

Mesure du dioxyde de soufre et du fluor autour d'AGS Oriolles

Campagne 2008

Référence : IND_EXT_08_019
Date : Novembre 2008
Auteur : ATMO Poitou-Charentes (F. Caïni)

Introduction

Cette étude s'inscrit dans le programme de surveillance établi en janvier 2007 avec AGS Clérac et Oriolles :

- en 2006 : état initial : Mesures sur les sites d'AGS Clérac et Oriolles
- en 2007 : mesure sur un site à proximité d'AGS Clérac

Pour 2008, les mesures concernent le site d'AGS Oriolles et portent sur le dioxyde de soufre et le fluor.

Le dioxyde de soufre

Depuis une vingtaine d'année, les émissions européennes de dioxyde de soufre sont en baisses. Cette observation est le résultat d'une diminution des consommations des combustibles fossiles et l'utilisation de l'énergie nucléaire. Cependant, les régions situées sous les vents d'établissements industriels émetteurs et aux abords des voies de circulation, avec une fréquence des véhicules diesels importante, les taux de pollutions soufrés mesurés peuvent être très élevés. En effet, la production de dioxyde de soufre est principalement liée à l'activité anthropique dans des zones urbaines et industrielles. Cette dernière peut également être de source naturelle, comme les volcans, mais reste largement inférieure aux émissions anthropiques sur le long terme.

Le dioxyde de soufre est un gaz dense, incolore et toxique pour l'homme et l'environnement. Chez l'homme, une exposition à de fortes concentrations de dioxyde de soufre peut induire des troubles respiratoires et aggraver les maladies pulmonaires et cardio-vasculaires. Les personnes les plus vulnérables sont celles souffrant d'asthme ou de maladies cardiaques ou pulmonaires chroniques. En ce qui concerne l'environnement, le dioxyde de soufre est l'un des constituants gazeux des pluies acides. Il provoque des dégâts sur les cultures et les arbres, acidifie les lacs et les cours d'eau, dégrade les bâtiments et diminue la visibilité. De plus, le dioxyde de soufre entraîne la formation d'aérosols acides microscopiques qui ont des répercussions néfastes sur la santé et contribuent au changement climatique.

La directive 1999/30/CE du conseil du 22 avril 1999 fixe des valeurs limites et seuil d'alerte pour le dioxyde de soufre.

NB : les valeurs limites sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à une température de 293°K et pression de 1.013 hPa ou atm

- ❖ valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine : $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une heure à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
- ❖ valeur limite journalière pour la protection de la santé : $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une journée à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile.
- ❖ valeur limite pour la protection des écosystèmes : $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année civile et sur l'hiver (du 1^{er} octobre au 31 mars).
- ❖ un seuil d'alerte : $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relevé sur 3 heures consécutives.

Le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air fixe les concentrations en dioxyde de soufre dans l'air ambiant :

- ❖ Un objectif de qualité à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle

L'organisation mondiale de la santé (OMS) dans sa directive de « qualité de l'air -2000 » fixe :

- ❖ le seuil de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de 10 minutes
- ❖ le seuil de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de 24 heures
- ❖ le seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition annuelle

Le Fluor :

A grande concentration, les fluorures deviennent toxiques pour l'homme. Chez l'homme, le fluor inhibe certaines enzymes essentielles, ainsi que le transport intracellulaire du glucose. Le fluor retenu dans l'organisme est principalement stocké dans les os et dans les dents. Il peut provoquer des lésions de type ostéoporose, avec une limitation des fonctions articulaires. Enfin, l'ingestion de quantités excessives de fluor chez l'enfant pendant la période du développement des dents entraîne, sur celles-ci, l'apparition de dents marbrées. Des troubles respiratoires liés à l'irritation chronique des voies aériennes peuvent être constatés (dyspnée, bronchopathie,...), ainsi que des troubles digestifs.

La valeur limite moyenne annuelle recommandée par l'OMS (l'Organisation Mondiale de la Santé) est de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le fluor.

Sommaire

<u>I.</u>	<u>DESCRIPTION DU SITE DE MESURES D'ORIOILLES</u>	<u>4</u>
<u>II.</u>	<u>BILAN METEOROLOGIQUE</u>	<u>5</u>
<u>III.</u>	<u>BILAN DES MESURES DE DIOXYDE DE SOUFRE.....</u>	<u>7</u>
III.1.	Bilan du sous-indice ATMO pour le dioxyde de soufre	7
III.2.	Bilan de valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre	9
III.3.	Caractérisation de la source de dioxyde de soufre	11
III.4.	Répartition des concentrations horaires du dioxyde de soufre.....	12
<u>IV.</u>	<u>BILAN DES MESURES DE FLUOR.....</u>	<u>13</u>
<u>V.</u>	<u>CONCLUSIONS.....</u>	<u>15</u>

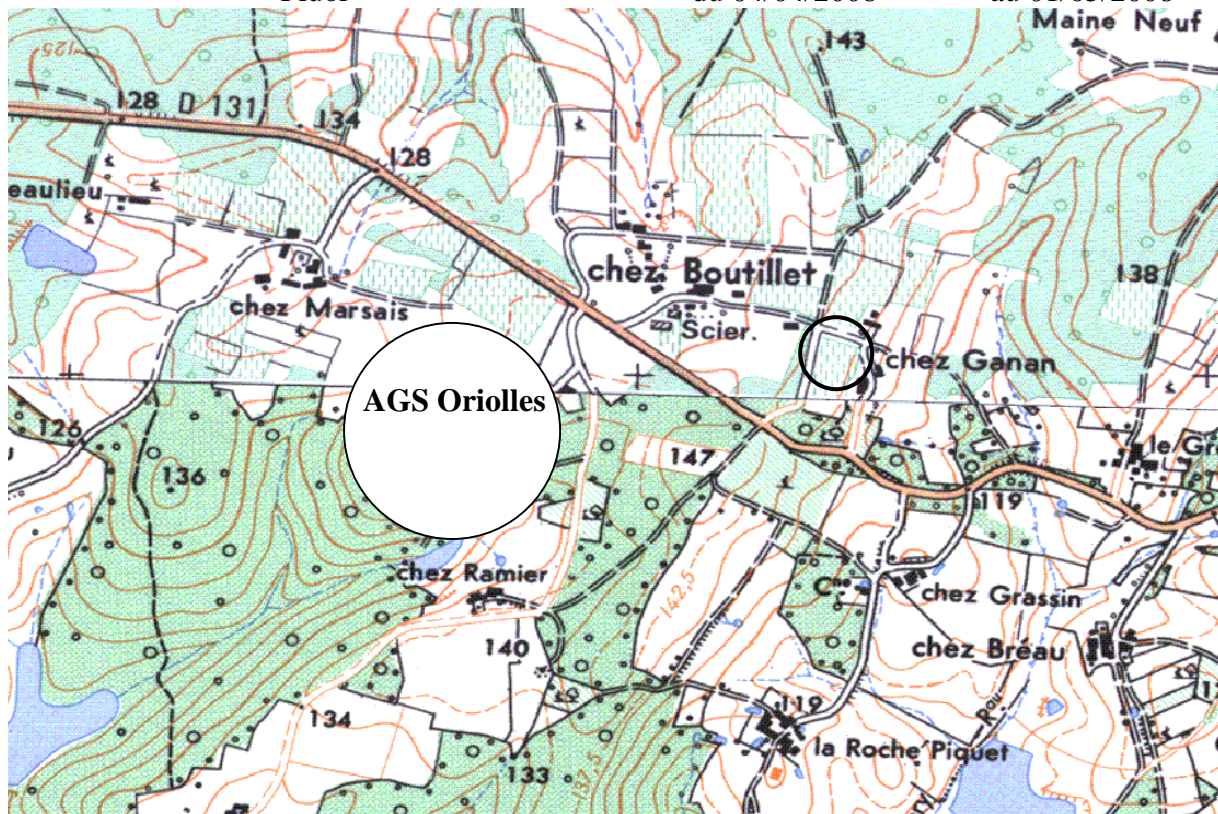
ATMO Poitou-Charentes assure la surveillance de deux polluants par un laboratoire mobile équipé :

- ❖ d'un analyseur automatique par fluorescence UV permettant le suivi des concentrations du dioxyde de soufre tous les ¼ d'heures du 18 avril 2008 au 28 mai 2008.
- ❖ d'un préleveur bas volume (16 à 18 m³ par jour). Les concentrations moyennes du fluor sont obtenues sur une période de 24 heures du 4 avril 2008 au 1^{er} mai 2008.

Ces appareils de mesures sont installés dans la propriété d'un riverain, dans le lieu-dit « Chez Ganan »

Station « AGS Oriolles »

Période de mesures : Dioxyde de soufre	du 18/04/2008	au 28/05/2008
Fluor	du 04/04/2008	au 01/05/2008



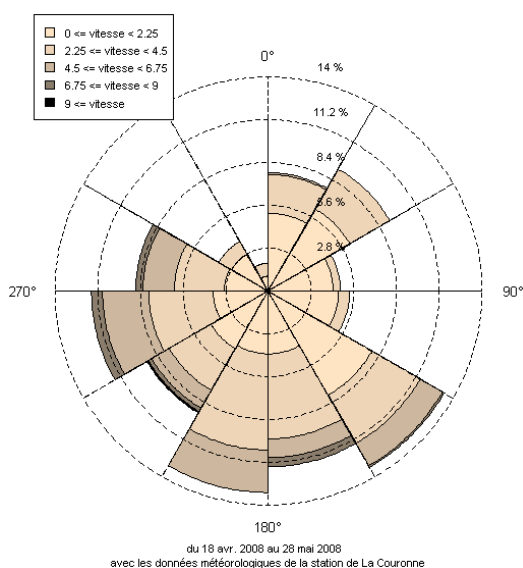
Influence industrielle [225°- 285°]
 Non influence industrielle [258°-225°], Aucun autre émetteur industriel n'est recensé sur la zone d'étude.

Le site de mesures est implanté sur une des zones où l'étude de dispersion montrait les concentrations moyennes les plus fortes.

Les concentrations du dioxyde de soufre et du fluor mesurées sur le site de mesure dépendent en grande partie de la direction du vent.

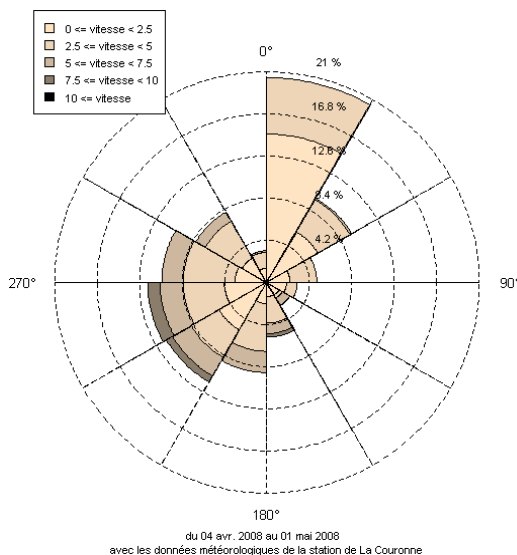
Les Figures suivantes donnent la rose des vents sur la période du 18 avril au 28 mai 2008 pour le dioxyde de soufre et du 4 avril au 1^{er} mai 2008 pour le fluor établi à partir de la station météorologique de Météo-France de la Couronne. Elle indique la direction préférentielle des vents

Rose des vents pendant la campagne de mesures de dioxyde de soufre



Avec 12% de vents nuls

Rose des vents pendant la campagne de mesures du fluor



Avec 8.3 % de vents nuls

Figure II-1 : Rose des vents pendant les campagnes de mesure

Le tableau II-1 représente le pourcentage d'exposition du point de mesure en fonction de son exposition aux rejets industriels durant la campagne de mesure du dioxyde de soufre (du 18/04/08 au 28/05/08) et du fluor (du 04/04/08 au 01/05/08).

	% d'exposition	
	Mesures de dioxyde de soufre	Mesures de Fluor
secteur exposé [225-285]	21	23
secteur non exposé	79	77

Tableau II-1 : Pourcentage d'exposition du point de mesure dans chacun des secteurs

Le tableau II-1 montre que le secteur [225°-285°] est exposé à 21% durant la campagne de mesure du dioxyde de soufre (du 18 avril au 28 mai 2008) et à 22% durant la campagne de mesures du fluor (du 4 avril au 1^{er} mai 2008).

Statistiquement, ces taux d'exposition sont suffisants pour évaluer l'impact de l'usine d'AGS Oriolles sur les mesures de dioxyde de soufre.

III.1. Bilan du sous-indice ATMO pour le dioxyde de soufre

L'indice ATMO concerne toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Pour les villes dont le nombre d'habitants est inférieur à 100 000, on parle d'indicateur de qualité de l'air. Le sous-indice est déterminé pour chacun des polluants réglementaires suivant : le dioxyde d'azote, l'ozone, le dioxyde de soufre et les particules. L'indice ATMO est représenté par le polluant présentant le plus grand sous-indice.

Le tableau III-1 présente les sous-indices de dioxyde de soufre et les seuils minimum et maximum correspondants :

sous-indice	seuil min.	seuil max.	Qualificatif
SO ₂	en µg/m ³	en µg/m ³	
1	0	39	Très bon
2	40	79	Très bon
3	80	119	Bon
4	120	159	Bon
5	160	199	Moyen
6	200	249	Médiocre
7	250	299	Médiocre
8	300	399	Mauvais
9	400	499	Mauvais
10	> = 500		Très Mauvais

Tableau III-1 : Grille de calcul du sous-indice ATMO pour le dioxyde de soufre

Par exemple, sur une journée, si la moyenne horaire maximale est de 170µg/m³, le sous-indice pour le dioxyde de soufre serait de 5.

A partir de l'ensemble des données obtenues, une représentation de l'évolution journalière de la concentration maximale horaire du dioxyde de soufre au cours de la période de mesure a pu être réalisée en associant chacune de ces concentrations à un sous-indice de dioxyde de soufre.

La figure III-1 donne l'évolution du sous-indice pour le dioxyde de soufre et de la concentration horaire maximale relevée au cours de la journée entre le 18 avril et le 28 mai 2008.

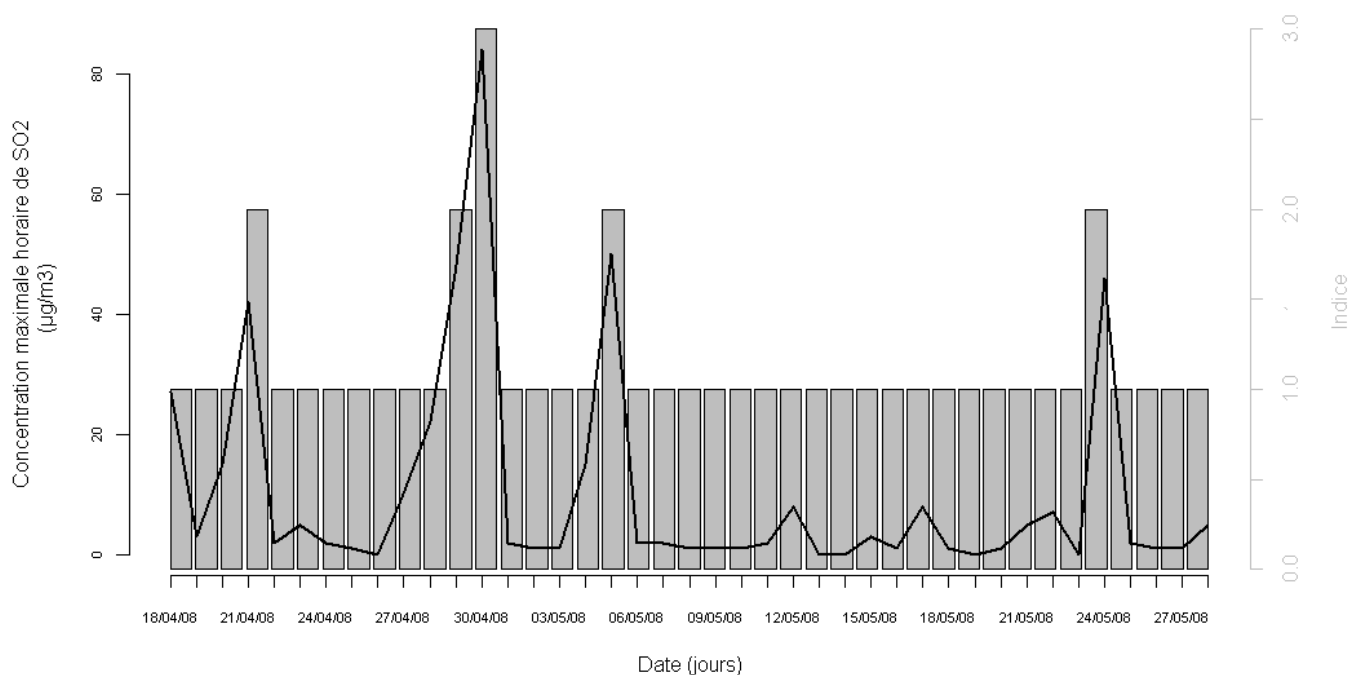


Figure III-1 : Evolution de la concentration maximale horaire pendant la campagne de mesures sur le site

La Figure III-1 montre que durant la période de mesure la valeur maximum atteinte par la concentration maximale horaire est de $84\mu\text{g}/\text{m}^3$, le 30 avril 2008. Elle dépasse, donc légèrement, le seuil minimum de l'indice 3 qui est de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Généralement, sur l'ensemble de la campagne de mesure, les indices sont de 1 et de 2.

Durant cette campagne de mesure, la qualité de l'air est considérée comme « très bonne » pour le dioxyde de soufre.

III.2. Bilan de valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre

Le tableau III-2 donne un bilan exhaustif des mesures de dioxyde de soufre de la station « Chez Gana » par rapport à la réglementation française et européenne. Ces valeurs sont établies à partir des mesures couvrant pour la période du 18 avril 2008 au 28 mai 2008. Les valeurs réglementaires françaises et européennes sont établies sur une année civile. Les mesures du dioxyde de soufre de la station « Chez Gana » sont réalisées sur une quarantaine de jours, elle représente cependant 11% de l'année civile.

		Station « Chez Gana »
% représentativité		93.3
Objectif qualité: 50µg/m³ en moyenne annuelle		1.32
Valeurs limites	dépassement du seuil de 350µg/m ³ sur 1 heure	0
	nombre de jours de dépassements	0
	dépassement du seuil de 350µg/m ³ sur 1 heure	0
	moyenne maximale	84
	dépassement du seuil de 350µg/m³ sur 1 heure	0
	percentile 99,7	50
	dépassement du seuil de 125µg/m³ sur 1 jour	0
	-nombre de dépassements	0
	dépassement du seuil de 125µg/m ³ sur 1 jour	0
	moyenne maximale	14
dépassement du seuil de 125µg/m³ sur 1 jour	0	
percentile 99,2	12	
protection de la végétation - 20µg/m³ en moyenne annuelle		1.32
Seuil d'information	dépassement du seuil de 300µg/m ³ sur 1 heure-	0
	nombre de dépassements	0
	dépassement du seuil de 300µg/m ³ sur 1 heure-	0
	nombre de jours de dépassements	0
Seuil d'alerte	dépassement du seuil de 300µg/m ³ sur 1 heure	0
	moyenne maximale	83
	dépassement du seuil de 500µg/m ³ sur 3 heures	0
	nombre de dépassements	0
Seuil d'alerte	dépassement du seuil de 500µg/m ³ sur 3 heures	0
	nombre de jours de dépassements	0
	dépassement du seuil de 500µg/m ³ sur 3 heures	0
	moyenne maximale	49.7

Tableau III-2 : Bilan du dioxyde de soufre par rapport aux valeurs réglementaires

La valeur horaire maximale, de 83µg/m³, observée le 30 avril 2008 est à rapprocher de la valeur du seuil d'information de 300µg/m³. Le risque d'atteindre des concentrations de dioxyde d'azote supérieures à ce seuil est très faible sur la station « Chez Gana »

Le tableau III-3 et la figure III-2 donnent une représentation des marges de dépassements de ces indicateurs réglementaires.

	Station « Chez Ganan » (en %)
Objectif qualité: 50µg/m ³ en moyenne annuelle	2.6
valeur limite sur les moyennes horaires	18.9
valeur limite sur les moyennes journalières	9.8
Protection de la végétation	6.6
Seuil d'information	28
Seuil d'alerte	9.9

Tableau III-3 : Marges de dépassements des valeurs réglementaires

Représentation des marges de dépassements des valeurs réglementaires

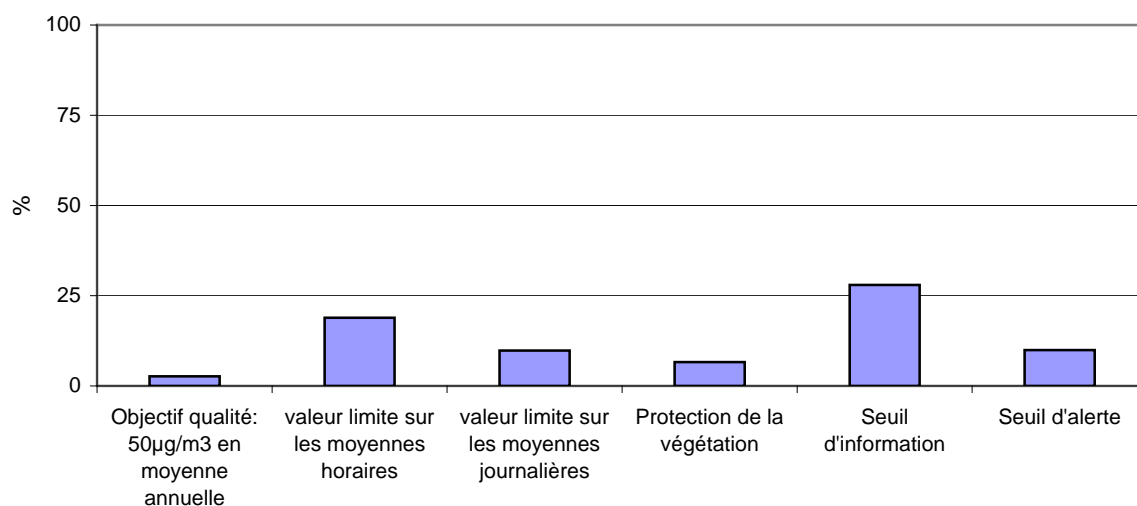


Figure III-2 : Marges de dépassements des valeurs réglementaires

D'après le tableau III-3, l'indicateur objectif qualité montre que sur la station « Chez Ganan », la concentration moyenne du dioxyde de soufre de 1.32 µg/m³ représente seulement 2.6% de l'objectif qualité (50µg/m³).

D'après la Figure III-2, la marge de dépassement des indicateurs réglementaires est inférieure à 50%.

D'après le Tableau III-2 , les valeurs réglementaires sur le dioxyde de soufre sont selon toute vraisemblance largement respectées sur la station « Chez Ganan »

III.3. Caractérisation de la source de dioxyde de soufre

L'utilisation croisée des concentrations de dioxyde de soufre avec les mesures de vent permet de réaliser une rose de concentrations (Figure III-3) : pour chaque secteur de vent la concentration moyenne en dioxyde de soufre est calculée et représentée comme sur le graphique suivant.

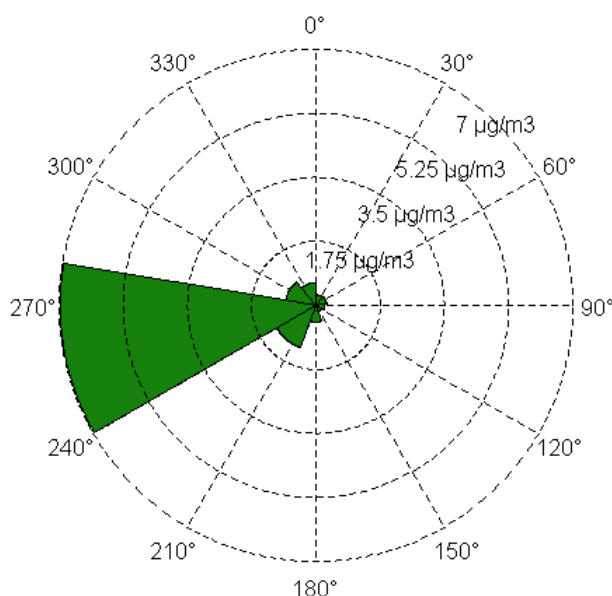


Figure III-3 : Rose des concentrations durant la campagne de mesures

La rose de concentrations montre que le dioxyde de soufre a une direction préférentielle. En effet, durant la campagne de mesure les concentrations de dioxyde de soufre les plus élevées, proviennent majoritairement d'une source située dans une zone comprise entre 240° et 280°. D'après le chapitre 1, le site d'AGS Oriolles se situe dans un secteur de [225°-285°]. Cependant, même dans le secteur, le plus touché, la concentration moyenne du dioxyde de soufre est environ de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pour conclure, les concentrations de dioxyde de soufre mesurées sur le site de mesures ont pour origine les rejets industriels d'AGS Oriolles. L'impact de l'usine sur l'air ambiant reste cependant très faible.

III.4. Répartition des concentrations horaires du dioxyde de soufre

Le tableau III-4 suivant donne la répartition des concentrations horaires du dioxyde de soufre.

	répartition des concentrations horaires en SO ₂	
	nombre d'heures	en %
0 µg/m ³	113	57.65
> 0 µg/m ³ et ≤ 5 µg/m ³	46	23.46
> 5 µg/m ³ et ≤ 10 µg/m ³	9	4.59
> 10 µg/m ³ et ≤ 25 µg/m ³	16	8.16
> 25 µg/m ³ et ≤ 50 µg/m ³	9	4.59
> 50 µg/m ³ et ≤ 100 µg/m ³	3	1.53
> 100 µg/m ³ et ≤ 200 µg/m ³	0	0
> 200 µg/m ³	0	0

Tableau III-4 : Répartition des valeurs horaires sur le site « Chez Ganan »

D'après le tableau III-4, 0% des concentrations horaires relevées sur le site de mesure « Chez Ganan » sont supérieures à 100 µg/m³

Sur les mesures disponibles, il ressort que le seuil d'information ou le seuil d'alerte pour le dioxyde de soufre ne sont pas en mesure d'être atteint à la station « Chez Ganan ».

Contrairement aux mesures précédentes les mesures de fluor sont réalisées à partir de prélèvements sur un filtre qui sont ensuite analysés par le Laboratoire d'Analyses Sèvres Atlantique. Nous ne disposons donc que d'une unique mesure par jour.

La figure III-3 représente la concentration moyenne journalière du fluor total mesurée durant la campagne de mesure du 04 avril au 1^{er} mai 2008.

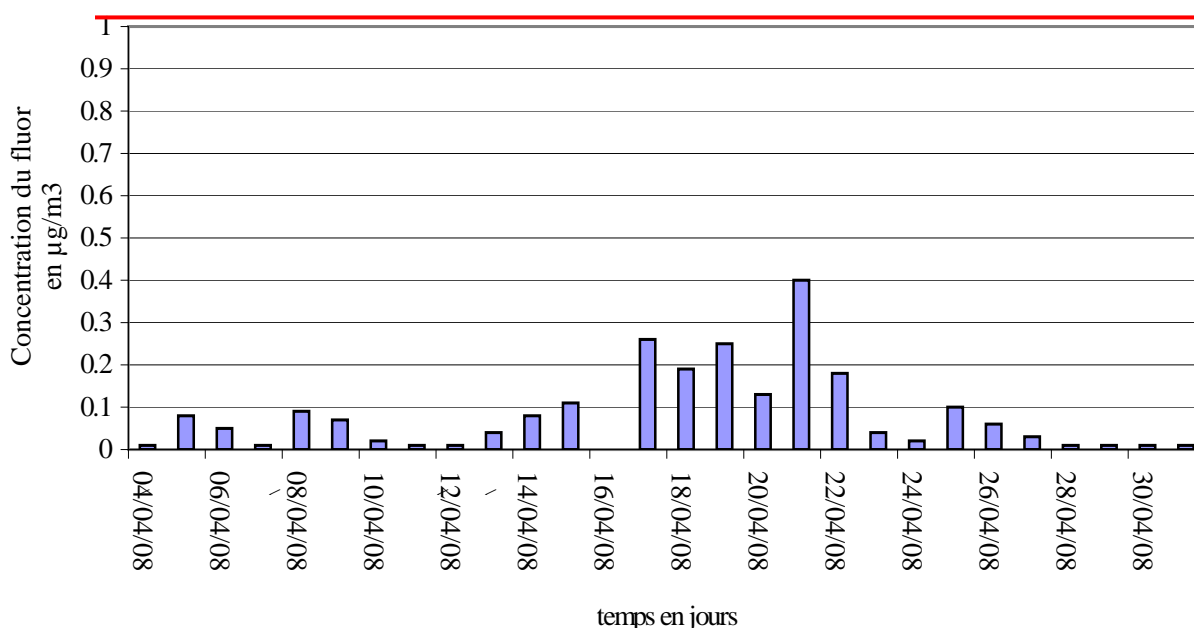


Figure IV-1 : Evolution journalière des concentrations du fluor durant la campagne de mesure

D'après la figure III-3, les concentrations du fluor total déterminées par le laboratoire d'Analyses Sèvres Atlantique ne dépassent pas la valeur limite moyenne de 1 µg/m³ (*trait rouge*).

Durant la campagne de mesure du fluor, la valeur limite de 1µg/m³ recommandée par l'OMS est largement respectée.

En 2005, une campagne sur un site de fond (Chasseneuil / Bonnieure) a été réalisée par ATMO Poitou-Charentes afin de déterminer les concentrations moyennes de fluorures en niveaux de fond (loin de toutes sources émettrices). La conclusion de cette campagne était que les concentrations de fluorures dans l'air ambiant en site de fond sont de l'ordre 0.1 µg/m³. Il semble donc que les rejets d'AGS Oriolles conduisent à une augmentation des concentrations de fluor relevées sur la station « Chez Ganan »

La Figure IV-2 donne l'évolution des concentrations de fluor en fonction de l'exposition de la station de mesures « Chez Ganan » aux rejets d'AGS Oriolles

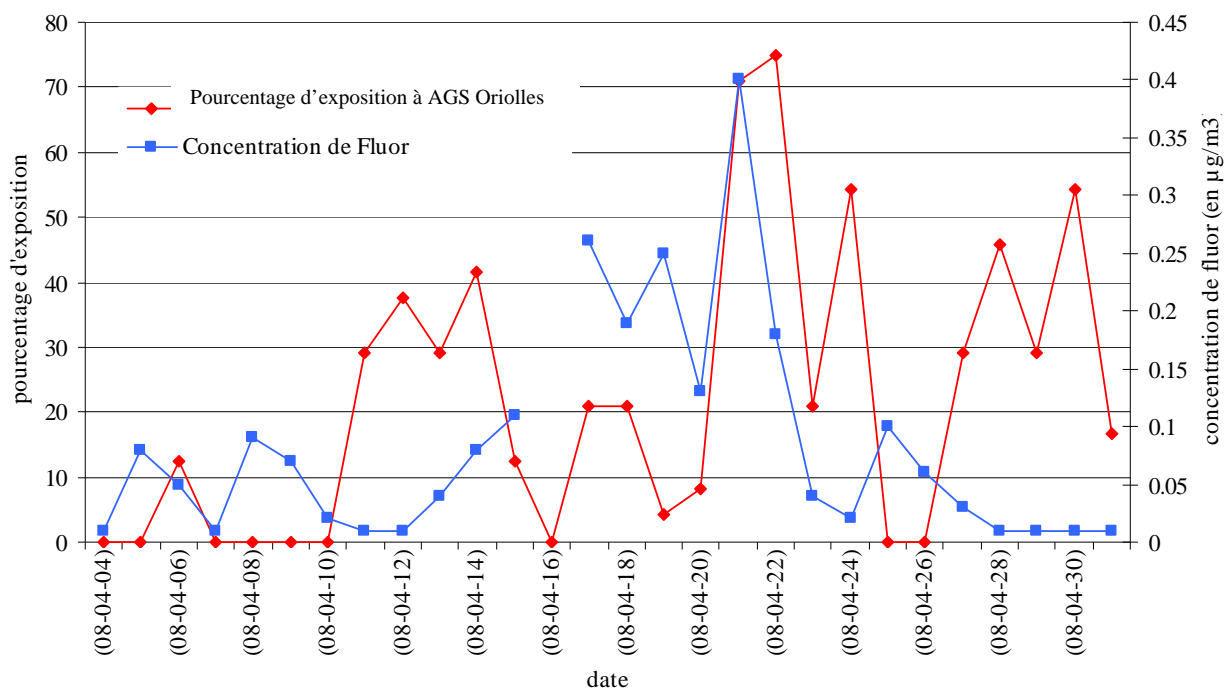


Figure IV-2 : Evolution des concentrations de fluor en fonction de l'exposition

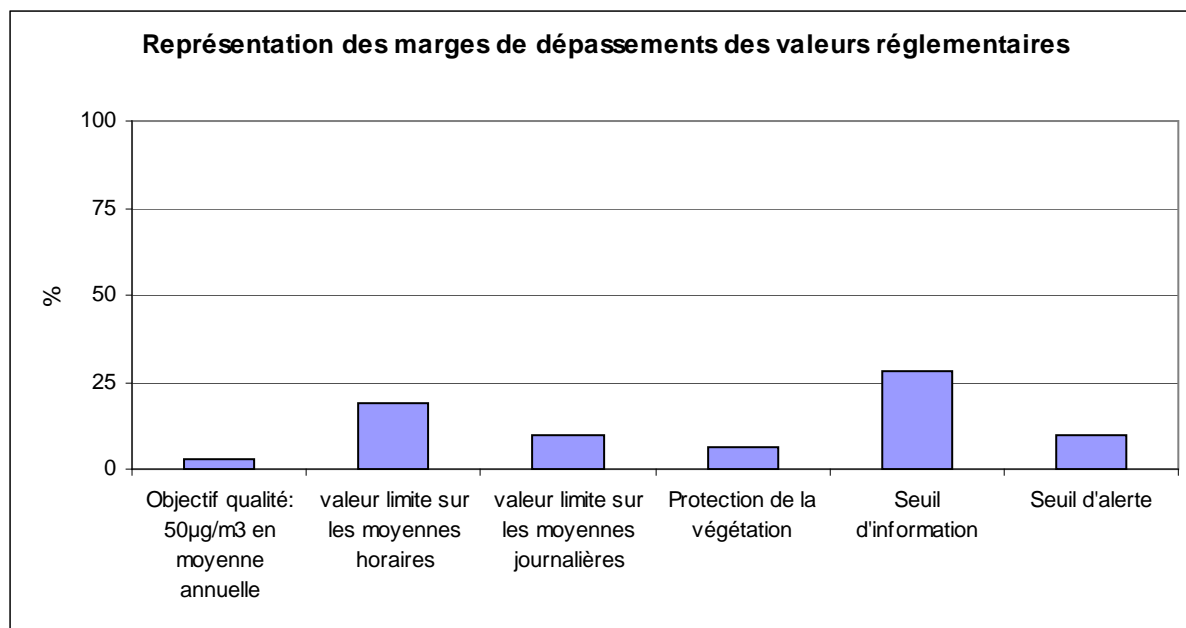
En considérant que toutes les valeurs inférieures à $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ sont de l'ordre des niveaux de fond usuellement rencontrés, on constate une augmentation des concentrations de fluor lorsque l'exposition du point de mesures à AGS Oriolles augmente.

La concentration maximale de fluor observée le 21 avril, correspond à la journée où la station « Chez Ganan » a été la plus exposée. Sur la fin de la campagne (à partir du 26 avril), l'exposition reste de l'ordre de 30% de la journée, sans que les concentrations de fluor n'augmentent, il semblerait que les rejets ne soient donc pas continus.

L'activité d'AGS Oriolles a une incidence relativement faible sur les concentrations de fluor dans l'air ambiant.

Comme pour l'étude de 2006, cette nouvelle campagne de mesures confirme qu'AGS Oriolles a un impact sur les concentrations de dioxyde de soufre.

Cependant cet impact, reste cette année encore, très faible au regard des valeurs réglementaires.



L'ensemble des valeurs réglementaires est largement respecté pour le dioxyde de soufre.

Globalement sur l'ensemble de la période de mesures, la qualité de l'air est « très bonne ». Elle se dégrade légèrement au cours de la journée du 30 avril avec un qualificatif de « bonne »

En complément aux traditionnels mesures de dioxyde de soufre, AGS a demandé à ATMO Poitou-Charentes d'étoffer son champ d'investigation avec des mesures de fluor.

Les concentrations moyennes journalières du fluor analysées par le Laboratoire d'Analyses Sèvres Atlantique sont inférieures à la valeur moyenne limite de 1 µg/m³ sur l'ensemble de la période de mesure, allant du 4 avril jusqu'au 1^{er} mai 2008. Il apparaît cependant que comme le dioxyde de soufre, l'activité d'AGS soit une source de fluor vers l'atmosphère.

Tables des tableaux et des illustrations

Tableau II-1 : Pourcentage d'exposition du point de mesure dans chacun des secteurs.....	5
Tableau III-1 : Grille de calcul du sous-indice ATMO pour le dioxyde de soufre	7
Tableau III-2 : Bilan du dioxyde de soufre par rapport aux valeurs réglementaires.....	9
Tableau III-3 : Marges de dépassements des valeurs réglementaires	10
Figure II-1 : Rose des vents pendant les campagnes de mesure	5
Figure III-1 : Evolution de la concentration maximale horaire pendant la campagne de mesures sur le site.....	8
Figure III-2 : Marges de dépassements des valeurs réglementaires.....	10
Figure III-3 : Rose des concentrations durant la campagne de mesures	11
Figure IV-1 : Evolution journalière des concentrations du fluor durant la campagne de mesure.....	13
Figure IV-2 : Evolution des concentrations de fluor en fonction de l'exposition	14