



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

ETUDE DES CONCENTRATIONS DE FLUORURES TOTAUX SUR LE SITE DE ROUMAZIERES-LOUBERT EN 2009

Auteur : Sandrine LUCAS
Date : Janvier 2010
Référence : IND_INT_09_001

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



Sommaire

SOMMAIRE.....	2
INTRODUCTION.....	3
I LES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES À ROUMAZIÈRES-LOUBERT.....	4
II CONCENTRATIONS DES FLUORURES MESURÉES EN 2009 SUR ROUMAZIÈRES-LOUBERT.....	5
II.1 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE.....	5
II.2 RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES RÉALISÉES EN 2009.....	5
II.3 INFLUENCE DES INDUSTRIELS SUR LES CAMPAGNES DE MESURES.....	6
CONCLUSION.....	9
TABLE DES FIGURES.....	10
TABLE DES TABLEAUX.....	10

ATMO Poitou-Charentes se dégage de toute responsabilité quant à une utilisation ultérieure de ses données par un tiers. Elle rappelle que toute utilisation partielle ou totale de ses données doit faire mention de la source, à savoir ATMO Poitou-Charentes.

Dans un souci de répondre le mieux à votre demande, nous vous prions de nous faire part de votre insatisfaction dans les 15 jours. Passé ce délai, nous considérerons que votre demande est satisfaite.

La surveillance des concentrations de fluorures dans l'air ambiant à Roumazières-Loubert est liée à la présence de deux sites industriels : Terréal et Monier. Ils sont spécialisés dans la fabrication de tuiles. Leurs rejets contiennent du fluor, initialement contenu dans l'argile utilisée comme matière première et qui s'évapore lors de la cuisson des tuiles. Leurs émissions sont les suivantes :

Émissions en t/an	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Terréal	132	132	94	93	136	73	6.9	7.2	5.7	7.8	17.1	12,1
Monier (Lafarge)	60	55	92	88	45	35	1.3	0.7	1.2	3.3	2.8	2,2

Source : DRIRE Poitou-Charentes

Tableau I-1 : Évolution des rejets annuels en fluorures sur Roumazières-Loubert

On observe une baisse des rejets en 2008. Ceci est cohérent avec les résultats des concentrations de fluorures obtenues dans l'air ambiant avec une moyenne annuelle qui était en baisse en 2008, avec une valeur de $0.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, contre une valeur $0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007.

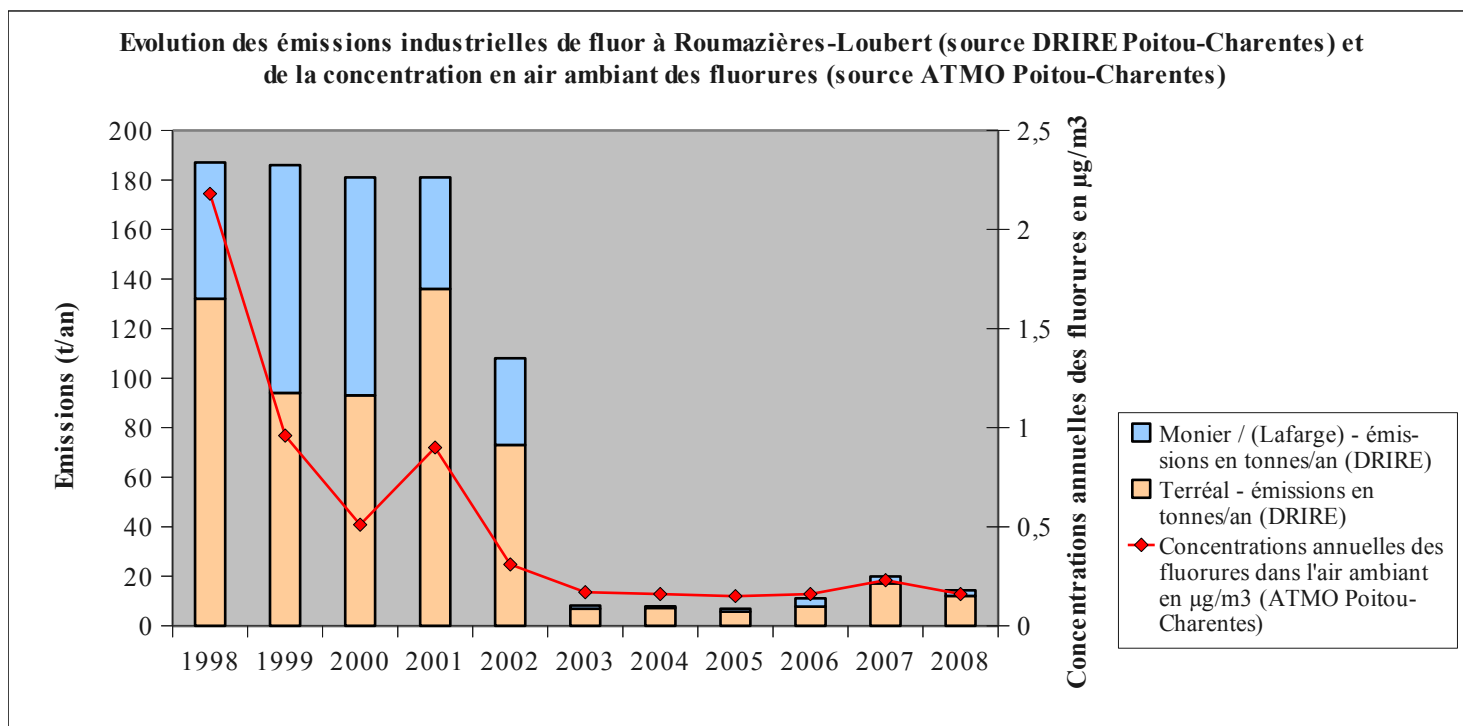


Figure I-2 : Évolution des émissions industrielles de fluor à Roumazières-Loubert et de la concentration en air ambiant des fluorures

II.1 Plan d'échantillonnage

Entre 1998 et 2003, la moyenne annuelle en fluor diminuait de 2.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2004 avec 0.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, les mesures montraient des niveaux stables par rapport à 2003. Les niveaux relevés ne justifiaient plus un suivi en continu des concentrations de fluor dans l'air ambiant. Depuis 2005, ATMO Poitou-Charentes réalise donc un suivi des concentrations de fluorures à partir de plans d'échantillonnage, c'est-à-dire de campagnes de mesures réparties sur l'année.

Les mesures selon des plans d'échantillonnage permettent d'appliquer aux résultats des campagnes de mesures une analyse statistique basée sur la théorie des plans de sondage stratifié. Cette technique permet d'accéder à une moyenne annuelle en lui associant une incertitude due au fait que les mesures n'ont pas été continues sur l'année.

Un plan d'échantillonnage est défini par deux paramètres : le nombre de campagnes à répartir sur l'année et la durée de chacune des campagnes. Le plan de sondage retenu depuis 2005 pour le suivi des concentrations de fluorures sur Roumazières-Loubert est :

- 6 campagnes de mesures à répartir sur l'année
- Chacune des campagnes est réalisée sur 13 jours

II.2 Résultats des campagnes de mesures réalisées en 2009

Aucune variabilité saisonnière n'ayant été mise en évidence au cours des années précédentes, les 6 campagnes de mesure sont réparties de façon à prendre en compte :

- la période de croissance des végétaux (mai/juin)
- la reprise d'activité des industriels (début septembre).

Les concentrations de fluorures mesurées au cours de l'année 2009 sont

Dates	Moyenne des concentrations en fluorures ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum relevé lors de chaque campagne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
13/01 au 25/01	0.18	0.47
10/03 au 22/03	0.27	0.82
5/05 au 17/05	0.36	0.95
9/06 au 21/06	0.35	0.80
1/09 au 13/09	0.23	0.37
20/10 au 01/11	0.21	0.30
Moyenne annuelle estimée		
Borne supérieure de la moyenne		0.33
Moyenne estimée en 2009		0.27
Borne inférieure de la moyenne		0.21

Tableau II-2 : Moyennes et maxima des concentrations de fluorures mesurées en 2009

La moyenne annuelle estimée des concentrations de fluor pour l'année 2009 est donc de **0.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** avec un intervalle de confiance de $0.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cette moyenne est plus élevée que celle de l'année précédente ($0.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En comparaison à l'année 2008, exceptée la campagne de janvier, les concentrations moyennes de fluorures ont été plus fortes sur toutes les campagnes réalisées en 2009. Cependant les valeurs obtenues restent faibles.

Il sera intéressant de voir si pour 2009, les émissions ont également augmenté par rapport à 2008.

Concentrations exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne	2.18	0.96	0.51	0.90	0.31	0.17	0.16	0.15	0.16	0.23	0.16	0.27
Maximum	13.50	6.81	5.94	6.18	1.62	1.86	1.39	0.47	1.40	2.01	0.61	0.95

Tableau II-3 : Évolution annuelle des concentrations en air ambiant des fluorures

La technique statistique des plans de sondage, utilisée pour l'estimation de la moyenne annuelle, n'est pas adaptée pour évaluer les valeurs maximales. La valeur maximale de $0.95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ obtenue en 2009 (lors de la campagne du 5 au 17 mai) n'est donc donnée qu'à titre indicatif.

II.3 Influence des industriels sur les campagnes de mesures

A partir de mesures réalisées en continu avec des analyseurs automatiques, ATMO Poitou-Charentes construit habituellement des roses de concentrations, il s'agit d'une représentation croisée entre mesures et données météorologiques. Cette représentation permet ainsi de localiser la source d'émission.

Note : Des exemples sont disponibles dans les différents rapports, relatifs à des mesures réalisées à partir d'analyseurs automatiques, émis par ATMO Poitou-Charentes sur le site Internet www.atmo-poitou-charentes.org.

Concernant les mesures par prélèvement (mesures dites asynchrones) une représentation en rose de concentrations ne peut être réalisée. ATMO Poitou-Charentes a donc mis en place une méthode permettant d'identifier la direction la plus probable de la source par rapport au point de mesure et de calculer un coefficient de corrélation entre l'exposition et les concentrations mesurées.

Explication des coefficients de corrélation :

- Corrélation positive : plus l'exposition augmente, plus les concentrations de polluants sont élevées.
- Corrélation négative : plus l'exposition augmente, plus les concentrations de polluants sont faibles

L'histogramme suivant (figure II-3) montre que la corrélation la plus forte est observée dans un secteur $[190^\circ-300^\circ]$, ce secteur correspond en partie à l'implantation des deux tuileries.

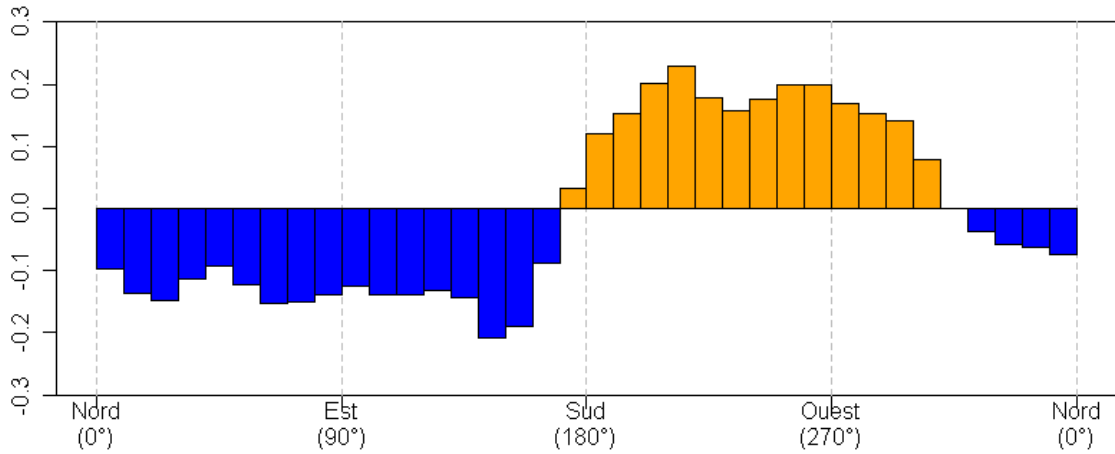


Figure II-3 : Histogramme des valeurs de corrélation entre exposition et concentrations de fluorures

Si l'on transpose ce diagramme en rose de corrélation, on obtient la figure suivante :

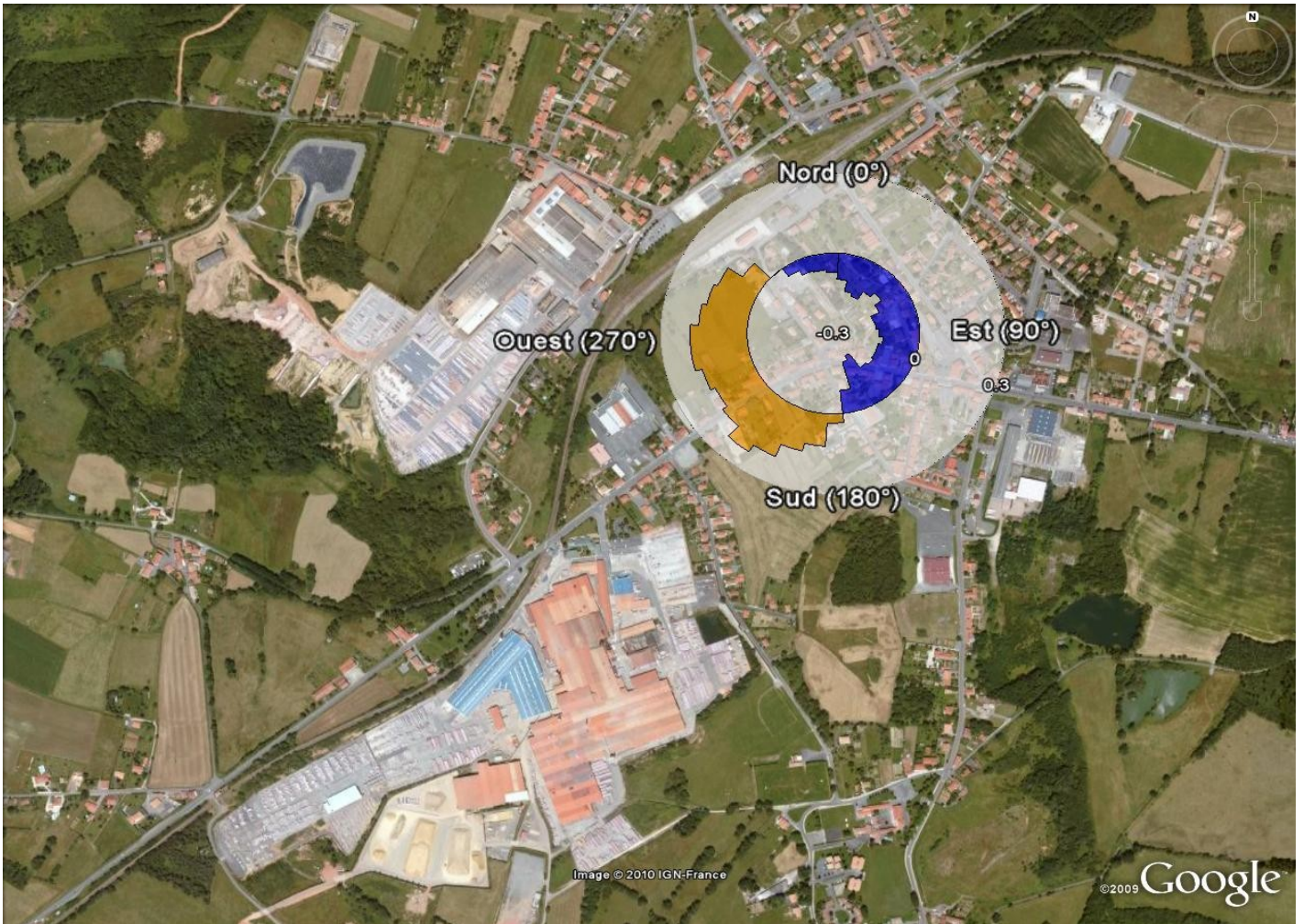


Figure II-4 : Rose de corrélation pour les concentrations de fluorures

La Figure II-5 représente la pertinence qu'il est possible d'accorder au coefficient de corrélation.

Une valeur comprise entre 0.95 et 1, permet de dire que le coefficient de corrélation calculé sur les Figures II-3 et II-4 est significatif. Ceci confirme le secteur [190°-300°] comme origine des émissions des fluorures par rapport au point de mesure.

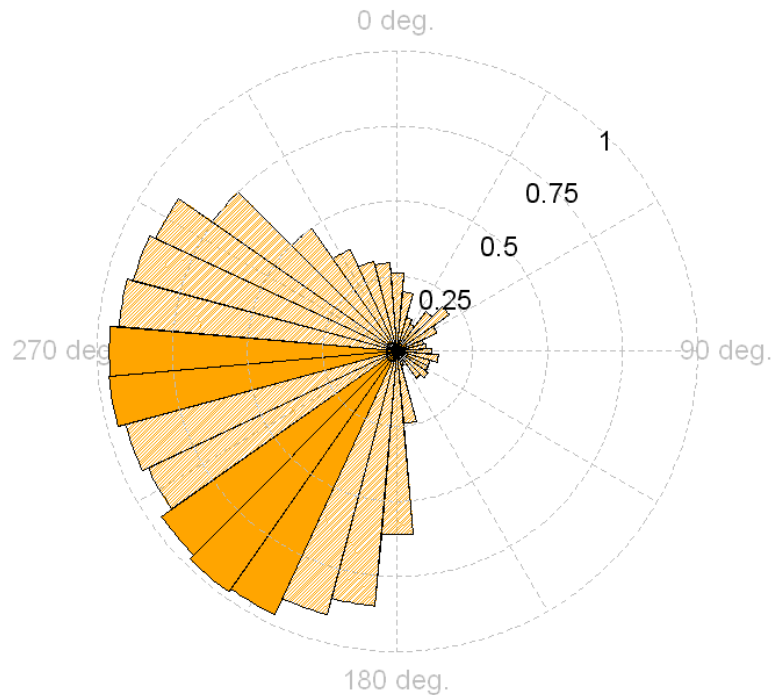


Figure II-5 : Rose de signification du coefficient de corrélation pour les concentrations de fluorures

Les rejets des industriels ont donc une influence sur les concentrations de fluorures dans l'air ambiant. Cependant, ces concentrations étant très faibles, celles-ci dépendent aussi des niveaux de fond.

Conclusion

- En 2009, la moyenne annuelle estimée des concentrations de fluorures dans l'air ambiant ($0.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est supérieure à la moyenne obtenue en 2008 ($0.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- La valeur moyenne de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recommandée par l'OMS est très largement respectée.
- Les concentrations relevées sont souvent faibles, avec 89,7% des valeurs inférieures à $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- On observe une influence des sites industriels sur les concentrations de fluorures dans l'air ambiant qui est, cependant, à relativiser vues les faibles concentrations mesurées .

Table des figures

<u>FIGURE 0-1 : IMPLANTATION DU POINT DE MESURE.....</u>	<u>3</u>
<u>FIGURE I-2 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES DE FLUOR À ROUMAZIÈRES-LOUBERT ET DE LA CONCENTRATION EN AIR AMBIANT DES FLUORURES.....</u>	<u>4</u>
<u>FIGURE II-3 : HISTOGRAMME DES VALEURS DE CORRÉLATION ENTRE EXPOSITION ET CONCENTRATIONS DE FLUORURES.....</u>	<u>7</u>
<u>FIGURE II-4 : ROSE DE CORRÉLATION POUR LES CONCENTRATIONS DE FLUORURES.....</u>	<u>7</u>
<u>FIGURE II-5 : ROSE DE SIGNIFICATION DU COEFFICIENT DE CORRÉLATION POUR LES CONCENTRATIONS DE FLUORURES.....</u>	<u>8</u>

Table des tableaux

<u>TABLEAU I-1 : ÉVOLUTION DES REJETS ANNUELS EN FLUORURES SUR ROUMAZIÈRES-LOUBERT.....</u>	<u>4</u>
<u>TABLEAU II-2 : MOYENNES ET MAXIMA DES CONCENTRATIONS DE FLUORURES MESURÉES EN 2009.....</u>	<u>5</u>
<u>TABLEAU II-3 : ÉVOLUTION ANNUELLE DES CONCENTRATIONS EN AIR AMBIANT DES FLUORURES.....</u>	<u>6</u>