



Verallia

Synthèse de la campagne de mesures dans l'air ambiant (4/4)

Châteaubernard, Charente
07/08/2014 - 06/10/2014

Référence : IND EXT 11-219
Version : finale du 19-11-2014
Auteur : Vladislav Navel



Atmo Poitou-Charentes
12 rue Augustin Fresnel
ZI Périgny / La Rochelle
17180 Périgny Cedex
tél : 05.46.44.83.88 / fax : 05.46.41.22.71
mél : contact@atmopc.org



Client :




- Verallia ;
- 2 rue de la Commanderie 16100 Châteaubernard.

Titre : Synthèse de la campagne de mesures dans l'air ambiant (4/4)

Référence : IND EXT 11-219

Version : finale du 19-11-2014

Nombre de pages : 32 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Vladislav Navel	Fabrice Caïni	Alain Gazeau
Qualité	Ingénieur d'études	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. En cas de modification de ce rapport, seul le client cité ci-dessus sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'ATMO Poitou-Charentes, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution.

- *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.

Table des matières

Table des matières	6
Lexique	7
Introduction	9
1 Présentation du dispositif de suivi et bilan de fonctionnement	10
2 Conditions environnementales	14
3 Valeurs réglementaires	15
4 Traceur d'exposition : le dioxyde de soufre (SO_2)	19
5 Tendances observées sur les concentrations de particules	21
6 Tendances observées pour les particules métalliques	24
Liste des figures	30
Liste des tableaux	31
	32

Lexique

Polluants

SO₂ dioxyde de soufre

Unités de mesure

μg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)

mg milligramme (= 1 millième de gramme = 10⁻³ g)

ng nanogramme (= 1 milliardième de gramme = 10⁻⁹ g)

Abréviations

Aasqa association agréée de surveillance de la qualité de l'air

FDMS filter dynamics measurement system

OMS organisation mondiale de la santé

Otan organisation du traité de l'atlantique nord

TEOM tapered element oscillating microbalance

Seuils de qualité de l'air

- Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.
- Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- Valeur cible :
 - en air extérieur : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble,
 - en air intérieur : valeur qui, si elle est respectée, permet de mieux protéger la santé publique des effets nocifs des polluants en cas de fréquentation des parcs de stationnement couverts.

Lexique

- Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Introduction

Le document qui suit présente une synthèse des résultats de mesures réalisées entre le 7 août 2014 et le 6 octobre 2014 dans la commune de Châteaubernard (16). Ces mesures ont été réalisées à l'intersection des rues Jeans Monnet, des Quillettes et de Genté dans le but de suivre l'impact de l'activité de Verallia sur la qualité de l'air ambiant.

La synthèse donne les principales statistiques des mesures réalisées et compare les composés mesurés aux valeurs réglementaires qui leur sont applicables (lorsque cela est pertinent).

Chapitre 1 : Présentation du dispositif de suivi et bilan de fonctionnement

1.1. Polluants suivis et méthodes de mesures

Dans le cadre de l'évaluation de la qualité de l'air ambiant, différents polluants ont été mesurés. La technique de mesures peut varier avec le polluant. Certaines mesures employées par ATMO Poitou-Charentes sont intégrées au champ d'accréditation COFRAC de l'association. Les paragraphes suivants précisent donc pour chaque polluant suivi au cours de la campagne de mesures quelle a été la technique employée, ces techniques étant classées en fonction de l'accréditation COFRAC.

1.1.1. Méthodes de mesures pour lesquelles ATMO Poitou-Charentes est accrédité COFRAC selon le référentiel ISO 17025

Dans l'étude réalisée seul le polluant suivant est intégré au champ d'accréditation COFRAC d'ATMO Poitou-Charentes :

mesure automatique du dioxyde de soufre réalisée selon la norme référencée NF EN 14212 : « Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV ».

1.1.2. Autres polluants suivis

Les polluants suivants ne sont pas intégrés au champ d'accréditation COFRAC. Cependant lorsqu'une norme (NF notamment) existe, elle est utilisée pour la mesure des polluants et indiquée dans la liste qui suit. Dans les autres cas, la méthode employée est également indiquée :

mesure des métaux-lourds réglementés (arsenic, cadmium, plomb et nickel) réalisée selon la norme NF EN 14902 : « Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension » ;

mesure des autres métaux-lourds (sélénium et étain) pas de norme spécifique : réalisée avec la même méthode que les métaux-lourds réglementés ;

mesure automatique des particules en suspension réalisée par pesée des particules échantillonnées à l'aide d'une microbalance (particules fines et très fines séparément).

1.2. Implantation du site de mesures

La campagne de 2014 a été réalisée à partir d'un site de mesures situés au Sud-Est de l'usine de Verallia, dans la rue des « Quillettes ». La carte suivante permet de visualiser l'emplacement du site de mesures en question :



FIGURE 1.1 – Emplacement du site de mesures

Les caractéristiques du site de mesure retenu sont données dans le tableau suivant :

Identifiant	:00004 / PCHATE_001	Coordonnée X ¹	441 206
Dénomination	rue de Quillettes	Coordonnée Y ¹	6 514 243
Typologie	Industrielle	Secteur d'exposition	0° – 45°

¹ Lambert 93, en mètres

TABLE 1.1 – Caractéristiques du site de mesures

1.3. Bilan de fonctionnement

Au cours de la campagne de mesures, les concentrations du dioxyde de soufre, des particules fines et très fines (PM10 et PM2,5) ont été suivies de manière continue. Les concentrations en sélénium, arsenic, plomb, étain, nickel et cadmium ont quant à elles été suivies par prélèvements. Le tableau qui suit présente le bilan du fonctionnement de la campagne.

Pour les mesures continues, une station de référence a été sélectionnée. Il s'agit d'une station intégrée au réseau permanent d'Atmo Poitou-Charentes. Il est ainsi possible de comparer les résultats de la campagne avec les mesures réalisées sur une station disposant d'un historique. Dans le cadre de la campagne de 2014, la station de référence retenue pour les particules (PM10 et PM2,5) est la station implantée en centre-ville d'Angoulême et désignée par la suite comme étant la station de Casals¹ (la station est implantée au niveau du square Pablo Casals). Pour le dioxyde de soufre, la station de référence est la station de Cognac. Les statistiques de fonctionnement au niveau de cette station sont également données dans le tableau suivant.

1. Lors des campagnes précédentes, la station de Cognac était choisie comme référence. Cependant, depuis la dernière campagne, les PM10 ne sont plus mesurées avec les mêmes techniques et seule la concentration moyenne journalière est accessible.

Polluant	Quillettes			Mesure de référence ²		
	Début	Fin	Rep. campagne ¹	Nom	Rep. campagne ¹	Rep. année ¹
Dioxyde de soufre	07/08/2014	06/10/2014	99 %	Cognac	100 %	99 %
Particules fines (PM10)	07/08/2014	06/10/2014	95 %	S. Pablo Casals	100 %	98 %
Particules très fines (PM2,5)	07/08/2014	06/10/2014	98 %	S. Pablo Casals	90 %	94 %
Plomb	07/08/2014	02/10/2014	100 %	x	x	x
Nickel	07/08/2014	02/10/2014	100 %	x	x	x
Cadmium	07/08/2014	02/10/2014	100 %	x	x	x
Arsenic	07/08/2014	02/10/2014	100 %	x	x	x
Étain	07/08/2014	02/10/2014	100 %	x	x	x
Sélénium	07/08/2014	02/10/2014	100 %	x	x	x

TABLE 1.2: Bilan des mesures

¹ Si ce taux est inférieur à 75%, la mesure est indicative et non plus représentative de la période

² Certains polluants ne sont pas suivis de manière permanente. Aucune station de référence n'est alors définie.

Chapitre 2 : Conditions environnementales

Dans cette partie, les éléments connus pouvant influencer les concentrations de polluants dans l'air ambiant sont repris. Il s'agit dans le cas présent des conditions météorologiques.

2.1. Conditions météorologiques

La figure suivante présente la rose des vents observée pendant la campagne de mesures à gauche et au cours des années 2007 à 2011 à droite.

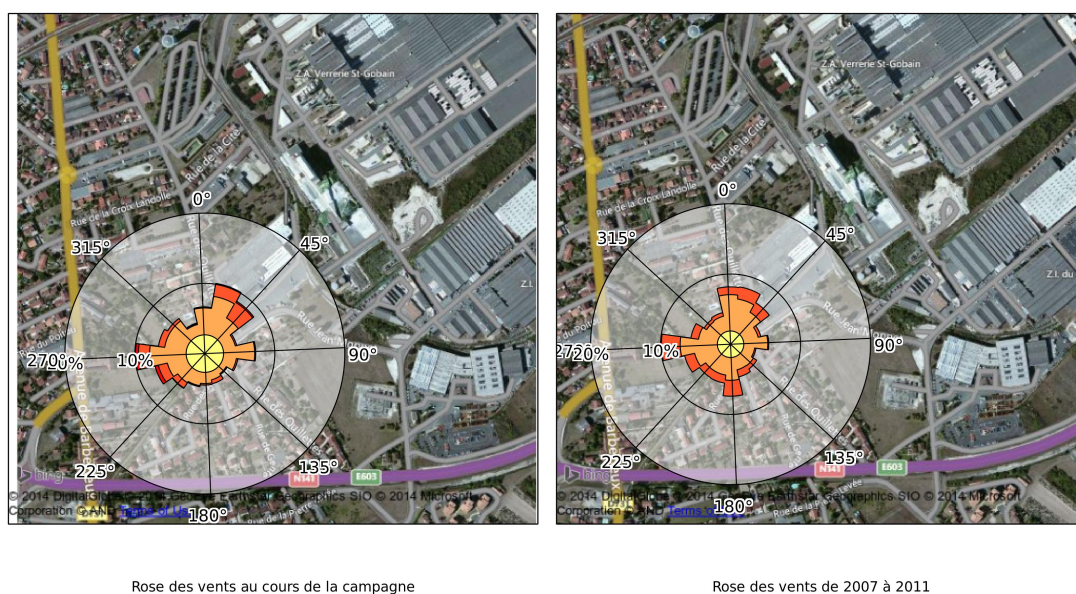


FIGURE 2.1 – Rose des vents

Ces données indiquent que l'exposition du site de mesures a été de 14 % au cours de la campagne et de 14 % au cours des années 2007 à 2011.

Chapitre 3 : Valeurs réglementaires

Le tableau qui suit présente une comparaison des résultats de la campagne de mesures avec les valeurs réglementaires applicables dans l'air ambiant (pour voir les définitions des différentes valeurs réglementaires, se reporter au lexique, page [7](#)).

Les valeurs réglementaires sont applicables sur une année civile de mesures. Les résultats indiqués dans le tableau suivant sont donc donnés à titre indicatif.

Polluant	Valeur réglementaire				Site de mesures	Station de référence	
	Protection	Type	Calcul	Seuil		Année 2013	Campagne 2014
Dioxyde de soufre	la végétation	niveau critique	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$20 \mu g.m^{-3}$	3 ¹	2 ¹	2 ¹
	la santé humaine	objectif de qualité	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$50 \mu g.m^{-3}$	3 ¹	2 ¹	2 ¹
		valeur limite	moyenne sur 1 heure à ne pas dépasser plus de 24 fois tous les ans	$350 \mu g.m^{-3}$	0 ²	0 ²	0 ²
		valeur limite	moyenne sur 1 jour à ne pas dépasser plus de 3 fois tous les ans	$125 \mu g.m^{-3}$	0 ²	0 ²	0 ²
Particules fines (PM10)	la santé humaine	objectif de qualité	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$\frac{30 \mu g.m^{-3}}{40 \mu g.m^{-3}}$	17 ¹	20 ¹	14 ¹
		valeur limite	moyenne sur 1 jour à ne pas dépasser plus de 35 fois tous les ans	$50 \mu g.m^{-3}$	0 ²	11 ²	0 ²
		valeur limite	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$\frac{10 \mu g.m^{-3}}{20 \mu g.m^{-3}}$	11 ¹	13 ¹	9 ¹
Particules très fines (PM2,5)	la santé humaine	valeur cible	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$25 \mu g.m^{-3}$	11 ¹	13 ¹	9 ¹
		valeur limite	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$25 \mu g.m^{-3}$	11 ¹	13 ¹	9 ¹
Plomb	la santé humaine	objectif de qualité	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$\frac{250 ng.m^{-3}}{500 ng.m^{-3}}$	3.54 ¹	x ¹	x ¹
		valeur limite	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	$500 ng.m^{-3}$	3.54 ¹	x ¹	x ¹
Arsenic	la santé humaine	valeur cible	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	6 ng/m3	0.50 ¹	x ¹	x ¹

¹ concentration du polluant

² nombre de dépassements du seuil

x : composé non mesuré sur la station de référence

Polluant	Valeur réglementaire				Site de mesures	Station de référence	
	Protection	Type	Calcul	Seuil		Année 2013	Campagne 2014
Nickel	la santé humaine	valeur cible	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	20 ng/m ³	0.63 ¹	x ¹	x ¹
Cadmium	la santé humaine	valeur cible	moyenne sur 1 an à ne pas dépasser	5 ng/m ³	0.08 ¹	x ¹	x ¹

TABLE 3.1: Comparaison des résultats aux valeurs réglementaires

¹ concentration du polluant

² nombre de dépassements du seuil

x : composé non mesuré sur la station de référence

Chapitre 3. Valeurs réglementaires

Le tableau précédent montre que, à l'exception de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine portant sur les particules très fines, l'ensemble des valeurs réglementaires applicables aux polluants mesurés sont respectées au niveau du site de la rue de Quillettes.

Concernant les objectifs de qualité pour la protection de la santé humaine portant sur les particules très fines (PM_{2,5}), les niveaux mesurés au cours de la campagne sont supérieurs au seuil ($11 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ mesurés pour un seuil à $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Un redressement de la concentration de la campagne par les mesures réalisées sur le site de référence permet d'obtenir l'estimation suivante pour l'année au niveau de la rue de Quillettes : $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne annuelle en particules très fines pour un objectif à $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Cette valeur n'est qu'une estimation et ne permet pas de statuer sur le dépassement effectif des objectifs de qualité. Elle permet cependant de mettre en évidence l'existence d'un risque réel que ces objectifs ne soient pas réalisés.

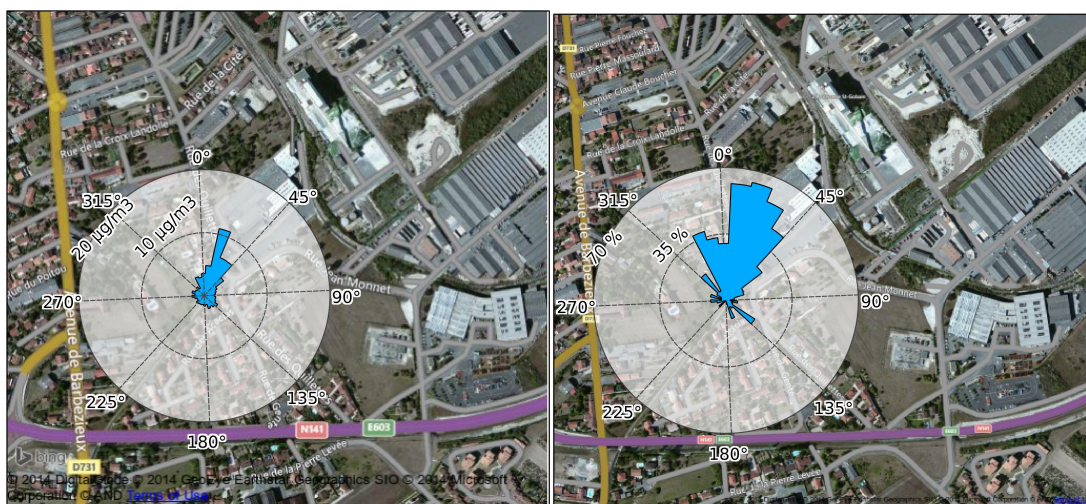
Par ailleurs, des dépassements de l'objectif de qualité sont systématiquement constatés sur l'ensemble des stations de mesures de la région. Ce dépassement n'est donc pas dû aux rejets de Verallia.

Chapitre 4 : Traceur d'exposition : le dioxyde de soufre (SO_2)

Le dioxyde de soufre a été retenu comme élément à mesurer pendant la campagne non parce qu'il risque de représenter un danger pour la santé ou l'environnement, mais parce que compte tenu de l'activité de Verallia, il représente un excellent traceur des émissions canalisées du site.

Ainsi, lorsque le site de mesures est sous l'influence des rejets canalisés de Verallia, une augmentation des concentrations en dioxyde de soufre doit être observée.

La rose des concentrations de gauche représente les concentrations en dioxyde de soufre en fonction de la direction du vent. Celle de droite représente le pourcentage des concentrations mesurées supérieures à $3.5 \mu g.m^{-3}$. Le site de mesures est exposé aux rejets canalisés de Verallia pour des vents de 0° à 45° .



rose des concentrations moyennes en SO_2

rose des pourcentages de concentrations en SO_2 supérieures à $3,5 \mu g/m^3$

FIGURE 4.1 – Roses de concentrations, SO_2

Ainsi, la première rose des concentrations met clairement en évidence que les concentrations en dioxyde de soufre sont plus importantes sous les vents de l'usine. La seconde rose des concentrations permet d'affirmer que les concentrations en dioxyde de soufre sont supérieures à $3.5 \mu g.m^{-3}$ sur le site de la rue de Quillettes **uniquement lorsque les vents proviennent de l'usine.**

Chapitre 4. Traceur d'exposition : le dioxyde de soufre (SO_2)

Dans la suite du document, le site de la rue de Quillettes est défini comme étant sous l'influence des rejets canalisés de Verallia lorsque les concentrations en dioxyde de soufre sont supérieures à $3.5 \mu g.m^{-3}$.

Chapitre 5 : Tendances observées sur les concentrations de particules

Les graphiques qui suivent présentent les évolutions moyennes des concentrations en particules fines (PM10) et très fines (PM2,5) sur le site de la rue de Quiettes pendant la campagne de mesures. À des fins de comparaison, les évolutions moyennes sont également représentées pour le site permanent d'Atmo Poitou-Charentes de Casals (Angoulême).

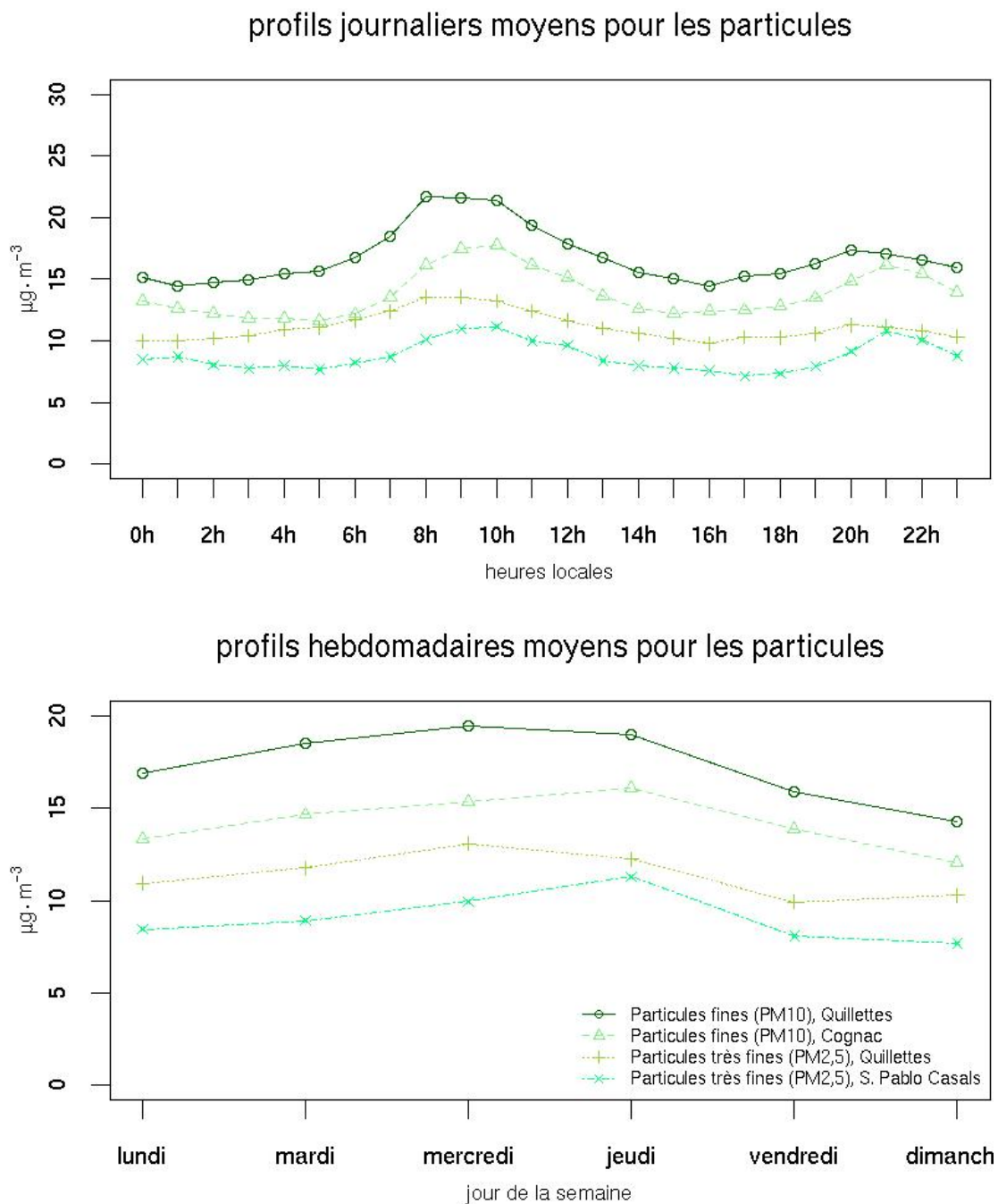
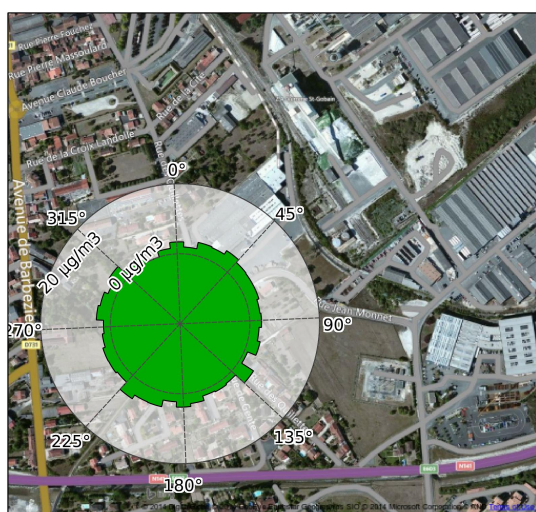


FIGURE 5.1 – Tendances temporelles moyennes en particules sur le site de l'Impasse Aguesseau

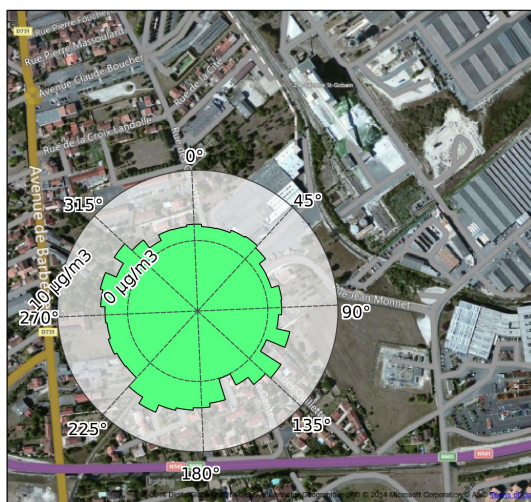
Sur les graphiques précédents, il apparaît que les concentrations en particules fines (PM10) et très fines (PM2,5) sont en moyenne plus importantes sur le site de campagne par rapport au site de référence de Casals (Angoulême).

Cette observation indique que le site de campagne est sous l'influence de sources de particules plus importantes que la station de référence. Afin de déterminer si, parmi ces sources, il en existe des plus importantes, la différence de concentrations entre le site de la rue de Quillettes et le site de référence est calculée. Cette différence est ensuite représentée sous la forme d'une rose de valeurs moyennes. Ainsi, s'il existe une ou plusieurs sources de particules (fines ou très fines), la différence moyenne sera plus importante dans leur direction. Les roses des différences moyennes en particules fines (PM10) et très fines (PM2,5) sont représentées sur le graphique suivant.



Rose des différences de concentrations en PM10 entre le site de campagne et le site de référence (Cognac centre-ville)

La valeur au centre de la rose est -20 µg/m³



Rose des différences de concentrations en PM2,5 entre le site de campagne et le site de référence (Cognac centre-ville)

La valeur au centre de la rose est -5 µg/m³

FIGURE 5.2 – Rose des différences moyennes en particules fines

Sur les deux roses des différences, quelle que soit la direction du vent la différence est à peu près constante. Cela signifie donc que les concentrations en particules (PM2,5 et PM10) sont influencées de manière uniforme quelque soit la direction du vent considérée. Aucun impact des rejets de Verallia n'est donc observable sur les mesures réalisées.

Chapitre 6 : Tendances observées pour les particules métalliques

Au cours de la campagne, huit prélèvements d'air ambiant ont été réalisés en vue d'analyser la présence des métaux lourds. Chaque prélèvement donne la concentration moyenne sur une semaine pour les métaux suivants : arsenic, cadmium, nickel, plomb, sélénium et étain. Les résultats des prélèvements sont donnés dans le tableau de la page suivante.

début	fin	concentrations						% expo
		plomb ng/m3	nickel ng/m3	cadmium ng/m3	arsenic ng/m3	etaïn ng/m3	selenium ng/m3	
07/08/2014	14/08/2014	0.69	0.34	< 0.03	0.19	1.47	0.45	1
14/08/2014	21/08/2014	1.29	0.40	< 0.03	0.19	1.85	0.87	1
21/08/2014	28/08/2014	0.77	0.49	< 0.03	0.23	2.07	0.47	0
29/08/2014	05/09/2014	2.18	0.69	0.03	0.48	7.18	2.42	26
05/09/2014	12/09/2014	4.78	0.74	0.13	1.27	49.91	3.59	27
12/09/2014	18/09/2014	3.31	0.87	0.07	0.56	13.11	1.62	24
18/09/2014	25/09/2014	3.59	0.74	0.20	0.63	37.10	3.59	27
25/09/2014	02/10/2014	11.66	0.80	0.15	0.47	14.05	1.26	7
Moyenne sur la campagne		3.54	0.63	< 0.08	0.50	15.89	1.79	14

TABLE 6.2 – Concentrations des métaux lourds

Les graphiques suivants représentent l'évolution des concentrations pour chacun des métaux lourds dont la concentration a été suivie au cours de la campagne de mesures.

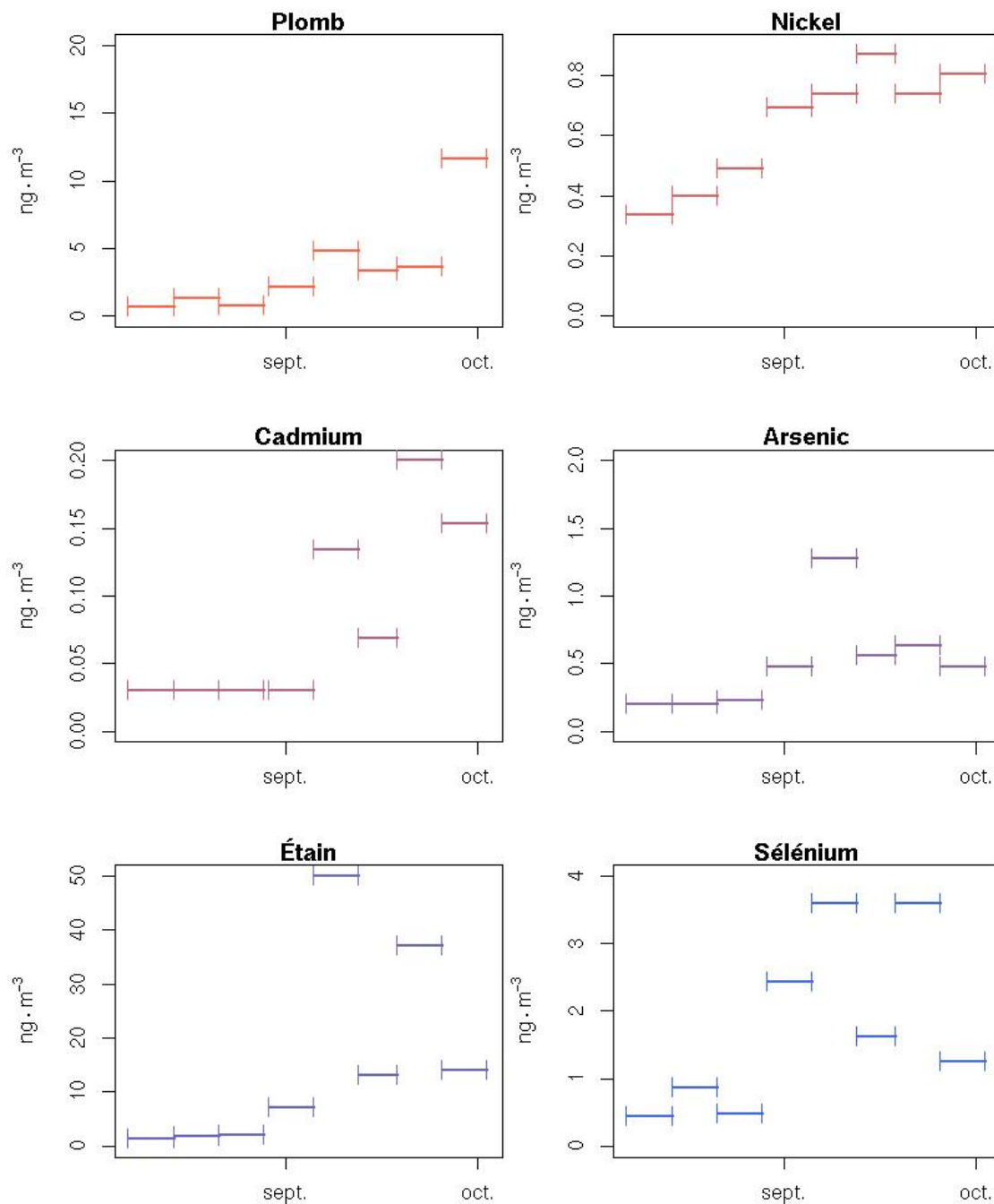


FIGURE 6.1 – Évolution des concentrations de métaux lourds

Sur la série de graphiques précédente, l'ensemble des métaux mesurés semblent suivent une même tendance : leur concentration augmente progressivement au cours de la campagne de mesures entre un plateau bas en début de campagne et un plateau haut en fin de campagne.

Les graphiques suivants représentent les concentrations mesurées en fonction de l'exposition du site de mesures à Verallia. Ils permettent, lorsque cela est avéré, de mettre en évidence les relations entre la variabilité des concentrations et l'exposition à l'usine.

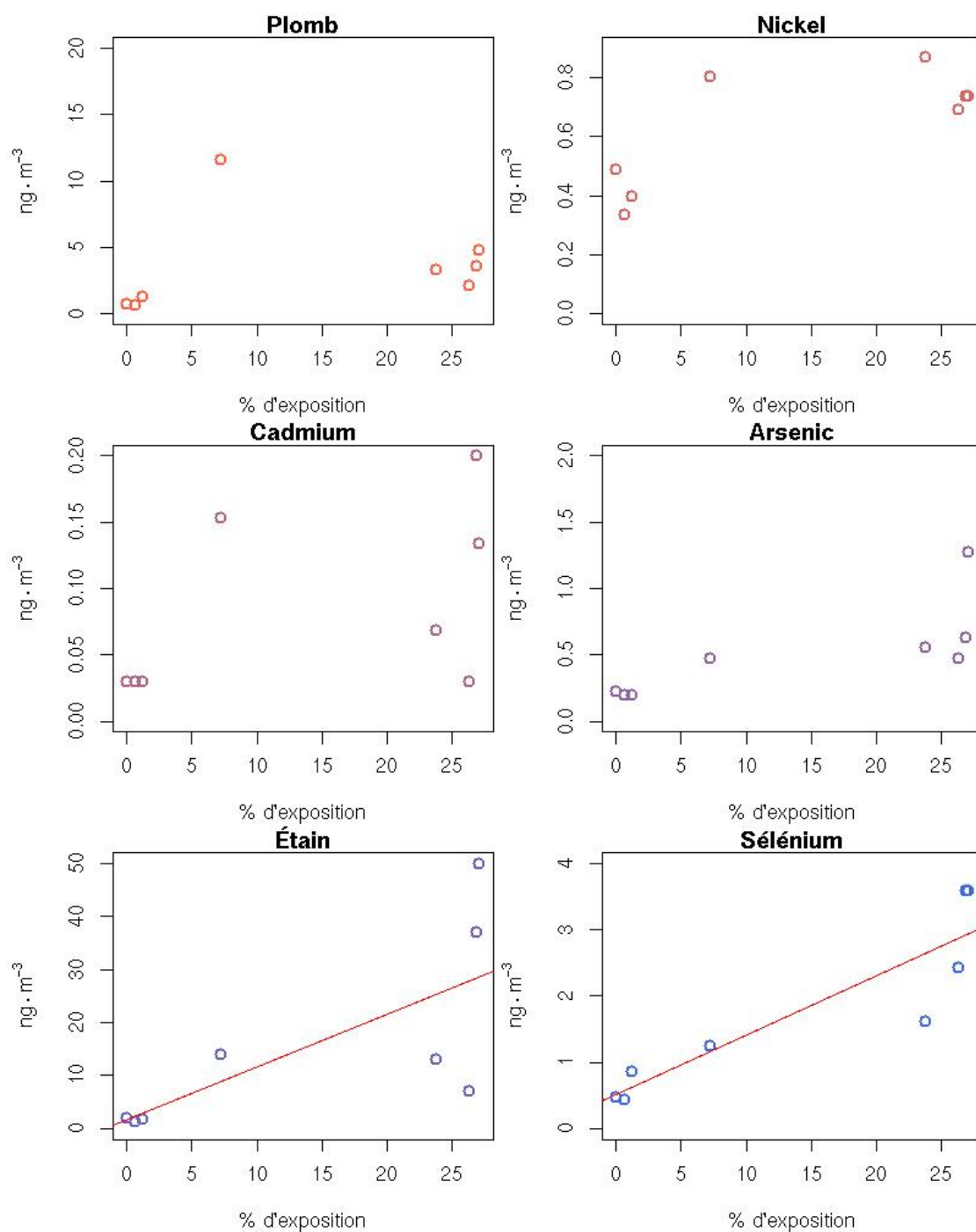


FIGURE 6.2 – Concentrations en fonction de l'exposition, métaux lourds

Les graphiques précédents permettent de mettre en évidence les points suivants :

- Une corrélation significative est observée entre les concentrations de sélénium et d'étain et l'exposition à Verallia. Cette observation confirme celles réalisées lors des précédentes campagnes de mesures.

- Comme lors des précédentes campagnes, les concentrations en nickel ne sont pas significativement liées à l'exposition.
- Contrairement à ce qui était pressenti lors de la première campagne, mais conformément à ce qui a été observé au cours de des deuxième et troisième, les concentrations en plomb observées ici tendent à indiquer qu'il n'existe pas de lien entre le plomb et l'exposition à Verallia.
- Les concentrations en arsenic, dont le comportement était atypique lors de la précédente campagne, étaient fortement corrélées à l'exposition à Verallia lors de la deuxième campagne. La troisième campagne montrait quant à elle une absence de corrélation totale entre les concentrations en arsenic et l'exposition à Verallia. À nouveau il semble qu'une corrélation puisse exister entre l'exposition à Verallia et les concentrations en arsenic. S'il existe un lien entre l'exposition à Verallia et les concentrations en arsenic dans l'air ambiant, celui-ci n'est pas clairement mis en évidence par les résultats des différentes campagnes.
- Les concentrations en cadmium sont la plupart du temps inférieures au seuil de quantification. Lorsqu'elles sont supérieures elles ne montrent pas de lien entre exposition et concentration en cadmium. Les résultats de cette campagne vont à nouveau dans ce sens.

Table des figures

1.1	Emplacement du site de mesures	11
2.1	Rose des vents	14
4.1	Roses de concentrations, SO ₂	19
5.1	Tendances temporelles moyennes en particules sur le site de l'Impasse Aguesseau	22
5.2	Rose des différences moyennes en particules fines	23
6.1	Évolution des concentrations de métaux lourds	26
6.2	Concentrations en fonction de l'exposition, métaux lourds	28

Liste des tableaux

1.1	Caractéristiques du site de mesures	11
1.2	Bilan des mesures	13
3.1	Comparaison des résultats aux valeurs réglementaires	17
6.2	Concentrations des métaux lourds	25



ATMO POITOU-CHARENTES

✉ Z.I. de Périgny - La Rochelle
12 Rue A. Fresnel 17 184 Périgny cedex

☎ 05 46 44 83 88

📠 05 46 41 22 71

✉ contact@atmopc.org

www.atmo-poitou-charentes.org