

# Etude de l'impact d'AMCOR sur l'air ambiant

Référence : DE 05-135  
Date : 26 septembre 2007  
Auteur : Atmo Poitou-Charentes  
Vladislav Navel

Sommaire

<b>SOMMAIRE</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>I DISPOSITIF DE MESURES DEPLOYE</b>	<b>4</b>
<b>I.1 POLLUANTS SURVEILLES</b>	<b>4</b>
<b>I.2 MESURES CONTINUES</b>	<b>4</b>
<b>I.3 DISPERSION SPATIALE DES COV</b>	<b>5</b>
<b>II BILAN METEOROLOGIQUE</b>	<b>7</b>
<b>III DIOXYDE DE SOUFRE</b>	<b>8</b>
<b>III.1 VALEURS REGLEMENTAIRES</b>	<b>8</b>
<b>III.2 IMPACT DE L'USINE SUR LES CONCENTRATIONS</b>	<b>9</b>
<b>IV OXYDES D'AZOTE</b>	<b>11</b>
<b>IV.1 VALEURS REGLEMENTAIRES</b>	<b>11</b>
<b>IV.2 IMPACT DE L'USINE SUR LES CONCENTRATIONS</b>	<b>12</b>
<b>V POUSSIERES EN SUSPENSION</b>	<b>14</b>
<b>V.1 VALEURS REGLEMENTAIRES</b>	<b>15</b>
<b>V.2 IMPACT DE L'USINE SUR LES CONCENTRATIONS</b>	<b>15</b>
<b>VI COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS</b>	<b>17</b>
<b>VI.1 BILAN DE LA MESURE DES COV</b>	<b>17</b>
<b>VI.2 DISPERSION SPATIALE DE L'ETHANOL ET DE L'ACETATE D'ETHYLE</b>	<b>19</b>
<b>VI.3 REPRESENTATIVITE DES COMPOSES MESURES</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONS</b>	<b>29</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b>	<b>30</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b>	<b>31</b>



### Introduction

La société AMCOR, spécialisée dans les emballages souples et les impressions appliquées sur ces supports a fait une demande auprès d'ATMO Poitou-Charentes pour qu'une étude d'impact des rejets de l'usine sur l'environnement soit réalisée.

AMCOR s'est équipé au mois de mai d'un système de traitement des rejets visant à réduire les émissions de composés organiques dans l'air ambiant. L'objectif de l'étude est donc d'identifier l'impact de l'usine sur les concentrations de polluants dont les valeurs dans l'air ambiant sont réglementées, de quantifier l'impact des rejets de l'usine sur les concentrations de composés organiques volatils dans l'air ambiant, et également de faire un bilan avant l'installation du système de traitement.



Une campagne de mesures de différents polluants dans l'air ambiant a été mise en place de la fin du mois février à la fin du mois d'avril afin de répondre à ces objectifs. Les polluants mesurés ont été le dioxyde de soufre, les poussières en suspension, les oxydes d'azote et divers composés organiques volatils. La campagne de mesures sera reconduite après le démarrage de l'installation de dépollution afin de quantifier l'impact du système sur les concentrations de composés organiques dans l'air ambiant.

## I.1 Polluants surveillés

Les émissions industrielles dépendent le plus souvent des procédés mis en œuvre sur le site de production. Compte tenu de l'activité d'AMCOR et de son utilisation de produits organiques, la campagne de mesures mise en place a eu pour objectif le suivi de différents composés organiques volatils et notamment l'éthanol et l'acétate d'éthyle qui sont majoritairement rejetés par l'activité de l'usine. En complément au suivi de ces deux éléments, les composés organiques ont été recherchés dans l'air ambiant sous les formes suivantes :

- hydrocarbures non-méthaniques
- composés organiques volatils (composés de 2 à 10 atomes de carbone)

En plus du suivi des composés organiques volatils spécifiques aux rejets d'AMCOR, des polluants considérés comme traceurs d'une activité industrielle ont également été suivis. Ces polluants sont :

- les dioxydes de soufre
- les poussières en suspension (particules de diamètre inférieur à 10 µm)
- les oxydes d'azotes (monoxyde et dioxyde d'azote)

## I.2 Mesures continues

L'ensemble des polluants suivis dans le cadre de cette campagne ont fait l'objet de mesures continues. Des concentrations moyennes horaires sont disponibles pour chacun d'entre eux sur toute la durée de campagne.

Un suivi des paramètres météorologiques a également été réalisé sur le site de mesures (direction et vitesse du vent).

Les mesures en continues ont été menées sur une durée de deux mois entre le **1<sup>er</sup> mars et le 24 avril 2007**.

Le camion laboratoire a permis d'installer les analyseurs à proximité du site industriel. Le site sélectionné pour la réalisation des mesures est situé au niveau du lotissement au nord de l'usine (figure 1).

Afin d'assurer une bonne représentativité des mesures réalisées, le choix du site a pris en compte l'existence de vents dominants sur la zone d'étude. Ce choix a été fait de telle sorte que l'exposition à l'usine soit suffisante pour mettre en évidence toute pollution qui pourrait provenir d'AMCOR.


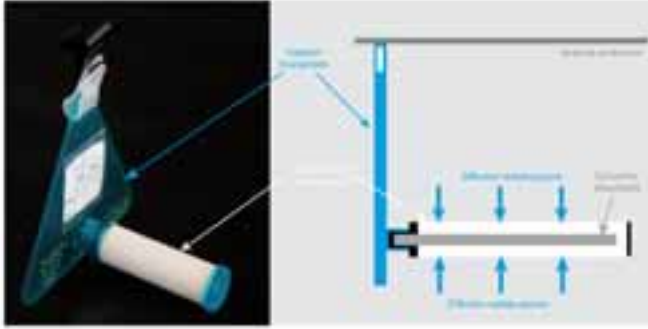
lotissement	
20 février au 25 avril 2007	
	
Coordonnées Lambert II Etendu	
Xlambert : 405 390 mètres	Ylambert : 2 055 200 mètres
Distance à la source	360 mètres
Angle d'impact de la source sur le point de mesures	180 ± 45°
Mesures réalisées	Composés organiques volatils (COV) Hydrocarbures non-méthaniques (HNM) dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) poussières de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM <sub>10</sub> ) monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO <sub>2</sub> )

Figure 1 : caractéristiques du site de mesures

Le site de mesures est distant de l'usine d'environ 360 mètres. Cette distance permet, s'il y a lieu, la mise en évidence d'un impact de l'usine. L'angle d'impact de la source sur le point de mesures est de 180°. Le point de mesures est considéré dans le panache de l'usine pour des vents ayant une direction comprise entre 135° et 225°.

### 1.3 Dispersion spatiale des COV

Afin de caractériser spatialement l'impact des rejets de AMCOR sur les concentrations d'éthanol et d'acétate d'éthyle qui étaient à priori les principaux polluants émis par l'usine, deux campagnes par échantillonneurs passifs ont été réalisées.



*Les échantillonneurs passifs sont des capteurs qui piègent le polluant ciblé. Généralement exposé une semaine à quinze jours, ils permettent d'obtenir la concentration moyenne pendant la période d'exposition. La simplicité d'utilisation des échantillonneurs passifs permet de multiplier le nombre de points de mesures sur la zone d'étude*

Pour chacune de ces campagnes, vingt échantillonneurs ont été disposés autour de l'usine (figure 2). Les campagnes ont été réalisées du 12 au 19 avril 2007 et du 19 au 25 avril 2007. Les mesures obtenues sont des concentrations moyennes hebdomadaires pour l'éthanol et l'acétate d'éthyle. Les niveaux relevés dépendent à la fois de la distance à la source et du taux d'exposition à la source au cours de l'échantillonnage.

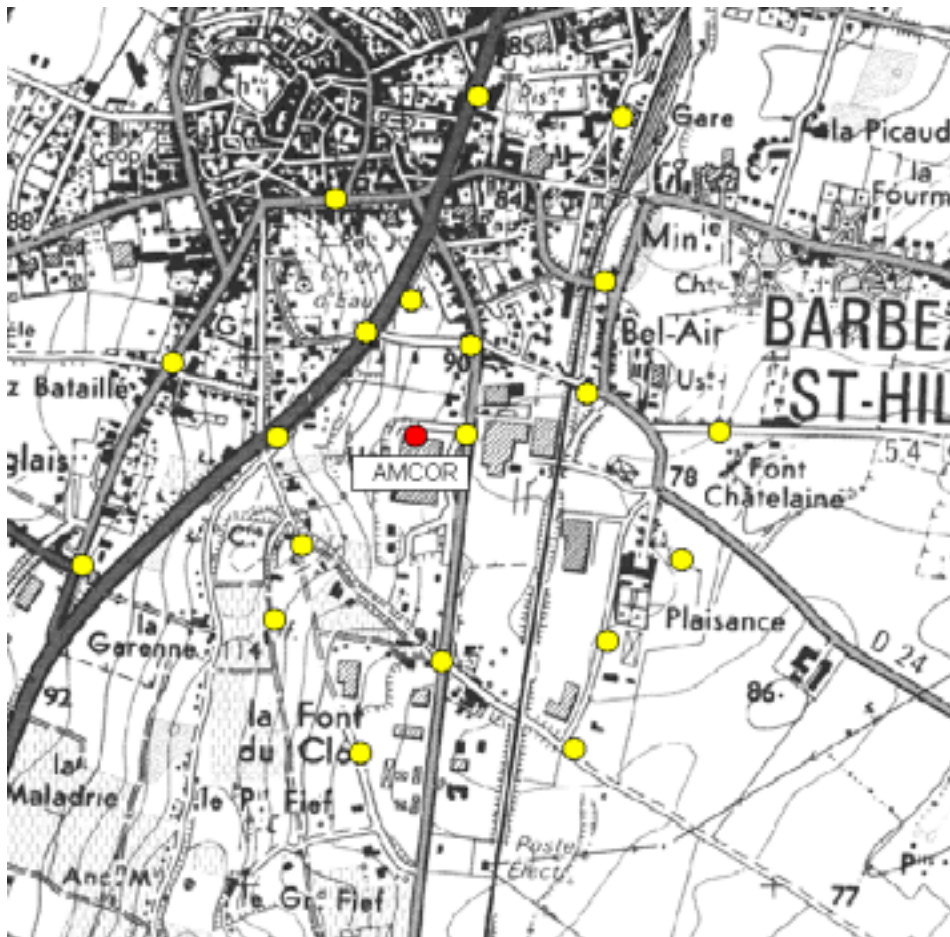


Figure 2 : répartition spatiale des échantillonneurs passifs

Les caractéristiques du vent (vitesse et direction) ont été mesurées sur le site du lotissement tout au long de la campagne de mesures. Ces données sont utilisées pour caractériser l'impact de l'usine sur la qualité de l'air ambiant. En comparant ces données, disponibles uniquement pendant la campagne de mesures, avec celles d'une station météorologique permanente, il est possible d'extrapoler la représentativité des mesures faites pendant la campagne par rapport à une année civile complète. Pour la comparaison, les caractéristiques du vent mesurées sur la station météorologique de Météo-France implantée à St Germain de Lusignan sont utilisées.

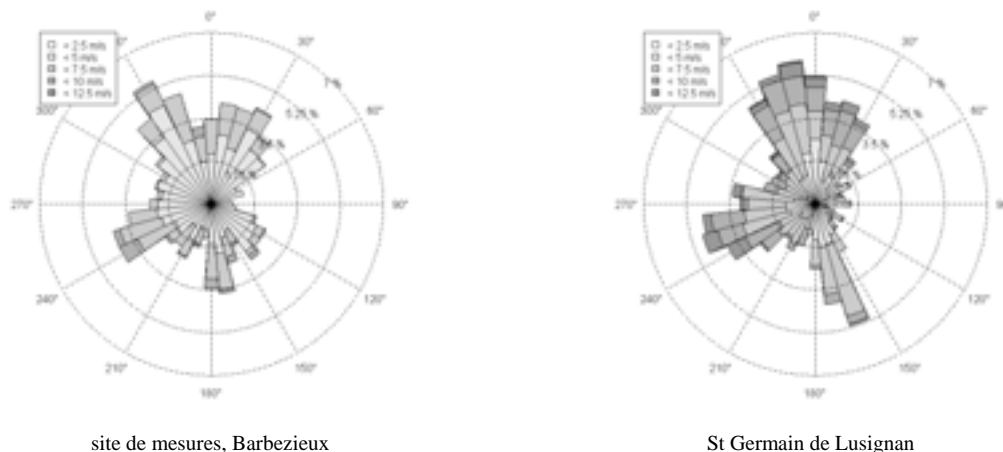


Figure 3 : Rose des vents durant la campagne

La similarité des profils de vents sur les deux stations et l'exposition calculée sur la période couverte par la campagne (tableau 1) indiquent que les caractéristiques moyennes de vent mesurées à St Germain de Lusignan peuvent être appliquées à Barbezieux.

	Site du lotissement	Station St Germain de Lusignan
Exposition à l'usine	23 %	23 %

Tableau 1 : exposition du site de mesures en fonction de la station météo

La rose des vents à St Germain de Lusignan pour les années 2003 à 2006 (figure 4) montre que le comportement des vents observés pendant la campagne est semblable à celui observé en moyenne sur les trois dernières années. Par conséquent, les mesures réalisées peuvent être considérées comme représentative de la situation météorologique d'une année civile.

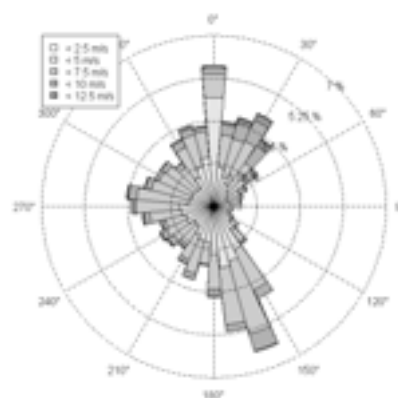


Figure 4 : Rose des vents St Germ. De Lusignan, 2003 à 2006

*Le SO<sub>2</sub> est un gaz très soluble dans l'eau qui peut interagir avec des substances superficielles des particules atmosphériques en suspension. Il peut être d'origine naturelle (océans et volcans), mais il est surtout d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle, du fait de l'usage des combustibles fossiles et de leurs dérivés dans des installations fixes ou dans des véhicules. La part des émissions d'origine automobile demeure modeste, même si la croissance du parc diesel a contrarié la tendance générale à la baisse. Au cours des dernières décennies, les émissions de SO<sub>2</sub> des pays développés ont beaucoup diminué grâce à un meilleur contrôle des grandes sources industrielles et de la qualité des combustibles et carburants et, en France, grâce au développement de l'industrie électronucléaire.*

*Le SO<sub>2</sub> inhalé à concentration de quelques centaines de µg/m<sup>3</sup> est absorbé à 85-99% par les muqueuses du nez et du tractus respiratoire supérieur du fait de sa solubilité ; une faible fraction peut néanmoins se fixer sur des particules fines et atteindre ainsi les voies respiratoires inférieures, passer dans le sang et l'organisme où il peut être rapidement métabolisé puis éliminé par voie urinaire. Le SO<sub>2</sub> est essentiellement un gaz irritant des muqueuses qui agit en synergie avec d'autres substances, notamment les fines particules en suspension. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchoplasmiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d'asthme). Ce gaz peut également aggraver les troubles cardio-vasculaires. Concernant les effets sur l'environnement, le SO<sub>2</sub> se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il peut également provoquer l'ouverture des stomates des plantes qui souffrent alors de stress hydrique par évaporation de leur eau. Il peut également provoquer des nécroses entre les nervures des feuilles et ralentir la croissance des végétaux. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.*

### III.1 Valeurs réglementaires

Les valeurs réglementaires applicables au dioxyde de soufre sont définies sur une année complète de mesures. Les résultats de la campagne de mesures autour d'AMCOR sont comparées à ces valeurs à titre indicatif (tableau 2). Les valeurs obtenues sur la station de Cognac (station industrielle) et de La Couronne à Angoulême (station périurbaine) sont données sur la même période à titre de référence.

Dioxyde soufre	Barbezieux	Cognac	Angoulême
Représentativité	%	87%	98%
Moyenne horaire sur la période (Objectif de qualité : 50 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an Protection de la végétation : 20 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	µg/m <sup>3</sup>	2	1
Centile 99.7 horaire (Valeur limite : 350 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	nb dépassements	0	0
	Nb jours dépassement	0	0
	moyenne horaire maximale	26	84
	centile 99.7 horaire	12	54
Centile 99.2 journalier (Valeur limite : 125 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	nb dépassements	0	0
	moyenne maximale journalière	6	19
	centile 99.2 jour	6	13

Tableau 2 : valeurs réglementaires, SO<sub>2</sub>

Au cours de la campagne, les concentrations en dioxyde de soufre mesurées indiquent que les valeurs réglementaires sont certainement respectées sur le site.

### III.2 Impact de l'usine sur les concentrations

Le suivi des concentrations de dioxyde de soufre au cours de la campagne de mesures montre que ces concentrations sont nettement inférieures aux valeurs réglementaires. L'activité de l'usine peut néanmoins avoir un impact sur la valeur de ces concentrations.

Le graphique suivant fait la synthèse des concentrations en dioxyde de soufre mesurées. Les concentrations affichées sont comprises entre 0 et 8 µg/m<sup>3</sup>. Le dioxyde de soufre a été mesuré à des valeurs allant jusqu'à 26 µg/m<sup>3</sup>, mais le nombre de valeurs comprises entre 8 et 26 µg/m<sup>3</sup> représente 1% du nombre total de mesures. Ces concentrations ne sont donc pas exploitables pour la mise en évidence d'un impact éventuel de l'usine sur le dioxyde de soufre.

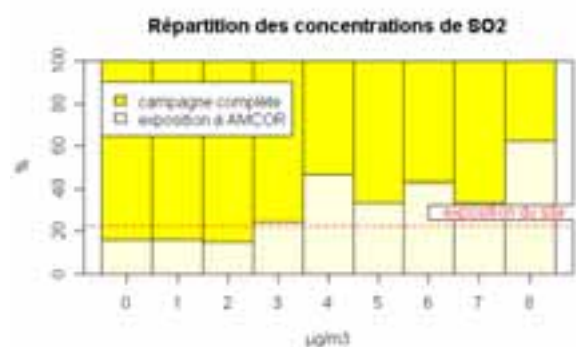


Figure 5 : impact d'AMCOR sur les concentrations en SO<sub>2</sub>

Pour chaque classe de concentrations, le graphique ci-contre montre le nombre de fois où elle a été détectée sous les vents de l'usine par rapport au nombre total de détection.

Dans le cas où l'usine n'émet pas le polluant mesuré, ce rapport devrait être identique au nombre de fois où le point de mesures est situé sous les vents de l'usine (exposition du site).

Ce raisonnement est valable sous l'hypothèse qu'il n'existe pas de source de SO<sub>2</sub> importante à proximité.

La comparaison 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 pollutions. Dans l'exemple ci-contre, la moyenne des concentrations de dioxyde de soufre sur le site « lotissement » est représentée.

La concentration en dioxyde de soufre est en moyenne de 2.2 µg/m<sup>3</sup> lorsque le vent a une direction comprise entre 145° et 220°.

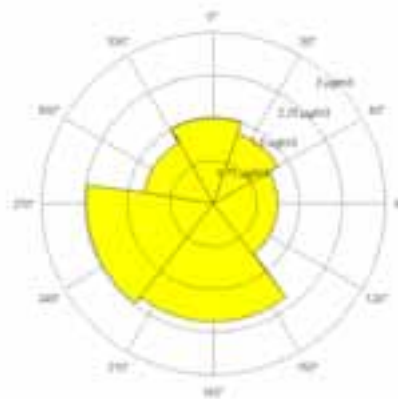


Figure 6 : rose de pollution, SO<sub>2</sub>

Les graphiques 6 et 5 montre qu'il existe un impact d'AMCOR sur le dioxyde de soufre : les concentrations les plus élevées sont plus souvent mesurées sous les vents de l'usine. Les concentrations les plus faibles sont mesurées lorsque le site de mesures n'est pas exposé à l'usine.

La concentration moyenne est également plus importante pour des vents de 220° à 280°. Il n'exite à priori aucune source dans cette direction. La présence d'une butte à l'ouest pourrait expliquer les concentrations plus importantes pour ce secteur de vents : le vent serait dévié par l'obstacle.

Vents considérés	[0 ; 360]	[135 ; 225] (site exposé)	[0 ; 135] U [225 ; 360] (site non-exposé)
Concentration moyenne	1.8	2.4	1.6
Concentration maximale	13	12	13

Tableau 3 : influence de l'exposition sur les concentrations SO<sub>2</sub>

Le tableau 3 montre que l'impact de l'usine sur le dioxyde de soufre reste négligeable, aussi bien en moyenne qu'en valeur maximale.

L'activité d'AMCOR a un impact sur les concentrations en dioxyde de soufre. Celles-ci restent cependant très faibles (inférieures à 8 µg/m<sup>3</sup> pendant 99% du temps couvert par les mesures) et respectent à priori les valeurs fixées par la réglementation.

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

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

Les oxydes d'azote sont des gaz engendrant, à faible concentration, une irritation des voies aériennes supérieures (toux, dyspnée, nausées ...) et des yeux. Chez les asthmatiques, le NO<sub>2</sub> augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO<sub>2</sub> participe aux phénomènes de pluies acides et entre dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère (pollution photochimique). Les NO<sub>x</sub> semblent également entraîner un enrichissement en nitrites, qui s'accumulent et nuisent à la croissance des plantes. Les dépôts azotés issus des émissions d'oxyde d'azote peuvent aggraver les problèmes nutritionnels des peuplements de végétaux sensibles. Les interactions entre le sol et la végétation, pour ce qui concerne les dépôts azotés, affectent la capacité de neutralisation du sol. Les NO<sub>x</sub>, en association avec d'autres éléments, participent à la dégradation des matériaux et du patrimoine bâti. Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) est également un puissant gaz à effet de serre.

#### IV.1 Valeurs réglementaires

La comparaison avec les valeurs réglementaires du tableau 4 est donnée à titre indicatif : ces valeurs sont applicables pour des campagnes de mesures réalisées sur une année complète. Les données sont comparées avec les valeurs obtenues au cours de la même période avec celles d'une station industrielle (Cognac) et d'une station périurbaine (La Couronne à Angoulême).

Dioxyde d'azote		Barbezieux	Cognac	Angoulême
Représentativité	%	95%	64%*	98%
Moyenne horaire (Objectif de qualité : 40 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	µg/m <sup>3</sup>	15	16*	21
Centile 98 horaire (Valeur limite : 200 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	nb dépassements	0	0*	0
	nb jours dépassement	0	0*	0
	moyenne maximale horaire	77	65*	84
	centile 98	52	44*	62
Centile 98.8 horaire (Valeur limite en 2010 : 200 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	centile 99.8	65	62*	81

\* ces valeurs sont données à titre indicatif car elles ne satisfont pas aux 75% de représentativité réglementaires

Tableau 4 : valeurs réglementaires, NO<sub>x</sub>

Les mesures réalisées au niveau du lotissement ne montrent pas de dépassement des valeurs réglementaires au cours de la campagne. Un dépassement sur l'année complète est peu probable.

#### IV.2 Impact de l'usine sur les concentrations

De la même manière que pour le dioxyde de soufre, le respect des valeurs réglementaires pour les oxydes d'azote ne signifie pas que l'activité de l'usine n'a pas d'impact sur leurs concentrations.

Les graphiques (explication sur la figure 5) suivants font la synthèse des concentrations mesurées en oxydes de d'azote. Pour le dioxyde d'azote, les concentrations affichées sont comprises entre 0 et 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , celles du monoxyde d'azote entre 0 et 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les valeurs mesurées en-dehors de ces intervalles représentent respectivement 6% et 1% des valeurs mesurées. Leur valeur maximale atteinte sont respectivement de 77 et 84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

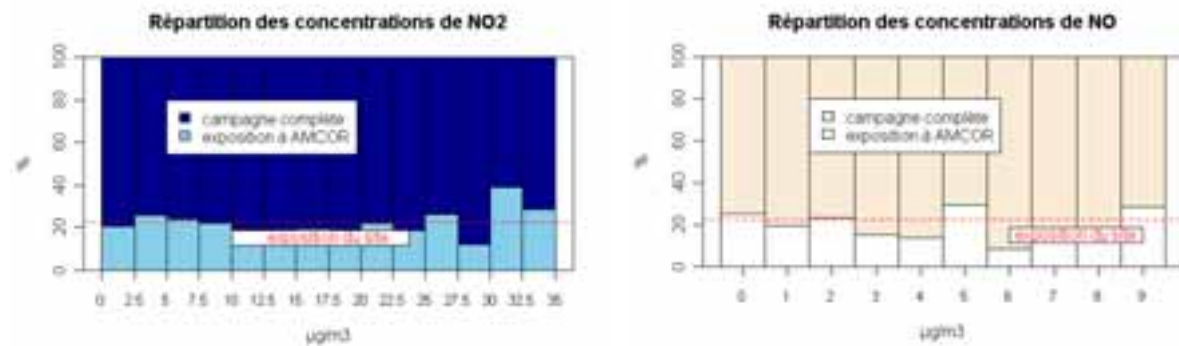


Figure 7 : impact d'AMCOR sur les concentrations en NO<sub>x</sub>

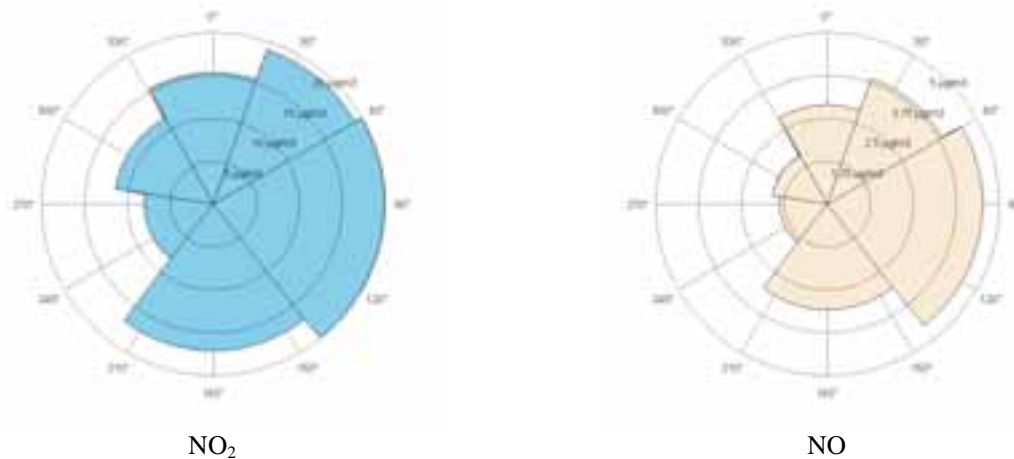


Figure 8 : rose de pollution, NO<sub>x</sub>

Le graphique 7 montre que quelque soit la gamme de concentrations considérée, le pourcentage de valeurs mesurées lorsque le site est exposé est similaire ou inférieur au taux d'exposition global. Cette observation indique que, si l'usine a un impact sur les concentrations en oxydes d'azote, celui-ci n'est pas dissociable de l'impact de la circulation automobile qui est quant à lui clairement établi.

Les roses de pollution (figure 8) mettent en avant que la pollution moyenne la plus importante pour ces deux polluants est observée par vents d'Est.

L'activité d'AMCOR n'a pas d'impact discernable sur les concentrations en oxydes d'azote. De plus, les mesures réalisées indiquent que les valeurs réglementaires sont certainement respectées sur une année complète.

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  $\mu\text{m}$  à 100  $\mu\text{m}$ . La portion en suspension (particules totales en suspension ou PTS qui flottent dans l'air) a en général moins de 40  $\mu\text{m}$  de diamètre. Les  $PM_{10}$  sont des particules ayant un diamètre égal ou inférieur à 10  $\mu\text{m}$ . Les  $PM_{10}$  regroupent les grosses particules ainsi que les particules plus fines ( $PM_{2,5}$ ). Les  $PM_{2,5}$  sont des particules de moins de 2,5  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$ ) résultent de transformations gaz-solide dans l'atmosphère.

Les particules dans la gamme 0,1 à 2  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  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.

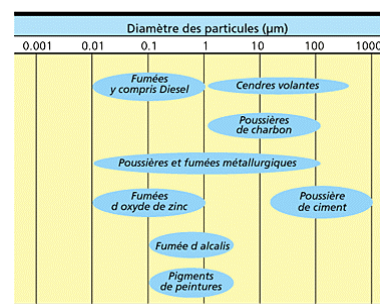


Figure 8 : Répartition granulométrique des particules en suspension

## V.1 Valeurs réglementaires

Les résultats des mesures de particules fines dans l'air sur le site du lotissement sont comparés à titre indicatif dans le tableau 5 avec les valeurs réglementaires. Pour être applicables, ces valeurs doivent être comparées à des campagnes de mesures d'une période de un an.

Particules fines PM <sub>10</sub>	Barbezieux	Cognac	Angoulême
Représentativité	96%	98%	100%
Moyenne horaire (Objectif de qualité : 30 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an Valeur limite : 40 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	16	20	21
Centile 90.4 journalier (Valeur limite : 50 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an)	nb dépassements	0	0
	moyenne journalière maximale	30	37
	centile 90.4 jour	22	28

Tableau 5 : valeurs réglementaires, PM<sub>10</sub>

Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est observé sur la durée de la campagne. Le site ne présente pas de contamination particulière aux particules en suspension. Il s'ensuit que les valeurs réglementaires sont certainement respectées à l'année.

## V.2 Impact de l'usine sur les concentrations

L'activité industrielle d'AMCOR est peu génératrice de poussières. Le graphique suivant fait la synthèse des concentrations de poussières mesurées sur le site du lotissement. Les concentrations affichées sont comprises entre 0 et 33 µg/m<sup>3</sup>. Les valeurs mesurées supérieures à 33 µg/m<sup>3</sup> représentent 3% des valeurs mesurées. Elles restent inférieures à 62 µg/m<sup>3</sup>.

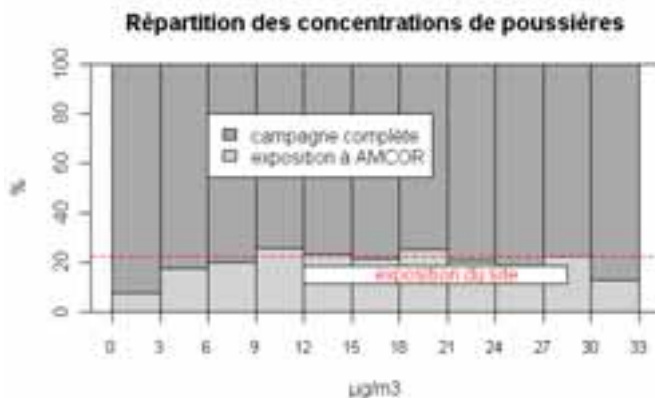


Figure 9 : impact d'AMCOR sur les concentrations en poussières

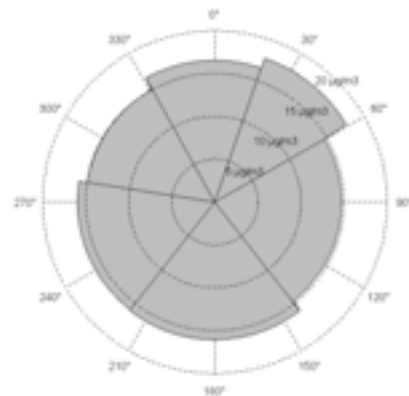


Figure 10 : rose de pollution, poussières

Le graphique 9 montre que quelque soit la gamme de concentrations considérée, le pourcentage de mesures réalisées sous les vents de l'usine est similaire ou inférieur au taux d'exposition du site de mesures.

Par conséquent, aucun impact de l'usine sur les concentrations en poussières n'est mis en évidence.

Cette conclusion est confirmée par la rose de pollution en poussières (figure 10) qui ne met en évidence aucune direction de vent qui privilégieraient la pollution moyenne en poussières.

La campagne de mesures montre que les concentrations de poussières dans l'air ambiant ne sont pas influencées de façon marquée par l'activité d'AMCOR. Les concentrations de poussières respectent, au cours de la campagne les valeurs réglementaires.

*Les composés organiques volatils (COV) sont des composés organiques : molécules qui peuvent contenir des atomes H et C mais aussi d'autres éléments tels que O, N, Cl, F, P, S, ...et des métaux et/ou des métalloïdes.*

*Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) comprennent 210 espèces et 23 grandes familles. Les familles de composés qui participent le plus fortement aux émissions nationales totales sont les alcanes, les alcènes et les aromatiques.*

*La toxicité des COVNM est due d'une part à la toxicité directe de certains COV, mais également à la formation de composés secondaires. Différents troubles liés aux COV ont été identifiés. Les fréquences et délais d'apparition de ces troubles varient en fonction de la durée d'exposition, du type de polluant, de la sensibilité du sujet et de nombreux facteurs plus ou moins identifiés.*

*L'éthanol est un diluant industriel utilisé dans les procédés mis en œuvre sur le site d'AMCOR à Barbezieux. Aucune valeur réglementaire d'exposition n'est définie pour ce polluant, que ce soit en milieu professionnel ou dans l'air ambiant. Peu de valeur de référence sont également disponibles sur ce polluant concernant les concentrations de fond attendues. Cependant, compte tenu de la spécificité des sources émettrices de ce polluant, les concentrations en éthanol dans l'air ambiant sont à priori proches de zéro.*

*L'acétate d'éthyle est utilisé comme solvant. Ce composé n'est pas concerné par des valeurs réglementaires dans l'air ambiant et sa concentration de fond dans l'air ambiant attendue doit être proche de zéro. En France, la valeur limite moyenne de l'exposition professionnelle à ce composé est de 1 400 mg/m<sup>3</sup> (Valeur Moyenne d'Exposition). Cette valeur correspond à exposition de 8 heures 5 jours par semaine.*

## VI.1 Bilan de la mesure des COV

Pour la mesure des composés organiques volatils, les analyseurs mis en place permettent de détecter les composés suivants :

- hydrocarbures non-méthaniques
- 31 composés\* différents dont le nombre d'atomes de carbone est compris entre 6 et 10
- acétate d'éthyle / éthanol / benzène

**Aucun des 31 composés** recherchés n'a été mesuré de manière significative au cours du premier mois. Pour cette raison, la mesure des ces composés a été arrêtée à partir du 28 mars.

Les concentrations mesurées en hydrocarbures non-méthaniques, éthanol et acétate d'éthyle sont synthétisées dans le tableau suivant.

\* éthane ; éthène ; acétylène ; propane ; propène ; isobutane ; n-butane ; t-2-butène ; 1-butène ; c-2-butène ; isopentane ; 1-pentène ; n-pentane ; 1,3-butadiène ; t-2-pentène ; c-2-pentène ; 2-méthyl-1,3-butadiène ; 1-hexène ; n-hexane ; benzène ; 2,2,4-triméthylpentane ; n-heptane ; toluène ; n-octane ; éthylbenzène ; m-xylène ; p-xylène ; o-xylène ; 1,3,5-triméthylbenzène ; 1,2,4-triméthylbenzène ; 1,2,3-triméthylbenzène

	Hydrocarbures non-méthaniques			Acétate d'éthyle		
	Campagne complète	Site exposé*	Site non-exposé*	Campagne complète	Site exposé*	Site non-exposé*
Concentration maximale	2 412 µg/m <sup>3</sup>	2 412 µg/m <sup>3</sup>	429 µg/m <sup>3</sup>	2 558 µg/m <sup>3</sup>	2 558 µg/m <sup>3</sup>	1 570 µg/m <sup>3</sup>
Concentration moyenne	21 µg/m <sup>3</sup>	111 µg/m <sup>3</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>	43 µg/m <sup>3</sup>	213 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>
Fréquence de détection	12 %	41 %	6 %	17 %	67 %	6 %

\* Le site est considéré exposé à l'usine pour des vents de vitesse non nulle et des directions comprises entre 135° et 225°

Tableau 6 : bilan des mesures, COV

Pour chacune des trois mesures, les concentrations maximales sont détectées lorsque les vents proviennent d'AMCOR. Les polluants sont essentiellement détectés lorsque le site de mesures est sous l'influence des rejets de l'usine (fréquences de détection très faibles hors exposition).

Par conséquent, la concentration des trois mesures réalisées est pratiquement nulle hors de l'influence de l'usine.

En revanche, sous l'influence de l'usine, ces concentrations sont près de 25 fois supérieures pour l'éthanol et l'acétate d'éthyle, et plus de 100 fois supérieure pour les hydrocarbures non-méthaniques.

Les roses de pollution moyenne ci-dessous illustrent le fait que les composés organiques non-méthaniques (éthanol et acétate d'éthyle en particulier) sont essentiellement détectés sous les vents de l'usine.

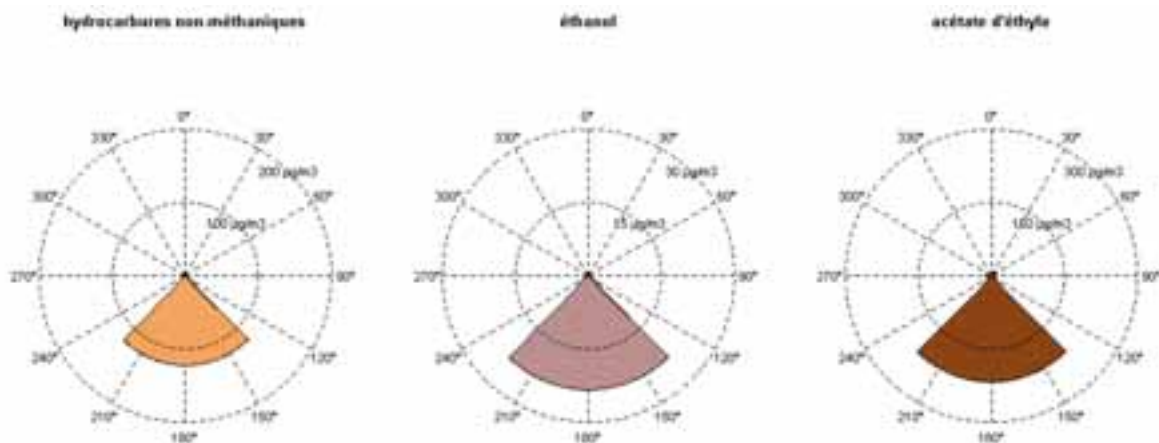


Figure 11 : roses de pollution, COV

## VI.2 Dispersion spatiale de l'éthanol et de l'acétate d'éthyle

Il a été mis en évidence que l'activité d'AMCOR a un impact important sur les concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle dans l'air ambiant. Les deux campagnes de mesures par échantillonneurs passifs permettent d'apporter des précisions quant à la portée spatiale de cet impact, ainsi que sur l'influence du vent sur la dispersion de ces deux polluants.

### VI.2.1 Validation des mesures par échantillonneurs passifs

L'échantillonneur B1 était positionné sur le camion laboratoire. L'analyseur automatique d'éthanol et d'acétate d'éthyle installé dans le camion a fourni des concentrations horaires sur les périodes couvertes par les deux campagnes par échantillonneurs passifs. L'analyse des concentrations mesurées par l'échantillonneur B1 et par l'analyseur automatique sur ces périodes montrent que les concentrations moyennes hebdomadaires sont identiques (tableau 7).

Période	Ethanol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Acétate d'éthyle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Camion laboratoire	Echantillonneur passif B1	Camion laboratoire	Echantillonneur passif B1
12/04 au 19/04/2007	0	0	3	4
19/04 au 25/04/2007	33	15	288	294

Tableau 7 : concentrations hebdomadaires au niveau du camion laboratoire pour l'éthanol et l'acétate d'éthyle

En conséquence, l'information apportée par les mesures par échantillonneurs passifs peut être analysée de façon quantitative.

### VI.2.2 Campagne du 12/04 au 19/04/2007

Les cartes ci-dessous (figure 12) présente les résultats issus de la première campagne de mesures. Les concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle sont faibles sur tout le domaine de mesures. Elles sont nulles pour certains des points situés au nord-est de l'usine. Les points B3 et B19 présentent les concentrations les plus élevées, aussi bien en éthanol qu'en acétate d'éthyle.

Au cours de la première campagne, l'impact spatial de l'activité d'AMCOR sur les concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle est limitée essentiellement aux points les plus proches.

Ethanol

Acétate d'éthyle

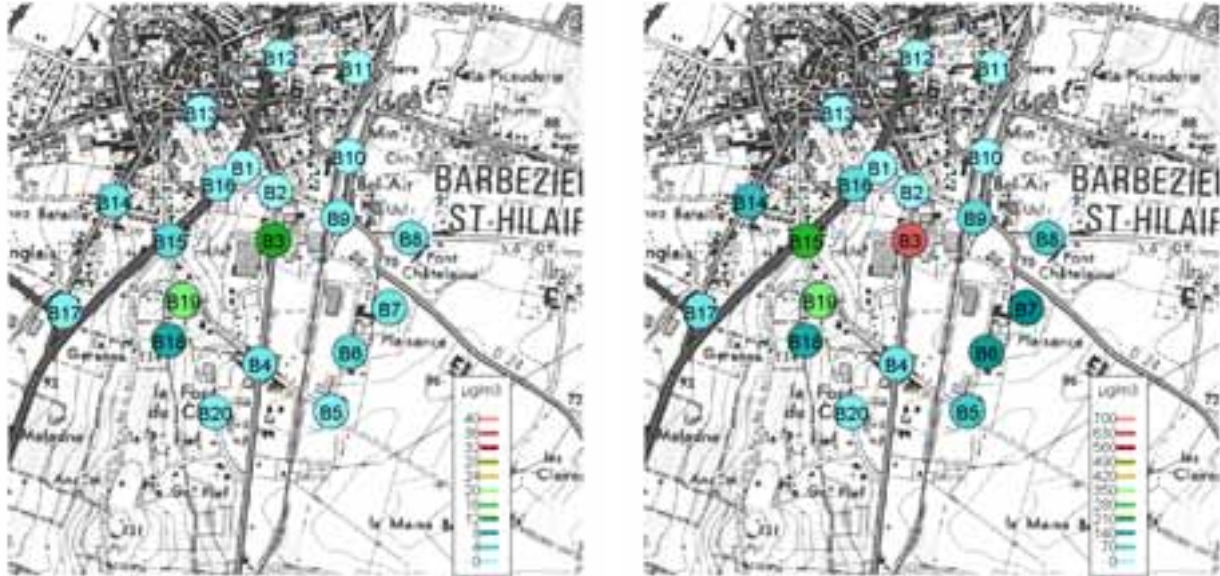


Figure 12 : Résultats des mesures par échantillonneurs passifs (1<sup>ère</sup> campagne)

Sur la première campagne de mesures, trois groupes d'échantillonneurs passifs peuvent être formés sur la base des concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle. Le premier contient les échantillonneurs pour lesquels les concentrations sont nulles ou presque, le deuxième contient quatre échantillonneurs atypiques, et le troisième regroupe les échantillonneurs restants. Le tableau 8 récapitule les principales caractéristiques des échantillonneurs au cours de la première campagne.

Groupe	Identifiant	Ethanol (µg/m <sup>3</sup> )	Acétate d'éthyle (µg/m <sup>3</sup> )	Taux d'exposition (%)	Vitesse moyenne du vent - site exposé (m/s)
1	B1	0	4	<b>10</b>	2.6
	B2	0	5	<b>1</b>	0.5
	B11	0	2	<b>2</b>	0.3
	B12	0	2	<b>6</b>	3.0
2	B3	<b>13</b>	<b>640</b>	21	1.2
	B19	<b>19</b>	<b>327</b>	27	1.4
	B15	3	<b>246</b>	27	1.3
	B18	<b>7</b>	118	26	1.5
3	B4	2	40	34	1.7
	B5	1	74	40	1.6
	B6	3	142	45	1.6
	B7	2	150	37	1.4
	B8	2	71	23	1.2
	B9	1	50	11	1.2
	B10	0	7	4	1.2
	B13	0	7	16	2.2
	B14	2	80	27	1.5
	B16	1	50	20	2.1
	B17	1	40	28	1.3
B20	1	17	19	1.6	

Tableau 8 : éthanol et acétate d'éthyle, 1<sup>ère</sup> campagne

Les faibles concentrations observées sur les échantillonneurs 1, 2, 11 et 12 s'explique du fait que leur exposition à la source est très faible pendant la campagne et que la vitesse du vent lorsqu'ils sont exposés est soit très faible ( $< 0.5$  m/s, les polluants ne sont pas transportés jusqu'aux points de mesures), soit très importante ( $> 2.5$  m/s, les polluants sont rapidement dispersés).

Les échantillonneurs 3, 15, 18 et 19 ont les concentrations les plus élevées sur la première campagne pour l'éthanol, l'acétate d'éthyle, ou les deux simultanément. Ces quatre échantillonneurs sont les plus proches de la source et par conséquent les plus exposés aux rejets de l'usine. Leur proximité avec l'usine explique que les concentrations mesurées sur ces points soient nettement supérieures à celles mesurées sur les autres points.

Pour les autres échantillonneurs, la concentration mesurée dépend de manière importante (quasi-linéaire) du taux d'exposition du point par rapport à l'usine (figure 13).

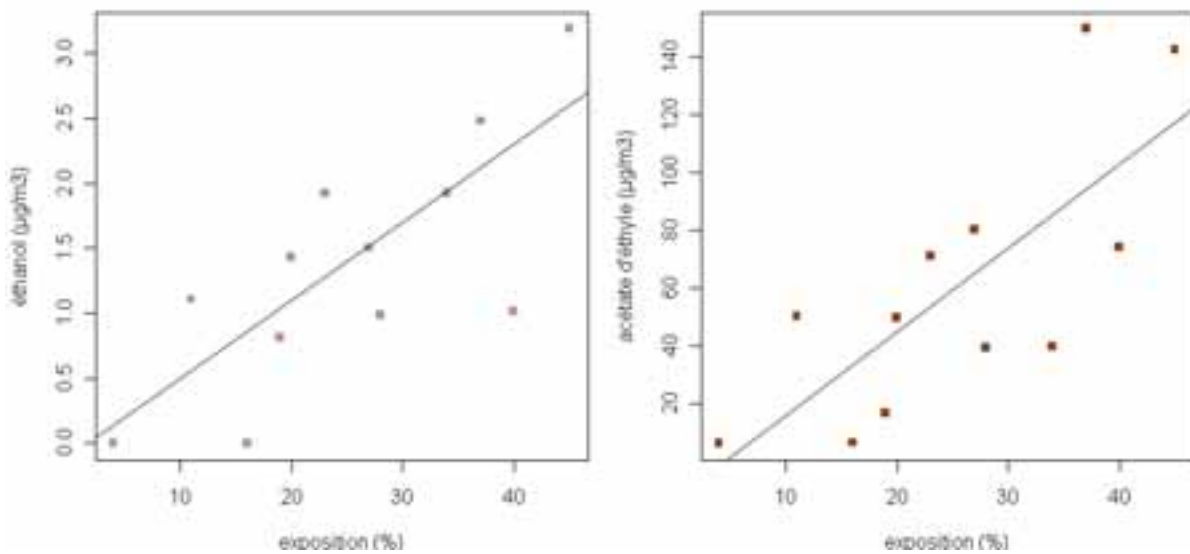


Figure 13 : relation entre l'exposition et la concentration pour les échantillonneurs non-atypiques, 1<sup>ère</sup> campagne

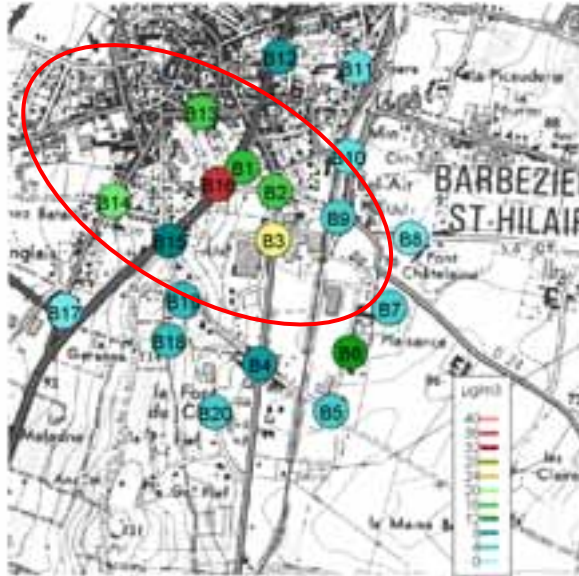
### VI.2.3 Campagne du 19/04 au 25/04/2007

Les cartes ci-dessous (figure 14) présentent les résultats pour la deuxième campagne de mesures. Cette campagne de mesures montre, comme au cours de la première campagne de mesures, que les points les plus proches sont les plus impactés par l'activité de l'usine. Cette observation est applicable pour les concentrations d'éthanol et d'acétate d'éthyle.

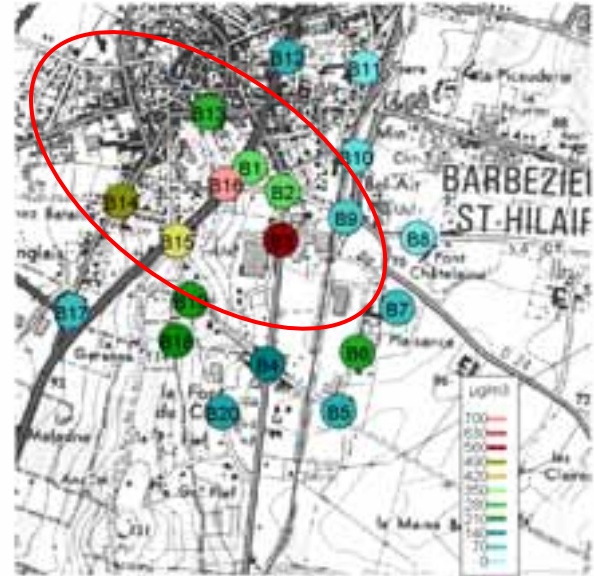
Cependant, l'impact de l'usine est plus important au cours de la seconde campagne de mesures :

- aucune concentration moyenne n'est nulle
- la zone des points les plus impactés s'étend au nord-ouest et au sud-est
- les concentrations maximales sont plus importantes

## Ethanol



## Acétate d'éthyle

Figure 14 : Résultats des mesures par échantillonneurs passifs (2<sup>de</sup> campagne)

Au cours de la deuxième campagne d'échantillonnage, les vents sont globalement plus faibles que pendant la première campagne (figure 15). Cette observation explique les différences observées entre les deux campagnes d'échantillonnage : les vents plus forts lors de la première semaine ont permis une meilleure dispersion des polluants (concentrations mesurées plus faibles).

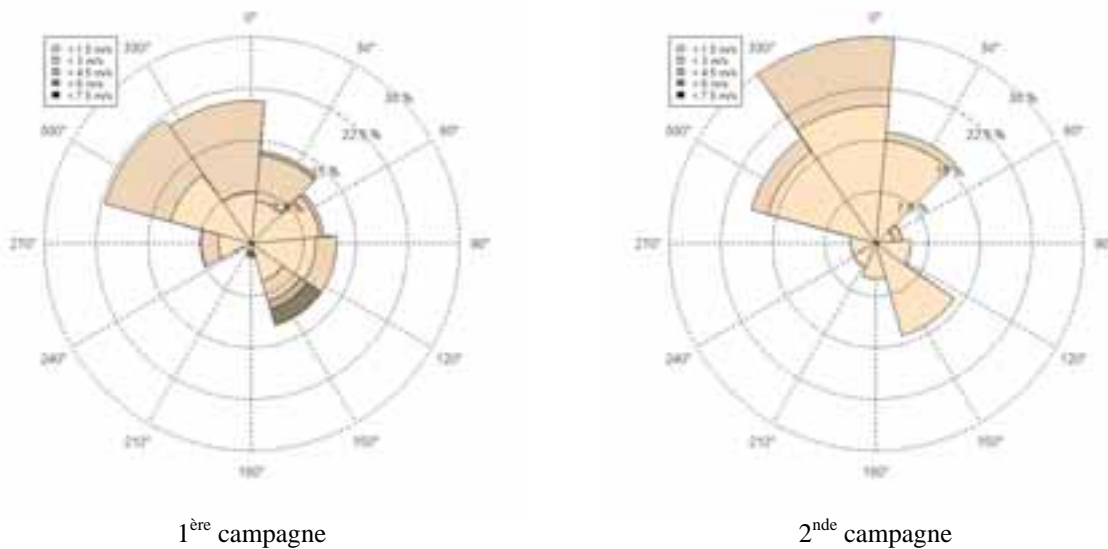


Figure 15 : rose des vents, pendant les campagnes par échantillonneurs passifs

Pour la deuxième campagne de mesures, les vitesses de vent moyennes auxquelles sont exposés les échantillonneurs sont toutes comprises dans l'intervalle de 0.5 à 2.5 m/s (tableau 9). Les observations faites pour la première campagne devraient pouvoir être transposables sur la seconde : les concentrations mesurées devraient être proportionnelles à l'exposition du site.

Identifiant	Ethanol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Acétate d'éthyle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Taux d'exposition (%)	Vitesse moyenne du vent - site exposé (m/s)
B14	18	501	17	0.9
B15	10	396	11	0.9
B16	35	736	35	1.1
B1	15	294	32	1.1
B2	16	300	17	1.0
B3	21	542	15	0.9
B4	8	170	33	1.4
B5	4	111	38	1.3
B6	12	226	42	1.3
B7	4	82	37	1.2
B8	2	27	15	0.9
B9	4	78	11	0.7
B10	3	45	10	0.8
B11	3	28	15	1.0
B12	8	109	28	1.1
B13	16	249	36	1.1
B17	2	79	9	1.2
B18	5	188	17	1.1
B19	5	207	17	1.1
B20	4	124	16	1.1

Tableau 9 : éthanol et acétate d'éthyle, 2<sup>ème</sup> campagne

En réalité, les vents étant moins forts pendant la deuxième campagne d'échantillonnage, l'homogénéisation des concentrations est moins importante. La connaissance de l'exposition des points de mesures ne permet plus à elle seule d'expliquer les concentrations observées. Il est nécessaire de prendre en compte la distance à la source ainsi que la vitesse moyenne du vent lorsque les points de mesures sont sous les vents de l'usine pour expliquer plus finement les concentrations mesurées.

Il est possible d'établir une relation entre les trois variables disponibles et les concentrations d'éthanol ou d'acétate d'éthyle. La relation établie explique relativement bien le comportement observé de l'éthanol et de l'acétate d'éthyle. Comme le montre la figure 16, les concentrations augmentent avec le taux d'exposition (la concentration est proportionnelle à l'exposition) ; elles diminuent lorsque la vitesse moyenne du vent et la distance augmentent (la concentration est inversement proportionnelle à la vitesse du vent et à la distance).

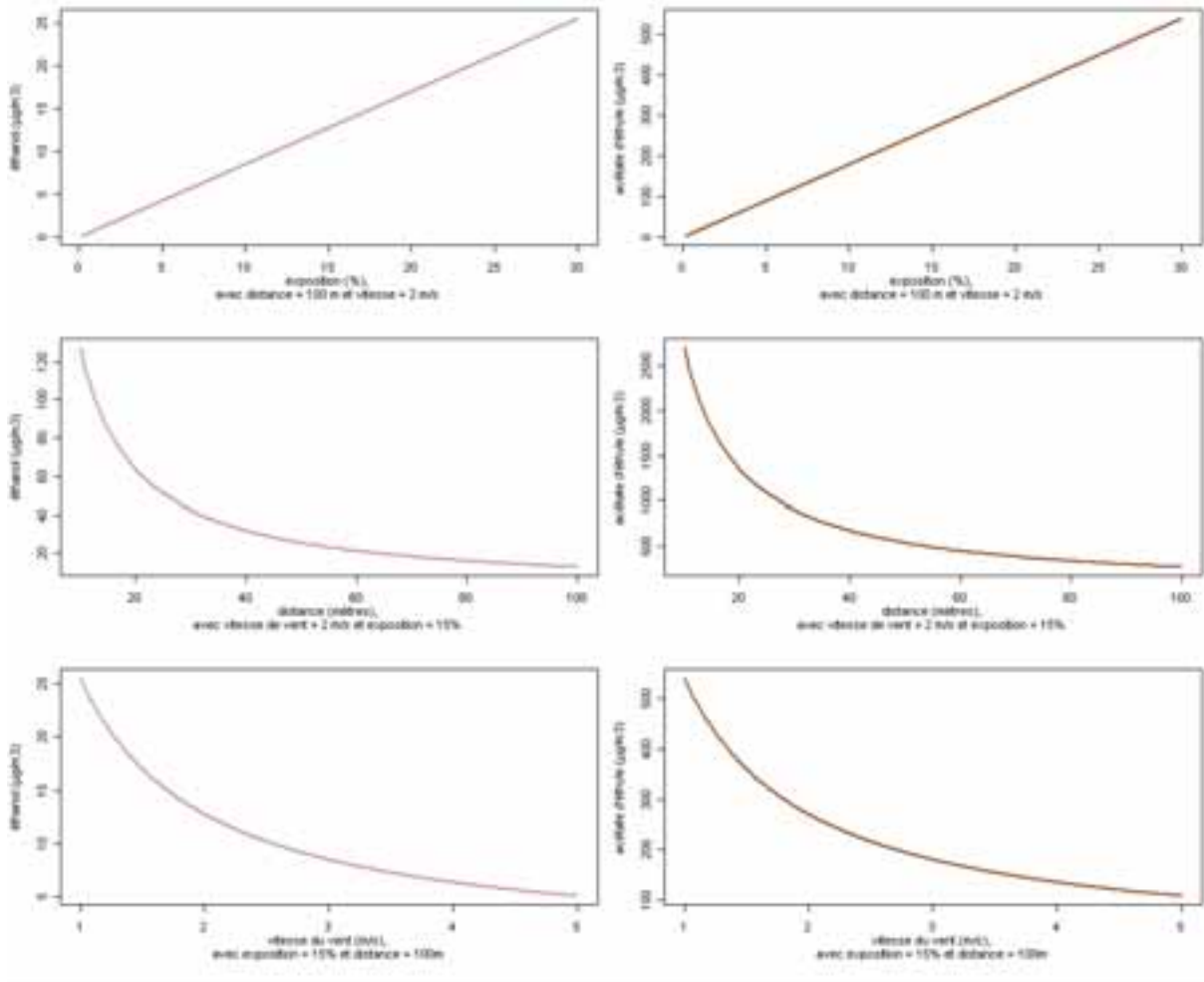


Figure 16 : évolution des concentrations d'éthanol et d'acétate d'éthyle en fonction des trois variables utilisées

La figure 17 présentent les relations trouvées entre les trois variables [distance à l'usine ; vitesse du vent ; exposition à l'usine] et les concentrations en éthanol et acétate d'éthyle.

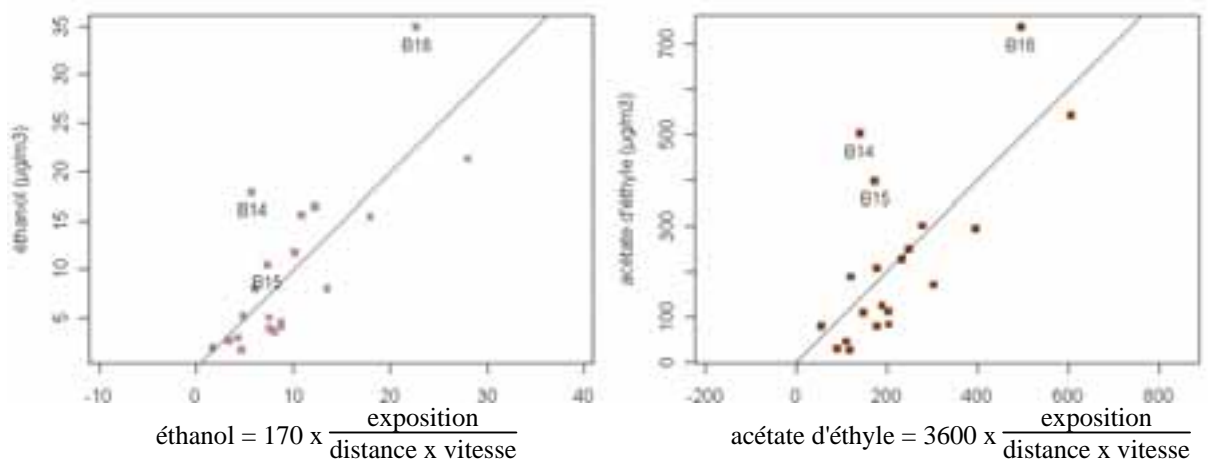


Figure 17 : concentrations COV en fonction de l'exposition et la distance à la source et de la vitesse de vents (2<sup>ème</sup> campagne)

Le graphique met en avant plusieurs points pour lesquels les concentrations sont mal expliquées : les points B14, B15 pour l'éthanol et l'acétate d'éthyle et le point B16 pour l'acétate d'éthyle uniquement. Ces trois points sont implantés à proximité de la butte située à l'ouest d'AMCOR. La présence de cet obstacle peut entraîner une perturbation dans la dispersion des polluants et provoquer leur accumulation dans l'air ambiant. Les valeurs de concentrations mesurées sont donc plus élevées que celles attendues.

#### VI.2.4 Cartographie des concentrations en éthanol et acétate d'éthyle, estimation

Il a été montré précédemment qu'il existe une relation entre les concentrations d'éthanol et d'acétate d'éthyle et certains paramètres physiques. Les vingt points de mesures réalisés doivent permettre de réaliser une estimation spatiale des concentrations au cours de deux campagnes par échantillonneurs passifs.

Pour avoir une bonne estimation de la répartition spatiale des concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle, il est intéressant de disposer d'une information spatialisée correctement corrélée avec les concentrations mesurées. Pour un point de mesures, il a été mis en évidence que la distance à l'usine, le taux d'exposition et la vitesse moyenne des vents pendant l'exposition jouent un rôle important sur les concentrations observées. Ces informations ont l'avantage de pouvoir être calculées sur l'ensemble du domaine étudié.

D'autres éléments interviennent dans les niveaux de composés organiques mesurés (intensité des réactions photochimiques, émissions réelles de l'usine pendant l'exposition, etc.). Ces éléments sont difficilement quantifiables et ne sont donc pas pris en compte pour l'estimation des concentrations sur le domaine.

A partir des informations disponibles (distance à l'usine et caractéristiques du vent), un modèle a pu être calculé pour l'éthanol et l'acétate d'éthyle. Le modèle linéaire (figure 18) reproduit assez fidèlement les concentrations mesurées en éthanol et en acétate d'éthyle.

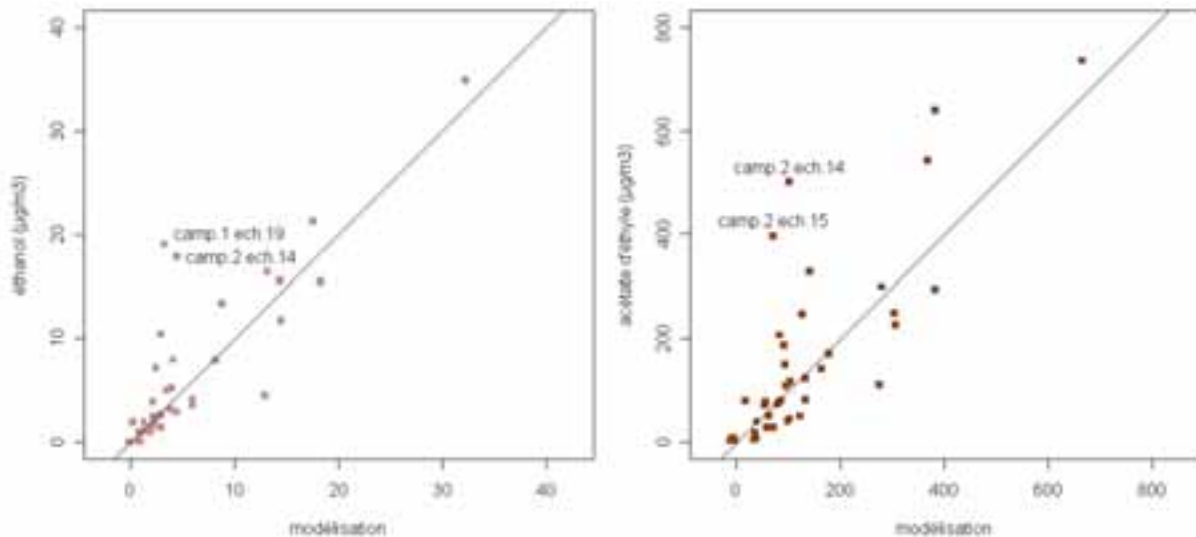


Figure 18 : modélisation des concentrations en éthanol et acétate d'éthyle

Pour l'éthanol, le modèle est moins bon pour l'échantillonneur n°19 de la première campagne et le n° 14 de la seconde campagne. Le modèle déterminé pour l'acétate d'éthyle est quant à lui moins performant pour les échantillonneurs n°14 et 15 de la seconde campagne.

En appliquant des méthodes statistiques d'interpolation aux modèles déterminés et aux concentrations mesurées pour les deux campagnes de mesures et les deux composés concernés il est possible d'établir une cartographie indicative de la distribution spatiale des concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle (figure 19).

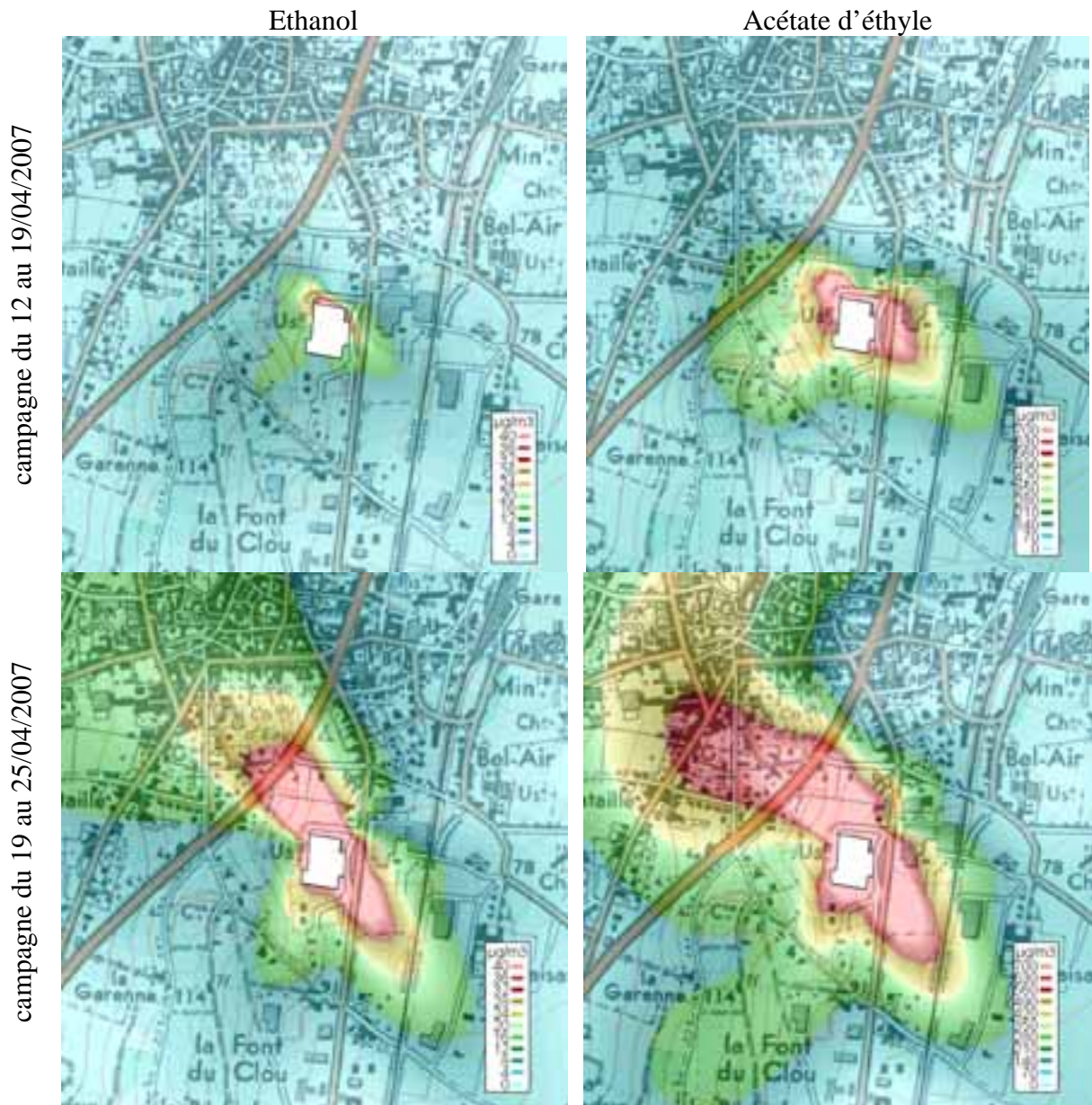


Figure 19 : estimation des concentrations pendant les campagnes par échantillonneurs passifs

Les cartographies précédentes montrent que l'impact de l'usine est moins étendu et plus faible au cours de la première campagne d'échantillonnage. Elles indiquent également que, selon les conditions météorologiques, l'impact de l'usine (sur les concentrations d'éthanol comme sur les concentrations d'acétate d'éthyle) peut varier de façon importante. D'autre part, ces cartographies montrent que l'éthanol est à priori systématiquement retrouvé à des distances moins importantes de l'usine et en quantité plus faible que l'acétate d'éthyle.

### VI.2.5 Synthèse des campagnes d'échantillonnage

L'impact de l'usine sur les concentrations en éthanol et en acétate d'éthyle sur son environnement direct est fortement lié aux régimes de vents. Pour des vents de vitesses quasiment nulles ( $< 0.5$  m/s en moyenne), les polluants vont s'accumuler au pied de l'usine. Pour des vitesses plus importantes ( $> 2.5$  m/s en moyenne), les deux composés organiques vont être bien dispersés et l'impact de l'usine sera négligeable. Pour des vents dont la vitesse est intermédiaire entre les deux régimes précédents, la concentration des polluants va dépendre à la fois de la distance à l'usine et du taux d'exposition. La présence de la butte à l'ouest de l'usine est un facteur favorable à l'accumulation de l'éthanol et de l'acétate d'éthyle.

### VI.3 Représentativité des composés mesurés

L'impact de l'activité industrielle d'AMCOR sur les concentrations d'éthanol et d'acétate d'éthyle a pu être caractérisée. Ces deux composés étant identifiés comme les composés organiques principalement rejeté par l'usine, ils ont fait l'objet d'investigations plus poussées. Cependant, il semble que ces deux éléments ne soient pas les seuls composés émis par AMCOR : sur l'ensemble de la campagne, ils ne représentent que 35 % des hydrocarbures totaux non-méthaniques (figure 20).

*Le graphique ci-contre superpose les concentrations moyennes en fonction des directions de vents pour les hydrocarbures non-méthaniques, l'acétate d'éthyle et l'éthanol.*

*Sur ce graphique, les concentrations sont en ppb (parties par billion). Cette unité permet de déterminer directement la part de l'acétate d'éthyle et de l'éthanol dans les hydrocarbures non-méthaniques :*

*Si l'acétate d'éthyle et l'éthanol étaient les deux seuls composés mesurés, la somme de leur concentration moyenne serait égale à la concentration moyenne des hydrocarbures non-méthaniques (en ppb).*

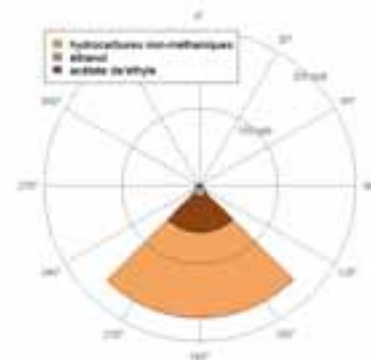


Figure 20 : comparaison des concentrations en éthanol, acétate d'éthyle et hydrocarbures non-méthaniques

Les 65% d'hydrocarbures non-méthaniques n'ont pas été identifiés. Le comportement de ces éléments dans l'air ambiant n'a donc pas été caractérisé.

Il a toutefois été mis en évidence une forte similarité de comportement entre l'éthanol et l'acétate d'éthyle. Une forte corrélation est également observable (figure 21) entre ces deux éléments et les hydrocarbures non-méthaniques. Il est donc fortement probable que les composés organiques volatils non-identifiés est un comportement dans l'air ambiant semblable à celui de l'éthanol et de l'acétate d'éthyle.

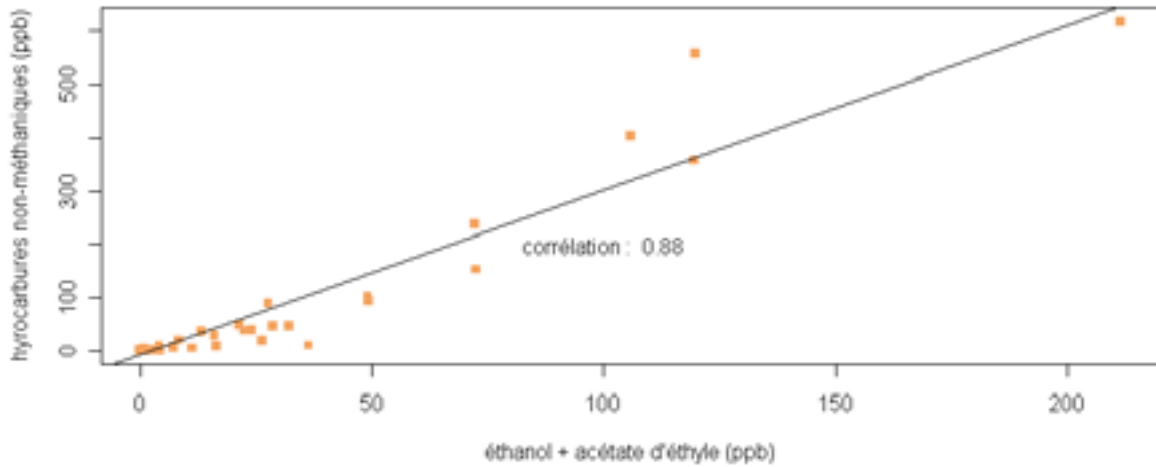


Figure 21 : nuage de corrélation entre les hydrocarbures non-méthaniques et l'éthanol et l'acétate d'éthyle (moyenne journalière)

## Conclusions

Atmo Poitou-Charentes a réalisé une campagne de mesures du 28 février au 25 avril 2007 sur la commune de Barbezieux-St Hilaire. Cette campagne de mesures avait pour objectif d'évaluer l'impact de l'activité industrielle d'AMCOR sur la concentration de certains polluants dans l'air ambiant. Les polluants visés par les mesures ont été le dioxyde de soufre, les poussières en suspension (particules de diamètre inférieur à 10 µm), les oxydes d'azote et les composés organiques volatils.

Le dioxyde de soufre, les poussières en suspension et les oxydes d'azote sont des polluants dont les concentrations dans l'air ambiant sont réglementées. La mesure de ces éléments à proximité d'AMCOR a été réalisée en raison de leur origine souvent industrielle. Les mesures réalisées pendant deux mois indiquent que le site industriel d'AMCOR n'a d'impact ni sur les concentrations de poussières ni sur les concentrations d'oxydes d'azote.

En revanche, un impact de l'exposition à l'usine est observé sur les concentrations de dioxyde de soufre : elles sont en moyennes deux fois plus élevées lorsque le site de mesures est sous les vents de l'usine.

Malgré ce léger impact, les valeurs réglementaires sont respectées sur la période couverte par la campagne de mesures pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les poussières en suspension. Les mesures réalisées permettent d'envisager que les valeurs réglementaires sont respectées sur une année civile complète.

Les composés organiques volatils ont été recherchés au cours de la campagne de mesures en raison de l'activité industrielle de l'usine. Les procédés mise en œuvre sur le site implique notamment l'utilisation d'éthanol et d'acétate d'éthyle. Ces deux composés ont faits l'objet d'investigations plus poussées : des mesures ont été réalisées afin de connaître leur dispersion spatiale.

La campagne de mesures a permis de mettre en évidence qu'AMCOR est la source largement majoritaire des hydrocarbures non-méthaniques sur le domaine d'étude. L'éthanol et l'acétate d'éthyle composent une proportion importante de ces hydrocarbures. La part restante des hydrocarbures non-méthaniques mesurés n'a pas été identifiée par les mesures réalisées mais présente certainement les mêmes caractéristiques comportementales que les deux éléments précédents.

L'éthanol et l'acétate d'éthyle ont un comportement identique dans l'environnement proche de l'usine : pour des vents de faibles vitesses (< 0.5m/s en moyenne sur une semaine), ils ont tendances à s'accumuler à proximité directe de l'usine. Des vents dont la vitesse est supérieure à 2.5 m/s (en moyenne sur une semaine) permette une bonne dispersion des deux composés qui ne sont alors détectés qu'à l'état de traces. Pour des situations intermédiaires, les concentrations de ces deux composés organiques vont dépendre linéairement de la distance à l'usine et de l'exposition à ses rejets. La butte à l'ouest de l'usine a tendance à augmenter le phénomène d'accumulation de l'éthanol et de l'acétate d'éthyle.

La campagne de mesures réalisée en 2007 doit être reconduite en 2008, après qu'AMCOR se soit équipé d'un système d'épuration. Elle permettra de caractériser l'effet de la mise en place de l'installation de traitement des effluents gazeux.

Table des figures

Figure 1 : caractéristiques du site de mesures .....	5
Figure 2 : répartition spatiale des échantillonneurs passifs.....	6
Figure 3 : Rose des vents durant la campagne .....	7
Figure 4 : Rose des vents St Germ. De Lusignan, 2003 à 2006.....	7
Figure 5 : impact d'AMCOR sur les concentrations en SO <sub>2</sub> .....	9
Figure 6 : rose de pollution, SO <sub>2</sub> .....	10
Figure 7 : impact d'AMCOR sur les concentrations en NO <sub>x</sub> .....	12
Figure 8 : rose de pollution, NO <sub>x</sub> .....	12
Figure 9 : impact d'AMCOR sur les concentrations en poussières .....	15
Figure 10 : rose de pollution, poussières.....	15
Figure 11 : roses de pollution, COV .....	18
Figure 12 : Résultats des mesures par échantillonneurs passifs (1 <sup>ère</sup> campagne).....	20
Figure 13 : relation entre l'exposition et la concentration pour les échantillonneurs non-atypiques, 1 <sup>ère</sup> campagne .....	21
Figure 14 : Résultats des mesures par échantillonneurs passifs (2 <sup>ème</sup> campagne).....	22
Figure 15 : rose des vents, pendant les campagnes par échantillonneurs passifs.....	22
Figure 16 : évolution des concentrations d'éthanol et d'acétate d'éthyle en fonction des trois variables utilisées.....	24
Figure 17 : concentrations COV en fonction de l'exposition et la distance à la source et de la vitesse de vents (2 <sup>ème</sup> campagne).....	24
Figure 18 : modélisation des concentrations en éthanol et acétate d'éthyle .....	25
Figure 19 : estimation des concentrations pendant les campagnes par échantillonneurs passifs .....	26
Figure 20 : comparaison des concentrations en éthanol, acétate d'éthyle et hydrocarbures non-méthaniques.....	27
Figure 21 : nuage de corrélation entre les hydrocarbures non-méthaniques et l'éthanol et l'acétate d'éthyle (moyenne journalière).....	28

Table des tableaux

Tableau 1 : exposition du site de mesures en fonction de la station météo.....	7
Tableau 2 : valeurs réglementaires, SO <sub>2</sub> .....	9
Tableau 3 : influence de l'exposition sur les concentrations SO <sub>2</sub> .....	10
Tableau 4 : valeurs réglementaires, NO <sub>x</sub> .....	11
Tableau 5 : valeurs réglementaires, PM <sub>10</sub> .....	15
Tableau 6 : bilan des mesures, COV .....	18
Tableau 7 : concentrations hebdomadaires au niveau du camion laboratoire pour l'éthanol et l'acétate d'éthyle.....	19
Tableau 8 : éthanol et acétate d'éthyle, 1 <sup>ère</sup> campagne.....	20
Tableau 9 : éthanol et acétate d'éthyle, 2 <sup>ème</sup> campagne .....	23