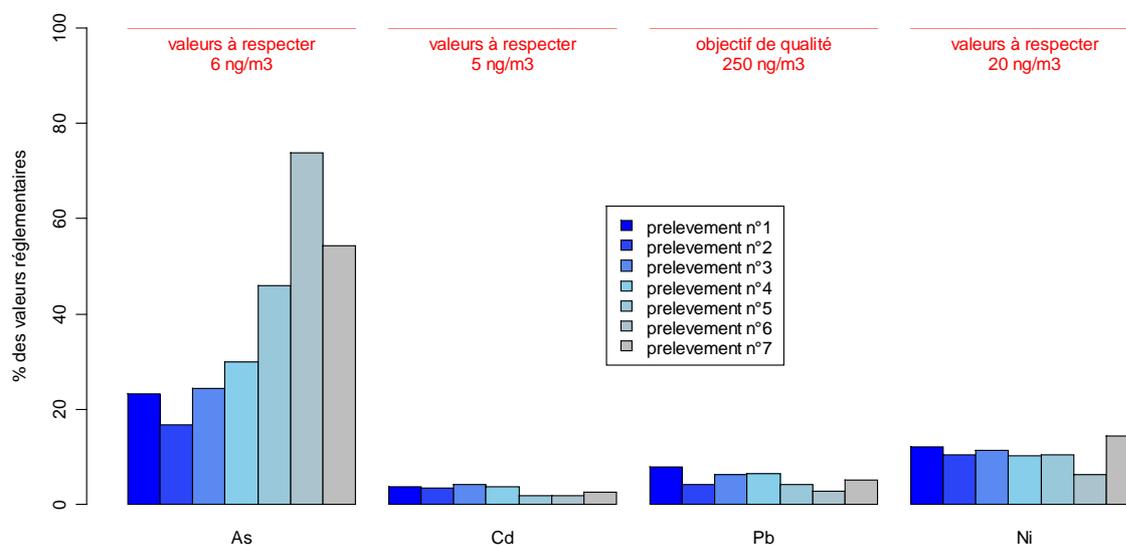


Figure II-5 : comparaison des métaux lourds aux valeurs réglementaires

Pour le cadmium, le nickel et le plomb, les concentrations obtenues pendant la campagne de mesures sont largement inférieures aux valeurs limites. Dans l'hypothèse où les concentrations pour ces métaux ne présentent pas de variations extrêmes sur une année et restent du même ordre de grandeur que celles mesurées ici, **il est probable que les valeurs réglementaires pour le cadmium, le plomb et le nickel soient respectées.**

Il semble que les concentrations d'arsenic présentent des variations plus importantes, ne serait-ce qu'au cours de la campagne réalisée. Il est donc difficile d'appréhender les variations réelles des concentrations de ce métal au cours d'une année, et par conséquent d'émettre des hypothèses sur le respect de la valeur limite applicable à l'arsenic.

Il est toutefois possible d'observer que **la concentration moyenne en arsenic pendant la campagne de mesures est de 2.3 ng/m³, valeur qui reste inférieure à la valeur limite de 6ng/m³.**

Le chrome a été ajouté à la demande de l'industriel, en effet des traces de chrome sont mesurées à l'émission. Notons qu'aucune valeur réglementaire n'est définie concernant ce composé. Seul le ChIII, isotope du chrome, est reconnu toxique, les analyses réalisées ici concerne le chrome total.

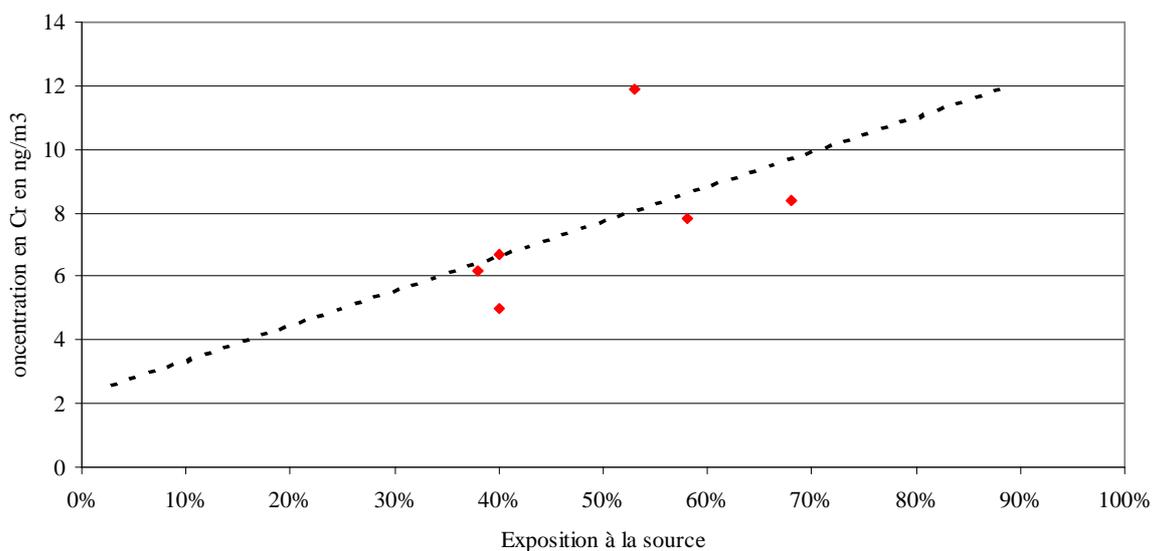


Figure II-6 : Evolution des concentrations de chrome en fonction de l'exposition

La figure III.2 montre une dépendance assez nette entre les concentrations de chrome retrouvées sur le prélèvement et son exposition aux cheminées.

Cette seconde campagne de mesures a été réalisée du 28 novembre 2008 au 8 janvier 2009 lorsque toutes les émissions canalisées du site étaient reliées à l'électrofiltre.

III.1 Particules en suspension

III.1.1 Bilan réglementaire

Les résultats des mesures de poussières en suspension dans l'air au cours de la campagne de mesures sont comparés à titre indicatif dans le Tableau III-1 avec les valeurs réglementaires. Pour être applicables, ces valeurs doivent être comparées à des campagnes de mesures d'une période d'un an.

Poussières en suspension		Laboratoire mobile	Cognac	
			campagne	2008
<i>Représentativité des mesures</i>		91%	99%	99%
Moyenne annuelle*	Objectif de qualité : 30 µg/m³ sur 1 an	27 µg/m ³	28 µg/m ³	23 µg/m ³
	Valeur limite : 40 µg/m³ sur 1 an			
Centile 90.4 journalier	Valeur limite : 50 µg/m³ sur 1 an	41 µg/m ³	42 µg/m ³	34 µg/m ³
Niveau d'alerte : 125 µg/m³ en moyenne sur 24 heures		Aucune alerte		

* pour la campagne de mesures, il s'agit de la moyenne sur la période couverte par la campagne

Tableau III-1 : valeurs réglementaires, PM₁₀

L'objectif de qualité défini sur les concentrations de particules de diamètre inférieur à 10 µm (ou poussières fines) 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 poussières, leur concentration moyenne annuelle ne doit pas dépasser la valeur de 30 µg/m³.

Au cours de la campagne de mesures, la concentration moyenne est de 27 µg/m³ sur le site du laboratoire mobile et de 28 µg/m³ sur la station de Cognac. Au cours de l'année 2008, la concentration moyenne en poussières est de 23 µg/m³ sur la station de Cognac, l'objectif de qualité y est donc respecté.

Il est peu probable que l'objectif de qualité soit dépassé sur une année : la concentration moyenne en poussières devrait être égale à au moins 33 µg/m³ pendant près de 7 mois.

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 poussières ; 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 à l'importance du nombre d'occurrences de fortes concentrations.

Bilan de la campagne hivernale

Pour les mêmes raisons que celles évoquées pour l'objectif de qualité, **il est raisonnable de considérer que la valeur limite portant sur la moyenne annuelle est respectée.**

La deuxième valeur limite indique que le centile 90.4 journalier ne doit pas dépasser $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, autrement dit, la concentration journalière en poussières fines ne doit pas dépasser $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ plus de 34 fois par an.

La concentration journalière a dépassé une fois la valeur de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ au cours de la campagne de mesures. Ce dépassement a été observé le 5 janvier 2009, par vent de nord-ouest. Il n'est donc pas imputable à l'activité de l'usine.

Le niveau d'alerte correspond à des niveaux de concentration à partir desquels une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir desquels des mesures d'urgences doivent être prises. La comparaison des mesures à ce niveau d'alerte est donnée à titre indicatif.

Ce niveau est fixé à $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures. Au cours de la campagne de mesures, il n'a pas été atteint puisque la moyenne maximale sur 24 heures mesurée sur le site du laboratoire mobile est de $54\mu\text{g}/\text{m}^3$, elle est de $51\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la station de Cognac.

Le graphique qui suit représente les résultats de la campagne de mesures par rapport aux différents seuils réglementaires. Ces derniers sont symbolisés par la limite verticale rouge.

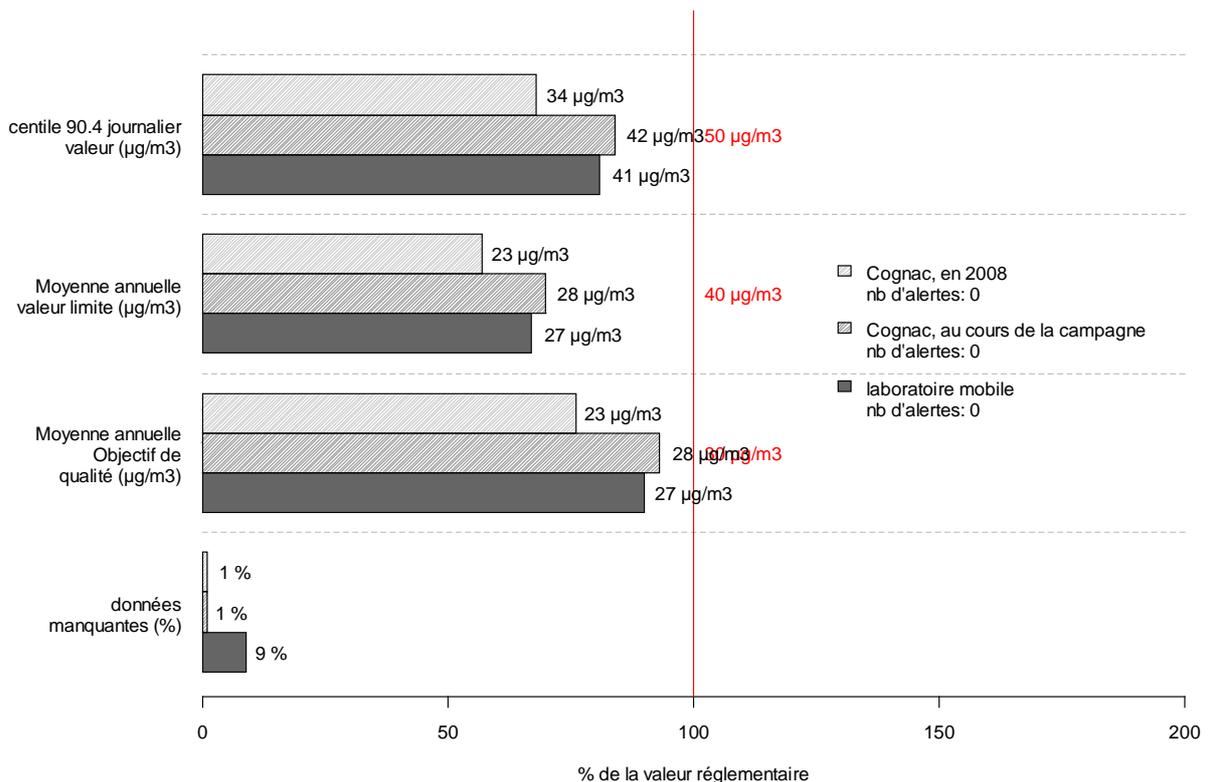


Figure III-1 : illustration des valeurs réglementaires, PM₁₀

III.1.2 Caractérisation des sources

La mesure de poussières réalisée en continu sur le site temporaire permet, en plus de réaliser un bilan réglementaire de mettre en évidence l'existence de sources ponctuelles et d'en faire une localisation plus ou moins précise. Si l'existence de sources est mise en évidence, il est alors possible de « quantifier » la part de ces sources sur les concentrations globales mesurées sur le site temporaire.

Ces différents éléments constitutifs de la caractérisation d'une ou de plusieurs sources s'appuient sur la disponibilité de mesures de vent à proximité du site temporaire de mesures.

Dans le cas présent, les mesures de vents disponibles les plus proches sont issues d'une station de Météo-France, implantée à Châteaubernard.

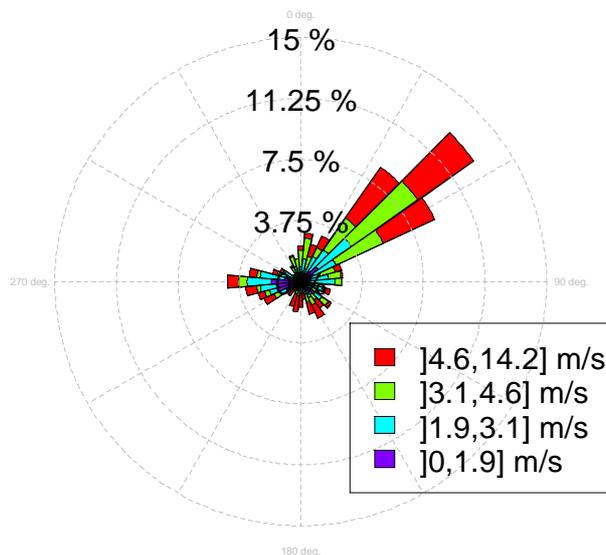


Figure III-2 : rose des vents pendant la campagne de mesures

La rose des vents ci-dessus permet de visualiser les régimes de vent dominants qui ont eu cours pendant la campagne de mesures. Elle indique que pendant la campagne de mesures, les vents étaient essentiellement des vents d'ouest et des vents de **nord-est**.

Les occurrences de vent dans les autres directions sont très faibles et rendent la caractérisation des sources éventuelles de poussières moins fiable. **Ainsi, les observations et conclusions qui suivent sont essentiellement qualitatives.**



La mise en regard des concentrations de polluants avec les directions de vents permet notamment de situer une source probable par rapport au point fixe où sont effectuées les mesures. Ce croisement des données donne lieu à une représentation graphique : la rose des concentrations. Ici, la moyenne des concentrations en particules fines (PM_{10}) est représentée.

Figure III-3 : rose de concentrations moyennes PM_{10}

La rose de concentrations moyennes en particules fines (poussières) indique que ces concentrations sont plus importantes lorsque les vents proviennent de l'ouest et de l'est. L'augmentation des concentrations par vents d'ouest ne correspond cependant pas au secteur de vent 215° et 315° . De plus, cette tendance (concentrations plus importantes par vents d'ouest et d'est) a également été observée sur la station permanente d'Atmo Poitou-Charentes située à Cognac.

Les concentrations moyennes de poussières dans l'air ambiant relevées pendant la campagne hivernale 2008 ne permettent donc pas de mettre en évidence l'existence d'une source ponctuelle sur le site de Saint Gobain Emballage.

Bilan de la campagne hivernale

Le graphique suivant est fortement similaire au précédent. La différence réside dans les valeurs représentées sur la rose des concentrations. Maintenant ce sont les concentrations maximales pour chaque secteur de vent qui sont représentées, et non plus les concentrations moyennes.

Cette représentation permet de détecter des sources dont les émissions sont ponctuelles dans le temps.



Figure III-4 : rose de concentrations maximales PM₁₀

Les concentrations maximales relevées au cours de la campagne correspondent à un angle de 120°-130° par rapport au point de mesures. Ces valeurs maximales (de 159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ont été observées le jeudi 11 décembre 2008 entre 7 et 9 heures (heures locales).

Ces concentrations importantes ne sont donc en aucun cas liées à l'activité de l'usine et sont dues à un événement ponctuel et local (cette augmentation de concentrations est observée sur la station de Cognac, mais de manière nettement moins marquée). Ce pic de concentrations n'est donc certainement pas dû à une source ponctuelle permanente. Afin de mieux visualiser l'existence potentielle de sources ponctuelles sur la zone, les valeurs indiquées précédemment sont retirées de la rose de concentrations maximales (figure III-5).

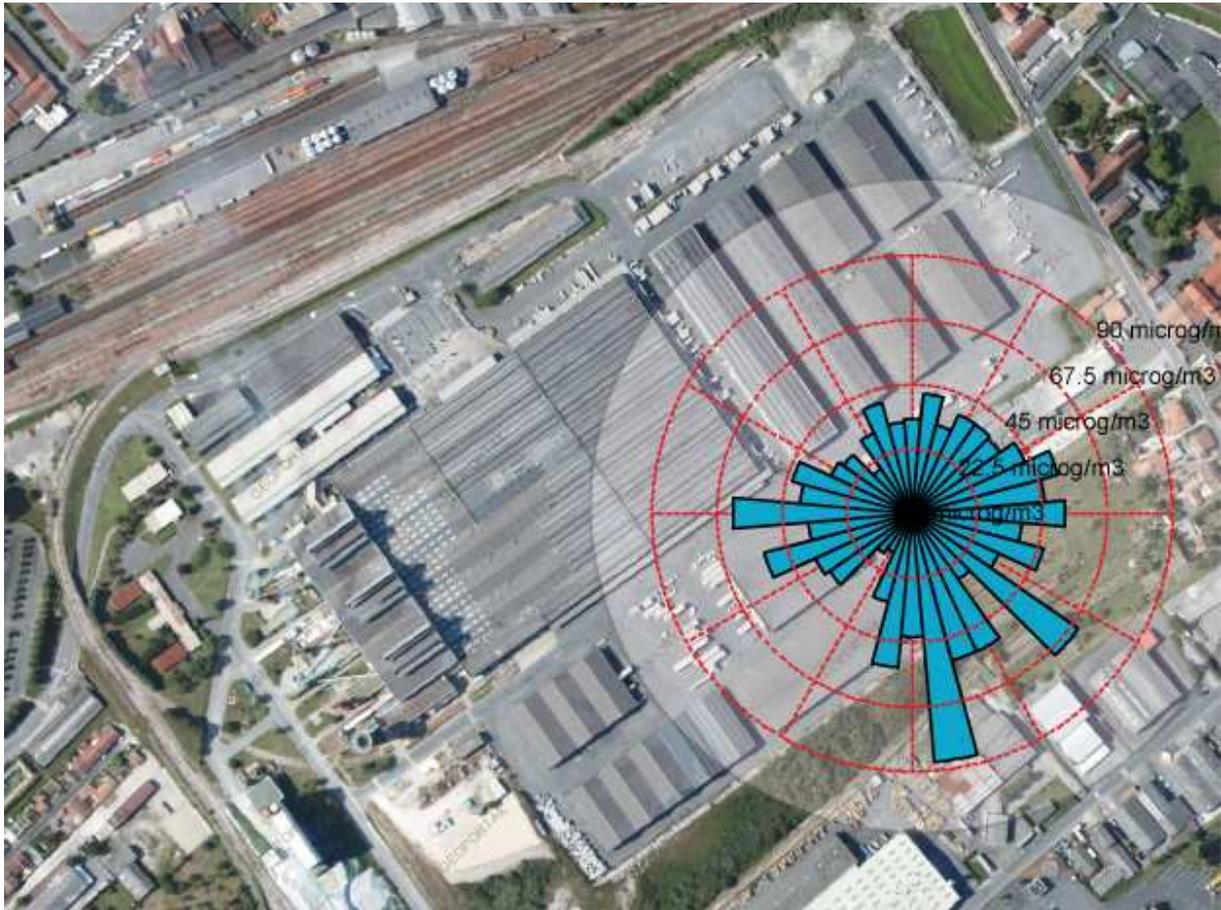


Figure III-5 : rose de concentrations maximales PM₁₀ (sans l'événement du 11 décembre)

Deux sources ponctuelles sont potentiellement détectées grâce à la rose des concentrations maximales. La première est située au sud du point de mesures et ne correspond pas avec l'implantation des cheminées de St Gobain Emballage.

La seconde correspond exactement au même secteur de vents que celui mis en évidence lors de la campagne estivale.

Lors de la campagne estivale, les concentrations maximales provenant de St Gobain Emballage étaient nettement supérieures à celles provenant des autres secteurs de vents. Lors de la campagne hivernale, cette différence est beaucoup moins marquée.

L'impact des cheminées est toujours visible, mais dans des proportions plus faibles que pendant la précédente campagne de mesures. La quantification de l'évolution de cet impact est rendue impossible par les trop fortes différences de régime de vents pendant les mesures.

III.2 Métaux lourds

Sept prélèvements d'une durée de 5 jours ont été réalisés sur le même site temporaire que pour la mesure des poussières.

Les analyses réalisées sur ces prélèvements ont porté sur la quantification des métaux suivants : arsenic, cadmium, plomb, nickel et chrome.

Les concentrations moyennes mesurées sur chacun de ces 7 prélèvements sont récapitulées dans le tableau III-2.

Prélèvements		Arsenic ng/m ³ (As)	Cadmium ng/m ³ (Cd)	Plomb ng/m ³ (Pb)	Nickel ng/m ³ (Ni)	Chrome ng/m ³ (Cr)	Taux d'exposition [215°-315°]
début	fin						
29/11/2008	03/12/2008	1.6	0.1	6.9	1.4	4.1	54%
04/12/2008	08/12/2008	3.7	0.1	7.5	1.5	7.4	45%
09/12/2008	13/12/2008	2.8	0.3	10.0	1.6	2.2	15%
14/12/2008	18/12/2008	1.9	0.3	8.8	2.3	3.0	29%
19/12/2008	23/12/2008	2.0	0.1	4.6	1.3	2.6	43%
24/12/2008	28/12/2008	0.8	0.2	5.4	0.8	1.0	0%
29/12/2008	03/01/2009	2.0	0.3	4.2	1.3	1.8	0%
<i>moyenne</i>		<i>2.1</i>	<i>0.2</i>	<i>6.8</i>	<i>1.5</i>	<i>3.2</i>	

Tableau III-2 : résultats d'analyses, métaux lourds

Les résultats précédents indiquent que les concentrations restent globalement toujours du même ordre.

Les concentrations mesurées en hiver sont également du même ordre de grandeur que celles mesurées pendant la campagne estivale. La présence de ces métaux lourds dans l'air ambiant ne serait donc pas sujette à des variations saisonnières.

Les concentrations d'arsenic, de cadmium, de plomb et de nickel doivent respecter des valeurs limites dans l'air ambiant définies par la réglementation.

Ces valeurs limites sont applicables sur des concentrations moyennes annuelles.

Les concentrations mesurées pendant la campagne sont comparées aux valeurs limites sur le graphique suivant.

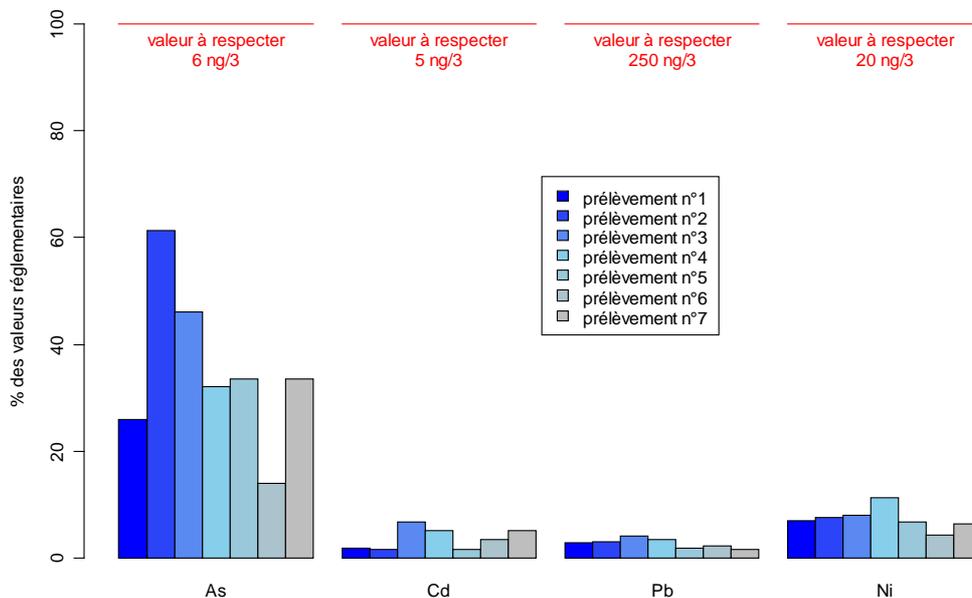


Figure III-6 : comparaison des métaux lourds aux valeurs réglementaires

Bilan de la campagne hivernale

Pour le cadmium, le nickel et le plomb, les concentrations obtenues pendant la campagne de mesures sont largement inférieures aux valeurs limites. Aucune variation saisonnière n'ayant été observée, **il est fortement probable que les valeurs réglementaires pour le cadmium, le plomb et le nickel soient respectées.**

Comme pendant la campagne estivale de mesures, les concentrations d'arsenic sont légèrement plus variables que les concentrations pour les autres métaux. A la fin de la première campagne de mesures, cet élément ne permettait pas d'envisager une stabilité des concentrations d'arsenic tout au long de l'année.

Cependant, les concentrations d'arsenic, ainsi que leurs variations, sont comparables entre les deux campagnes de mesures. Par conséquent, les concentrations d'arsenic conservent certainement un niveau du même ordre de grandeur tout au long de l'année et **la concentration moyenne en arsenic reste probablement inférieure à la valeur limite de 6ng/m³.**

Le chrome a été ajouté à la demande de l'industriel, en effet des traces de chrome sont mesurées à l'émission. Notons qu'aucune valeur réglementaire n'est définie concernant ce composé. Seul le ChIII, isotope du chrome, est reconnu toxique, les analyses réalisées ici concerne le chrome total.

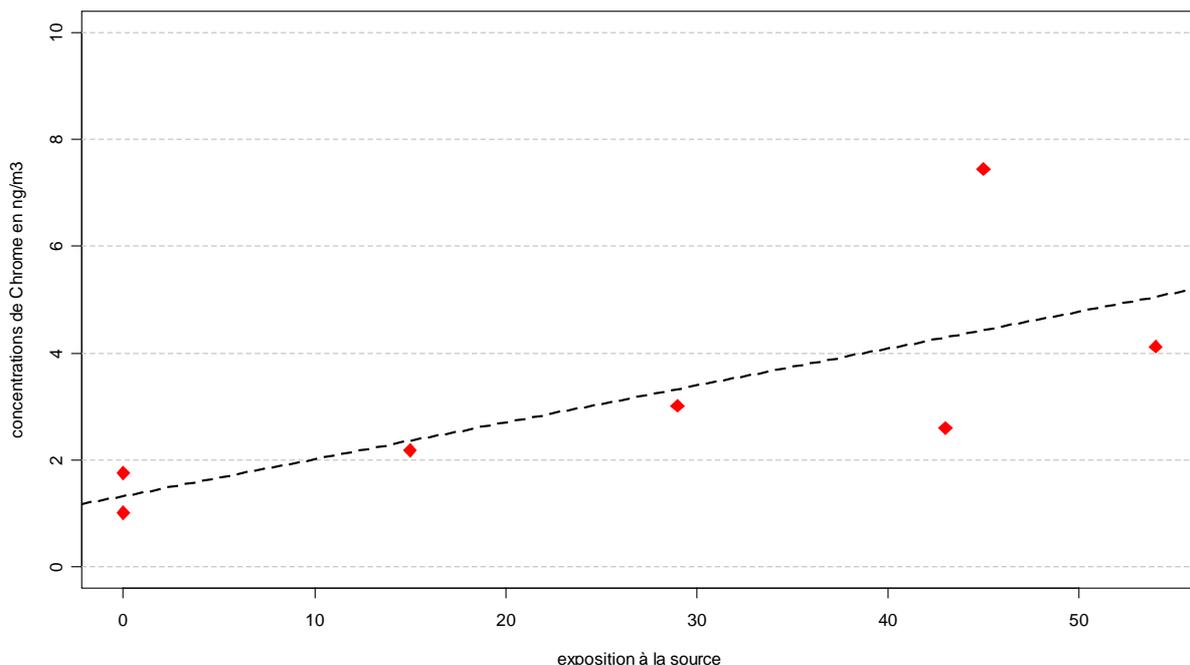


Figure III-7 : Evolution des concentrations de chrome en fonction de l'exposition

La figure 2 montre une dépendance assez nette entre les concentrations de chrome retrouvées sur le prélèvement et son exposition aux cheminées.

La campagne de mesures de polluants atmosphériques réalisée en 2008 s'est déroulée en deux temps. Une première série de mesures a été réalisée en été (du 17 juillet au 21 août 2008) et une seconde en hiver (du 28 novembre 2008 au 8 janvier 2009).

Ces deux campagnes de mesures visaient à caractériser l'impact des rejets des cheminées de la verrerie Saint Gobain de Cognac. Entre les deux campagnes, le four n°1 a été relié à un système de traitement des fumées.

Les deux campagnes de mesures mettent en évidence des différences sur les concentrations des différents polluants mesurés.

Lors de la première période de mesures, le site a été exposé aux rejets de la cheminée pendant près de 50% du temps, et seulement 22% au cours de la seconde période. Compte-tenu de ces conditions météorologiques peu comparables, les différences observées sur les concentrations entre les deux campagnes sont à considérer avec prudence.

La campagne hivernale ne met pas en évidence un impact des rejets de la cheminée sur les concentrations de particules. Compte tenu des conditions météorologiques, il n'est pas possible de conclure quant à l'impact du traitement des fumées sur les concentrations de particules dans l'air ambiant.

Toutefois, lors de la première campagne de mesures, les concentrations en particules étaient supérieures de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lorsque le site était sous les vents de la cheminée. Cette différence n'a pas été observée pendant la campagne hivernale.

L'influence de la cheminée reste visible sur les plus fortes concentrations, mais de manière plus faible au cours de la seconde campagne : la concentration maximale est inférieure de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en hiver à celle mesurée en été.

Au cours des deux campagnes, les mesures révèlent que les rejets de la cheminée ont un impact sur les concentrations en chrome dans l'air ambiant.

Cet impact semble toutefois être légèrement plus faible lors de la seconde campagne.

Du point de vue strictement réglementaire, les concentrations observées en particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ indiquent que les seuils réglementaires annuels sont très certainement respectés sur le site de mesures, et donc à priori autour du site industriel.

Concernant les métaux lourds, les concentrations en cadmium, plomb et nickel relevées au cours des deux séries de mesures indiquent que les valeurs réglementaires sont également certainement respectées.

La concentration moyenne en arsenic sur les deux campagnes de mesures est de $2.2 \text{ ng}/\text{m}^3$. Il faudrait donc que la concentration moyenne en arsenic soit de $10.8 \text{ ng}/\text{m}^3$ sur la période non-couverte par les mesures pour que la valeur limite applicable à l'arsenic soit atteinte. Il est donc probable que cette dernière soit atteinte.

Table des figures

Figure I-1 : rose des vents (2003 à 2007).....	5
Figure I-2 : implantation du laboratoire mobile	5
Figure I-3 : Analyseur de poussières et cabine mobile	5
Figure II-1 : illustration des valeurs réglementaires, PM ₁₀	9
Figure II-2 : rose des vents pendant la campagne de mesures	10
Figure II-3 : rose de concentrations moyennes PM ₁₀	11
Figure II-4 : rose de concentrations maximales PM ₁₀	12
Figure II-5 : comparaison des métaux lourds aux valeurs réglementaires	13
Figure II-6 : Evolution des concentrations de chrome en fonction de l'exposition	14
Figure III-1 : illustration des valeurs réglementaires, PM ₁₀	16
Figure III-2 : rose des vents pendant la campagne de mesures	17
Figure III-3 : rose de concentrations moyennes PM ₁₀	18
Figure III-4 : rose de concentrations maximales PM ₁₀	19
Figure III-5 : rose de concentrations maximales PM ₁₀ (sans l'événement du 11 décembre)...	20
Figure III-6 : comparaison des métaux lourds aux valeurs réglementaires.....	21
Figure III-7 : Evolution des concentrations de chrome en fonction de l'exposition	22

Table des tableaux

Tableau II-1 : valeurs réglementaires, PM ₁₀	8
Tableau II-2 : résultats d'analyses, métaux lourds	13
Tableau III-1 : valeurs réglementaires, PM ₁₀	15
Tableau III-2 : résultats d'analyses, métaux lourds.....	21