

# **Qualité de l'air** **Aérodrome de** **Tours-Val de Loire** **Campagnes de mesures**

***Du 5 au 19 décembre 2003***  
***Du 1<sup>er</sup> au 17 juin 2004***

**Rapport final**

Février 2006  
E01.2-9



# SOMMAIRE

<b>Avertissement</b>	<b>3</b>
<b>I- Introduction et cadre de l'étude</b>	<b>4</b>
<b>II- Présentation de l'étude</b>	<b>5</b>
II-1 Moyens et méthodes utilisés	5
<i>II-1-1 Station mobile : mesure ponctuelle</i>	5
<i>II-1-2 Echantillonnage passif : mesure étendue</i>	5
<i>II-1-3 Zone d'étude</i>	6
II-2 Polluants mesurés	9
<b>III- Conditions météorologiques</b>	<b>10</b>
<b>IV- Activité aérienne</b>	<b>12</b>
<b>V- Résultats</b>	<b>13</b>
V-1 Station mobile : campagne ponctuelle	13
V-2 Campagne d'échantillonnage passif : zone étendue	16
<i>V-2-1 Polluants normés : dioxyde d'azote et benzène</i>	16
<i>V-2-2 Polluants non normés : les composés organiques volatils (COV)</i>	22
<b>Conclusion</b>	<b>35</b>
<b>Annexes</b>	<b>37</b>

## Avertissement

L'ensemble des travaux est financé par l'ADEME et la communauté d'agglomération tourangelle Tour(s)plus.

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments en un instant t caractérisé par des conditions climatiques propres.

Ce rapport d'études est la propriété de Lig'Air. Il ne peut être reproduit, en tout ou partie, sans l'autorisation écrite de Lig'Air. Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Lig'Air.

Lig'Air ne saurait être tenue pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou l'utilisation des informations faites par un tiers.

## I- Introduction et cadre de l'étude

L'activité aérienne présente sur l'aérodrome de Tours-Val de Loire engendre, outre des nuisances sonores, des plaintes concernant des gênes olfactives. Dans l'objectif d'étudier ces diverses nuisances, une commission consultative de l'environnement de l'aérodrome de Tours a été créée.

Lig'Air a ainsi été sollicitée par cette commission pour mener une étude qualitative et quantitative sur la nature et les niveaux des polluants présents dans l'air ambiant autour de l'aérodrome et sur les communes avoisinantes. Cette étude n'a aucun caractère exhaustif dans la mesure où les polluants, susceptibles d'être rencontrés dans l'atmosphère, sont présents en nombre extrêmement élevé. Néanmoins, les moyens mis en place par Lig'Air pour cette étude, lui ont permis d'approcher la qualité de l'air sur l'agglomération tourangelle, en général, et le secteur de l'aérodrome en particulier, en mesurant trente-deux polluants.

Les polluants suivis dans cette étude ne sont pas retenus pour leurs caractères odorants. Car les espèces odorantes sont classiquement des composés soufrés, nitrés, des amines, des cétones et certains aldéhydes qui ont peu de chance d'être rejetés par l'activité de l'aérodrome. Ils ont été choisis par rapport à leurs impacts sanitaires référencés par l'union Européenne et par l'OMS (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, Benzène et Toluène) mais aussi par rapport à leur présence dans la formulation des carburants (essence, diesel et kérosène) ce qui augmente leur probabilité de présence dans les hydrocarbures imbrûlés et de rejets par les véhicules et/ou les avions. Ils sont donc des traceurs potentiels de ces deux sources. Au total, vingt-huit composés organiques volatils (COV), dont le benzène et le toluène, ont été suivis lors de cette étude.

Pour la réalisation de cette étude, Lig'Air a utilisé deux méthodes distinctes et complémentaires. L'une ponctuelle dont l'objectif est l'estimation des concentrations horaires susceptibles d'être rencontrées dans le périmètre le plus proche de l'aérodrome. Elle a été réalisée à l'aide de la station mobile de Lig'Air et elle ne concerne qu'un seul site. Les polluants visés par cette première approche, sont les espèces normées et habituellement mesurées par Lig'Air (dioxyde d'azote, les particules en suspension, le monoxyde de carbone et l'ozone). L'autre méthode a été déployée sur une zone plus étendue. Son objectif est la recherche d'une discontinuité du comportement spatial des polluants visés afin de mettre en relief les zones les plus touchées par ces polluants. Pour cet objectif, trente-huit sites ont été instrumentés par des préleveurs passifs visant l'échantillonnage de vingt-huit COV et du dioxyde d'azote. Cette méthode concerne une zone d'étude de 64 km<sup>2</sup>, (englobant l'aérodrome et équivalente à celle retenue dans l'étude de Météo France<sup>1</sup>) et a été utilisée en situations hivernale et estivale.

Dans la mesure où l'ensemble des polluants étudiés peut être émis par un grand nombre de sources, et que les concentrations mesurées sont des résultantes de ces émissions, cette étude ne permet pas la dissociation de la pollution provenant de chaque source. En d'autres termes, la part de responsabilité de chaque source ne peut pas être déterminée. Néanmoins, des approches qualitatives de la dominance d'une source par rapport à l'autre ont été faites en fonction du polluant et la position géographique des sites étudiés.

Cette étude a été réalisée grâce au soutien financier de Tour(s)plus et de l'ADEME mais aussi grâce à la collaboration précieuse des directions civile et militaire de l'aérodrome de Tours-Val de Loire et de l'association MLNAT (Mouvement de Lutte contre les Nuisances Aériennes de Tours).

---

<sup>1</sup> Etudes de la dispersion de polluants passifs générés par l'aérodrome de Tours, Météo France, octobre 2003, 2 volumes, 49 p. et 79 p.

## II- Présentation de l'étude

### II-1 Moyens et méthodes utilisés

Pour les besoins de cette étude, deux méthodes complémentaires ont été utilisées par Lig'Air. La première vise les concentrations horaires des principaux polluants normés, susceptibles d'être rencontrés dans le périmètre le plus proche de l'aérodrome. La deuxième méthode vise plutôt des concentrations moyennées sur une quinzaine de jours, susceptibles d'être observées sur plusieurs sites dans un périmètre plus large englobant l'aérodrome.

#### II-1-1 Station mobile : mesure ponctuelle

La connaissance des concentrations horaires, dans cette étude, avait un double objectif : le respect des normes horaires et la validation de la représentativité de la qualité de l'air dans cette zone, par le réseau fixe déjà déployé sur l'agglomération tourangelle. La détermination des concentrations horaires est réalisée à l'aide de la station mobile de Lig'Air. Elle concerne les polluants normés et mesurés aussi par le réseau fixe (dioxyde d'azote, particules en suspension, ozone et monoxyde de carbone).

Les mesures sont effectuées à l'aide d'analyseurs spécifiques et identiques à ceux utilisés dans les stations fixes de Lig'Air. Elles concernent un seul site situé dans le périmètre le plus proche de l'aérodrome au niveau du siège de Météo France (photo 1).

D'une façon générale, les concentrations des polluants primaires (dioxyde d'azote, particules en suspension et monoxyde de carbone) présentent une variabilité annuelle caractérisée par des niveaux élevés l'hiver. Les concentrations les plus faibles sont observées en situation estivale. Les dépassements des seuils réglementaires horaires ou journaliers, de ces polluants, ont plus de probabilité de se produire l'hiver que l'été. Par conséquent, la station mobile n'a été utilisée qu'en période hivernale entre le 5 décembre 2003 et le 22 janvier 2004. Nous verrons, par la suite, que les niveaux enregistrés durant cette période sont restés largement inférieurs aux valeurs réglementaires et que la reconduction de cette étude en saison estivale n'était pas nécessaire parce qu'il est attendu généralement des concentrations de polluants primaires inférieures à celles observées l'hiver.



*Photo 1 : station mobile*

#### II-1-2 Echantillonnage passif : mesure étendue

Avec cette deuxième méthode, la qualité de l'air est estimée sur une zone plus étendue englobant une quarantaine de sites environ. Les techniques d'échantillonnages et d'analyses déployées dans cette partie sont largement différentes de celles utilisées lors de l'étude ponctuelle (voir ci-dessus). La technique d'échantillonnage est basée sur le transfert passif des

polluants, par simple diffusion moléculaire de l'air ambiant vers un adsorbant spécifique aux polluants visés. Le module d'échantillonnage se présente sous forme d'un tube poreux, appelé "tube passif", rempli d'adsorbant. Le tube passif est fixé dans une boîte de protection (photo 2) attachée à un support (poteau électrique par exemple).



Photo 2 : tube passif dans sa boîte de protection

Après exposition (généralement d'une semaine à un mois), les tubes sont envoyés à des laboratoires indépendants pour être analysés. Les concentrations des polluants obtenues par cette technique, sont des concentrations moyennées sur la totalité de la période d'échantillonnage. Cette technique a été utilisée pour l'échantillonnage des composés organiques volatils (COV) et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

### II-1-3 Zone d'étude

La zone d'étude comprend l'aérodrome ainsi que les principaux axes routiers (A10 et N10) et les communes voisines. Elle est étendue sur 64 km<sup>2</sup> dégroupée en 28 mailles carrées. Ces dernières ont une surface de 1 km<sup>2</sup> à proximité de l'aérodrome et de 4 km<sup>2</sup> en périphérie (figure 1).

Le but de ce maillage est d'avoir un point de mesure représentatif de l'atmosphère générale sur des mailles fines autour des sources potentielles et sur des mailles larges sur les sites de fond.

Ce positionnement théorique a été validé par un repérage sur le terrain et affiné avec l'association MLNAT<sup>2</sup>, en utilisant les plaintes déposées par les riverains auprès de cette association.

Au final, 38 sites ont été retenus :

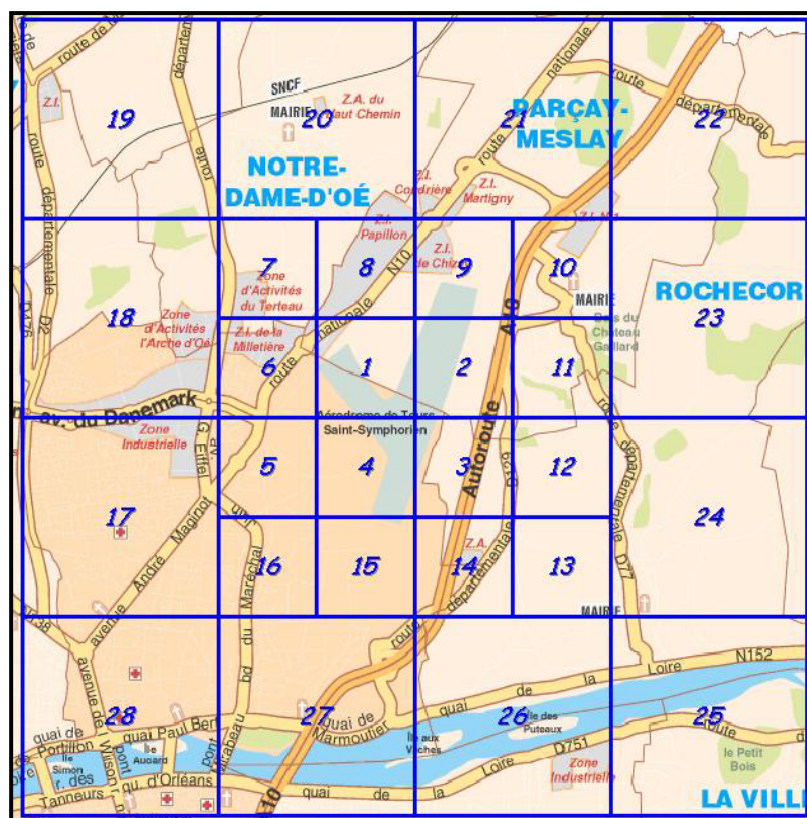


Figure 1 : maillage de la zone d'étude

- 29 sites « de fond » (c'est-à-dire des sites non exposés directement à une pollution automobile ou industrielle) : 1 site par maille (à l'exception de la maille 25 où aucun site n'a été trouvé) et 2 sites supplémentaires ont été ajoutés au nord-ouest de l'aérodrome,

<sup>2</sup> Mouvement de Lutte contre les Nuisances Aériennes de Tours

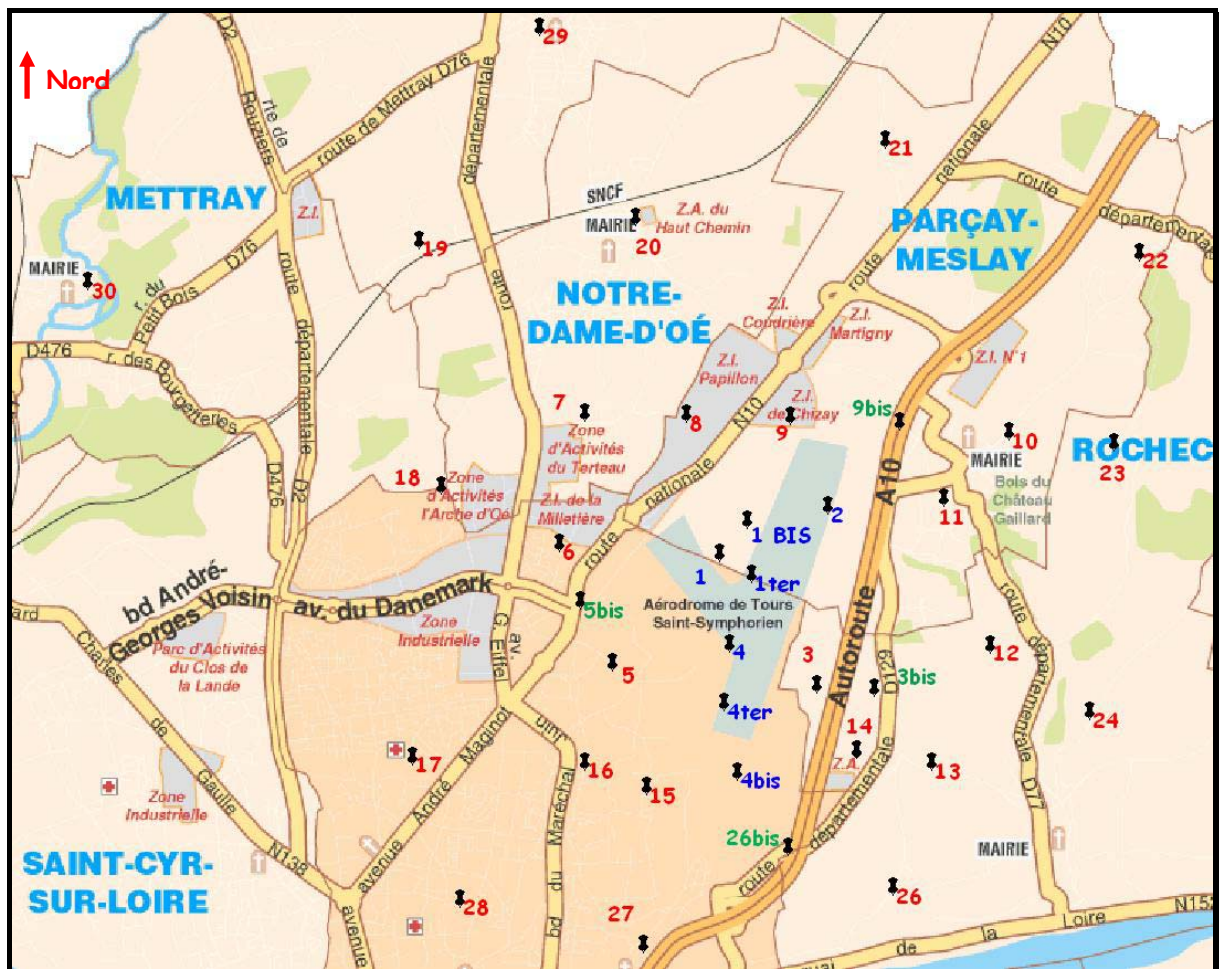
- 5 sites de « proximité automobile » (placés à moins de 2 mètres d'un axe routier très fréquenté),

- 4 sites supplémentaires ont été positionnés dans l'enceinte même de l'aérodrome afin d'affiner nos mesures (photo 3).

*Photo 3 : site n°4 dans l'enceinte de l'aérodrome*



La figure 2 et le tableau 1 donnent respectivement la position géographique et l'emplacement précis des sites retenus.



*Figure 2 : positions géographiques des sites retenus au niveau de la zone d'étude*

(En bleu : tubes dans l'enceinte de l'aérodrome ; en rouge : tubes « de fond » ; en vert : tubes de proximité automobile)



Site	Support	Emplacement
1	Poteau grillage	Entre parking Alphajet et zone de stockage du kérosène
1 bis	Poteau grillage	En arrière de la zone de stockage du kérosène
1 ter	Manche à air	Le long de la piste. Zone de roulage des appareils
2	Poteau grillage	Du côté des arbres fruitiers, avant une butte (zone de décollage)
3	Arbre	Tours – D129
3 bis	Poteau	Tours - D129
4	Poteau	Près de l'aérodrome civil
4 bis	Poteau grillage	Bout de piste, proche aérodromecivil
4 ter	Manche à air	Près de l'aérodromecivil
5	Lampadaire	Tours – rue du Colombier
5 bis	Lampadaire	Tours – rond-point d'Emmaüs
6	Lampadaire	Tours – allée Jean Cocteau
7	Lampadaire	Tours – 11 rue Calder
8	Lampadaire	Tours – avenue de la Coquinière
9	Poteau	Station mobile de Lig'Air sur le site de Météo France
9 bis	Poteau	Tours – rue de la Croix Hallé
10	Lampadaire	Rochecorbon – rue de la Logerie
11	Lampadaire	Parçay-Meslay – 11 résidence de la Petite Héraudière
12	Poteau bois	Rochecorbon – rue de la Valinière
13	Lampadaire	Rochecorbon – 49 rue de Vaufoyard
14	Lampadaire	Tours – ZA de Chatenay
15	Lampadaire	Tours – 19 rue du Vieux Noyer
16	Poteau en bois	Tours – 84 rue Ronsard
17	Arbre	Tours – rue Faraday
18	Lampadaire	Tours – rue de Turpenay
19	Poteau	Notre Dame d'Oé – D29 direction D2
20	Lampadaire	Notre Dame d'Oé – angle des rues Martial Rousseau et de l'Egalité
21	Poteau de clôture	Parçay-Meslay – D76
22	Lampadaire	Parçay-Meslay – 35 rue de la Chanterie
23	Poteau bois	Rochecorbon – rue de la Chanterie
24	Poteau	Rochecorbon – rue des Pelus
26	Lampadaire	Tours – rue du Cdt Mathieu
26 bis	Poteau bois	Tours – rue de Parçay
27	Lampadaire	Tours – 43 rue Jacques Blanco
28	Lampadaire	Tours – Allée de la Cordaize
29	Lampadaire	Chanceaux-sur-Choisille – 4 rue de Fuye
30	Lampadaire	Mettray – 32 rue de la Choisille
32	Lampadaire	Aire de Tours (A10)

Tableau 1 : emplacement des sites

Lors de cette étude, Lig'Air a mené deux campagnes de mesures l'une hivernale du 5 au 19 décembre 2003 et l'autre estivale du 1<sup>er</sup> au 17 juin 2004. Ainsi, l'échantillonnage sera mené sur les deux saisons extrêmes de l'année même si les concentrations maximales sont attendues plutôt durant la campagne hivernale.

## II-2 Polluants mesurés

Les polluants suivis dans cette étude ne sont pas retenus pour leur caractère odorant. En effet, les espèces odorantes sont classiquement des composés soufrés, nitrés, des amines, des cétones et certains aldéhydes qui ont peu de chance d'être rejetés par l'activité de l'aérodrome. Ils ont été choisis par rapport à leurs impacts sanitaires référencés par l'Union Européenne et par l'OMS<sup>3</sup> (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, Benzène et Toluène) mais aussi par rapport à leur présence dans la formulation des carburants en particulier dans celle du kérosène<sup>4,5</sup>, ce qui augmente leur probabilité de présence dans les hydrocarbures imbrûlés rejetés par les avions. Ils sont donc des traceurs potentiels de l'activité aéroportuaire. Au total, vingt-huit composés organiques volatils, dont le benzène et le toluène, ont été suivis lors de cette étude.

Cette étude n'a aucun caractère exhaustif dans la mesure où les polluants, susceptibles d'être rencontrés dans l'atmosphère, sont présents en nombre extrêmement élevé. Néanmoins, les moyens mis en place par Lig'Air pour les besoins de cette étude, lui ont permis d'approcher la qualité de l'air sur l'agglomération tourangelle, en général, et le secteur de l'aérodrome en particulier, en mesurant trente-deux polluants (tableau 2).

Les polluants figurant en rouge dans le tableau 2 sont les espèces réglementées dont les concentrations sont normées par des directives européennes transposées en droit français (tableau 3). L'espèce en bleu (toluène) est un composé non réglementé dans l'air ambiant par la communauté européenne mais il possède une valeur guide auprès de l'OMS de 260 µg/m<sup>3</sup> pour une semaine d'exposition. Les autres polluants, à notre connaissance, ne sont pas réglementés dans l'air ambiant à l'heure actuelle.

NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	CO	2-méthyl-pentane	3-méthyl-pentane	n-hexane
éthylter-butyléther	benzène	1,4-dioxane	trichloroéthylène	n-heptane	toluène	n-butyl acétate
n-octane	aldéhyde furfurilique	tétrachloroéthylène	éthylbenzène	m- + p-xylène	styrène	o-xylène
n-nonane	phénol	1,2,4-triméthylbenzène et autres alkylbenzènes C3	n-décane	1,4-dichloro-benzène	n-undécane	n-dodécane
tetradécènes	alkylbenzènes C8-C11	pentadécènes	naphtalène			

Tableau 2 : polluants mesurés sur le secteur de l'aérodrome de Tours

		Dates d'application	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Moyenne annuelle	Benzène	Objectif de qualité <sup>6</sup> µg/m <sup>3</sup>	2							
		Valeur limite µg/m <sup>3</sup>	10	10	10	9	8	7	6	5
	Dioxyde d'azote	Objectif qualité µg/m <sup>3</sup>	40							
		Valeur limite µg/m <sup>3</sup>	54	52	50	48	46	44	42	40
	Particules en suspension	Objectif qualité µg/m <sup>3</sup>	30							
		Valeur limite µg/m <sup>3</sup>	43	41	40	40	40	40	40	40

<sup>3</sup> Organisation Mondiale de la Santé

<sup>4</sup> P Dagaut et al, *J Chim Phys* (1995) 92, 47-76

<sup>5</sup> P. BARANGER (2004) : Détection du Kérosène par imagerie de fluorescence induite par laser, pour application sur foyer aéronautique. Thèse de doctorat, université Paris XI Orsay.

<sup>6</sup> microgramme par mètre cube d'air (1 µg = 0,000001 gramme)

<b>Moyenne horaire</b>	<b>Ozone</b>	<b>Seuil de recommandation</b>	<b>180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure</b>
		<b>1<sup>er</sup> seuil d'alerte</b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup> sur 3 heures consécutives</b>
		<b>2<sup>ème</sup> seuil d'alerte</b>	<b>300 µg/m<sup>3</sup> sur 3 heures consécutives</b>
		<b>3<sup>ème</sup> seuil d'alerte</b>	<b>360 µg/m<sup>3</sup> sur une heure</b>
		<b>Seuil protection de la santé</b>	<b>110 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures</b>
	<b>Dioxyde d'azote</b>	<b>Seuil de recommandation</b>	<b>200 µg/m<sup>3</sup> sur une heure</b>
		<b>Seuil d'alerte</b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup> sur une heure</b>
	<b>Monoxyde de carbone</b>	<b>Valeur limite</b>	<b>10 000 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures</b>

*Tableau 3 : valeurs réglementaires annuelles et horaires pour les polluants normés dans l'air ambiant*

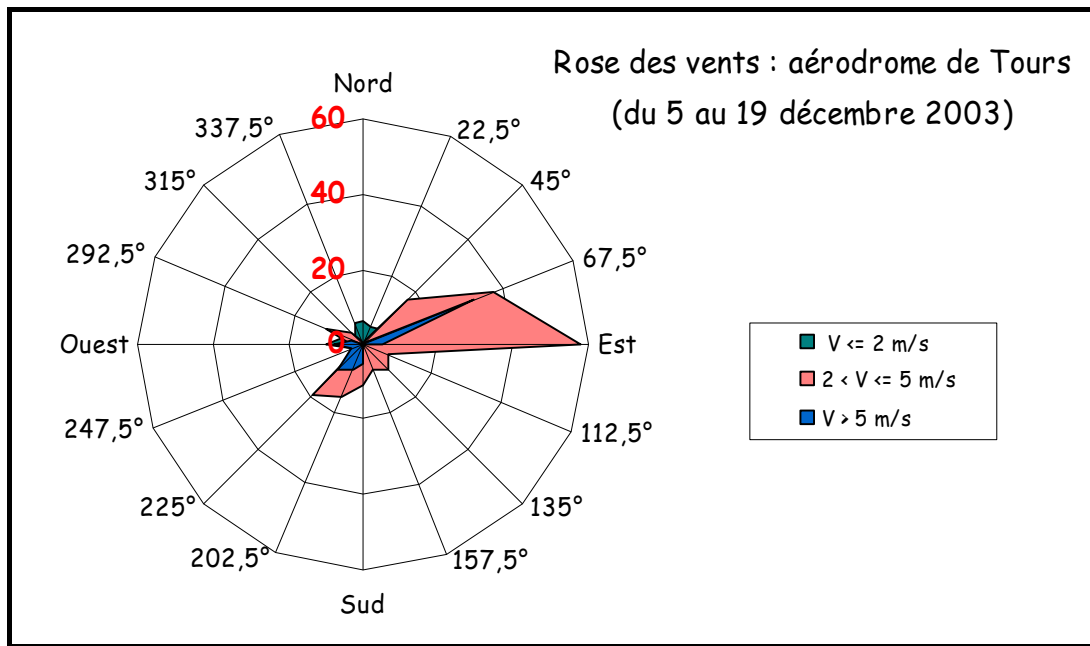
Les résultats obtenus à l'aide de la station mobile seront comparés aux normes horaires et aux concentrations observées sur les autres stations de l'agglomération tourangelle. Ceux obtenus sur la zone étendue, campagne tubes passifs, seront comparés, à titre indicatif, aux valeurs limites annuelles, puisque l'échantillonnage est réalisé sur 15 jours, donc non représentatif de l'année.

### III- Conditions météorologiques

Durant la campagne de mesures de décembre 2003, les conditions météorologiques ont varié relativement souvent. Ainsi, quatre périodes se sont distinguées durant cette première campagne :

- Tout d'abord, un temps frais et anticyclonique (quelques brouillards en matinée et éclaircies l'après-midi avec des températures moyennes de l'ordre de 4 °C) a persisté sur la région tourangelle entre le 5 et le 9 décembre inclus. Les vents venaient majoritairement de l'est.
- A partir du mardi 10 décembre, l'arrivée d'une masse d'air humide venant de l'ouest a réchauffé l'atmosphère ; le temps brumeux le matin et nuageux l'après-midi a persisté jusqu'au 14 décembre.
- Les conditions anticycloniques sont réapparues à partir du lundi 15 décembre : temps frais avec des gelées matinales et présence de belles éclaircies l'après-midi (vent d'est).
- Le temps pluvieux est réapparu le vendredi 19 décembre provoquant ainsi une hausse des températures.

Les vents majoritaires provenaient essentiellement de l'est avec quelques apparitions de vent de sud-ouest (rose des vents n°1).

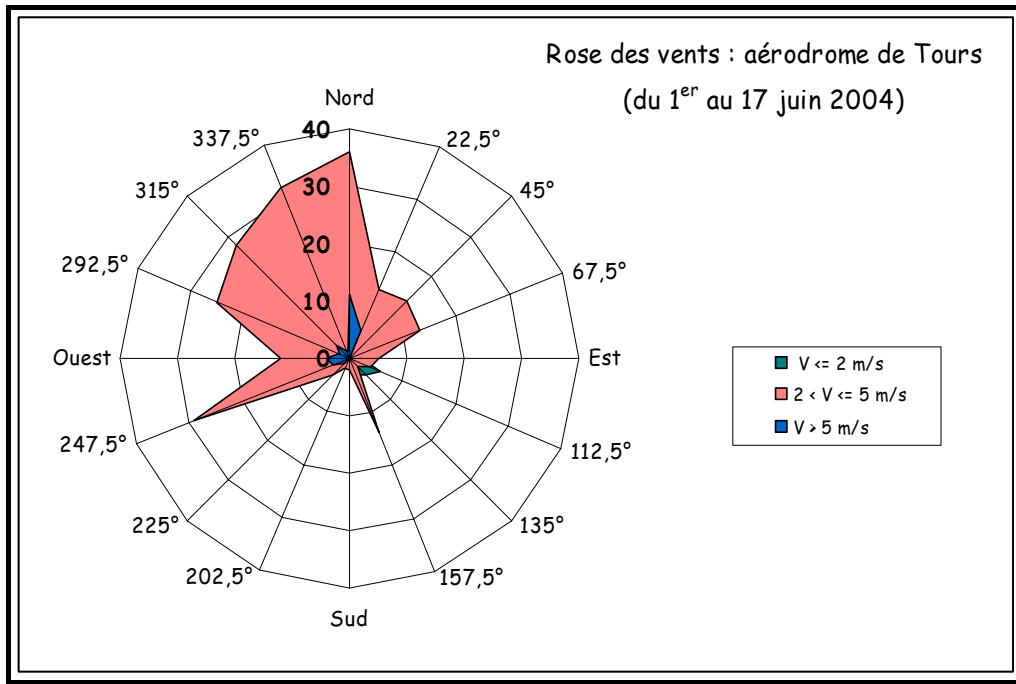


*Rose des vents n°1 : données relevées par Météo France à l'aérodrome de Tours-Val de Loire entre le 5 et le 19/12/2003*

Durant la campagne du mois de juin 2004, les conditions météorologiques étaient plus clémentes avec la présence de périodes anticycloniques persistantes.

- Lors de l'installation des tubes passifs le mardi 1<sup>er</sup> juin, une pluie faible combinée avec un vent de ouest/nord-ouest a balayé la région Centre.
- Les conditions météorologiques ont changé dès le lendemain avec le retour d'un ciel peu nuageux. Un temps sec et ensoleillé a perduré jusqu'au jeudi 10 juin. Les températures moyennes ont progressé de 18 à 26 °C. Le vent a alterné suivant les jours.
- Un ciel de traîne est ensuite apparu dès le jeudi 10 juin ; un temps lourd et orageux a provoqué quelques orages favorisant ensuite la chute des températures dès le vendredi 11 juin.
- Le vent de nord-est, dès le dimanche 13 juin, a permis de ramener un temps beau et progressivement chaud (28 °C) sur l'agglomération de Tours à l'exception du mercredi 16 juin (ciel de traîne).

Les vents majoritaires provenaient essentiellement du nord-ouest (rose des vents n°2).



Rose des vents n°2 : données relevées par Météo France à l'aérodrome de Tours-Val de Loire entre le 1<sup>er</sup> et le 17/06/2004

Globalement les deux périodes ont été caractérisées par des vents relativement faibles, inférieurs à 5 m/s ; ce sont donc deux périodes plutôt propices à l'accumulation des polluants.

## IV- Activité aérienne

Sur les figures 3 et 4 sont représentés les mouvements de vols journaliers sur la base aérienne 705, respectivement durant la campagne hivernale et printanière. On note, d'après ces deux graphes, que les mouvements de vols étaient plus intenses durant la deuxième campagne de mesure. Le nombre total de vols a pratiquement doublé entre ces deux périodes. On peut également observer de ces graphes que les mouvements d'AlphaJet (école d'aviation militaire) sont majoritaires (survol de la zone pour l'apprentissage des phases de décollage et d'atterrissage).

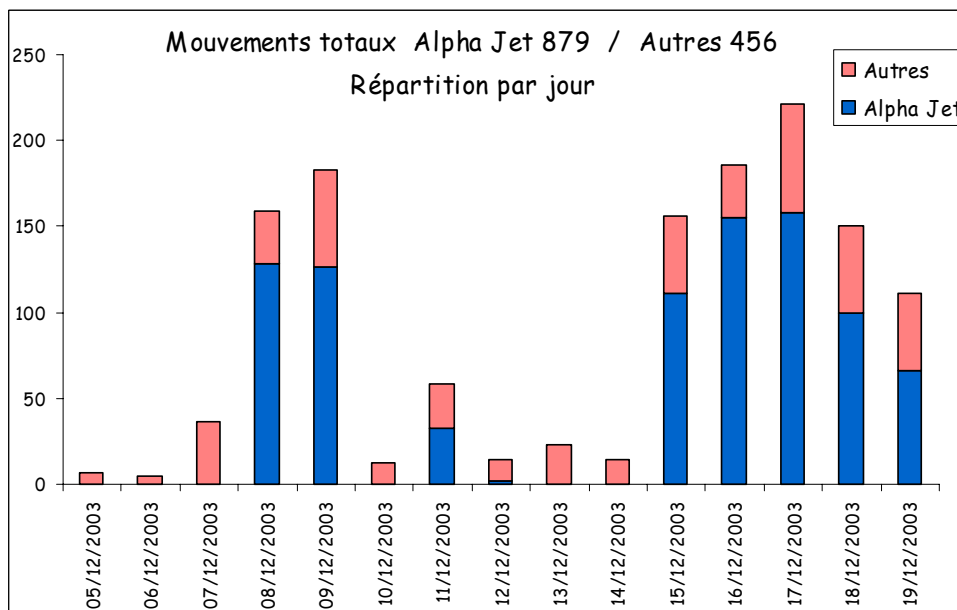


Figure 3 : mouvements journaliers des vols entre le 5 et le 19 décembre 2003 sur l'aérodrome de Tours-Val de Loire

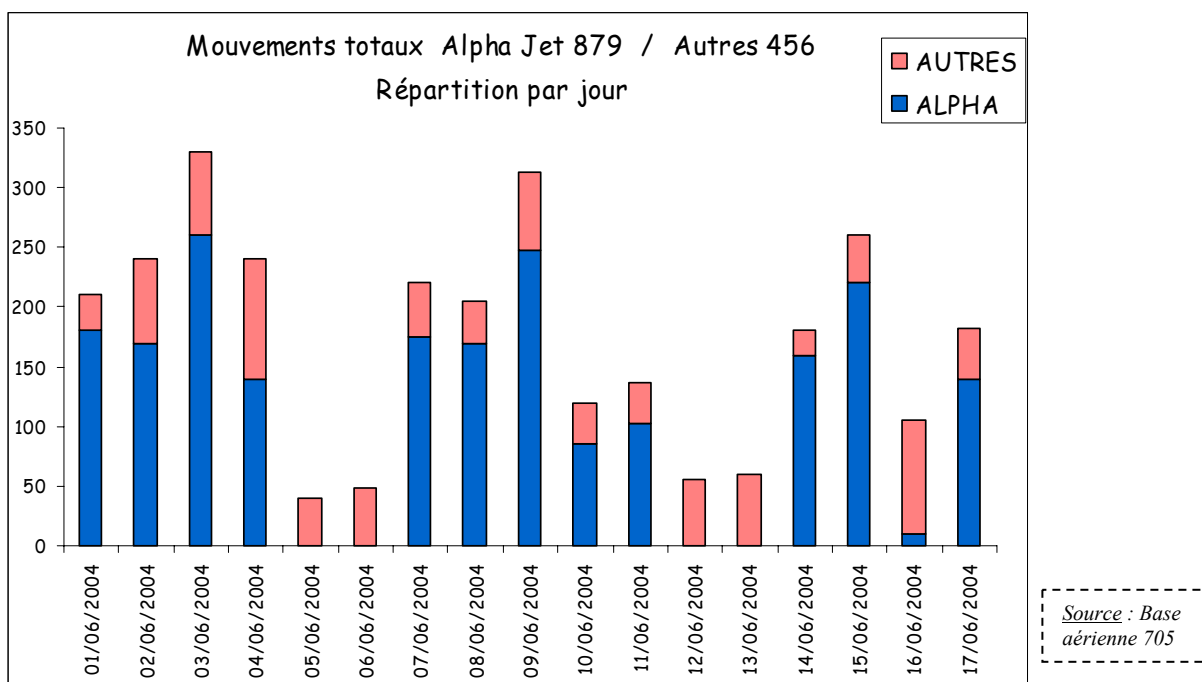


Figure 4 : mouvements journaliers des vols entre le 1<sup>er</sup> et le 17 juin 2004 sur l'aérodrome de Tours-Val de Loire

## V- Résultats

Les résultats de cette étude sont exposés en fonction du type de la campagne, ponctuelle ou étendue, et en fonction des objectifs de chacune de ces campagnes.

Les concentrations et les cartographies, présentées dans ce rapport, restent spécifiques à cette étude et en aucun cas ne peuvent être extrapolées à une autre période de l'année. Compte tenu de la courte période d'échantillonnage, les résultats obtenus ici ne sont pas représentatifs des valeurs annuelles. Les concentrations obtenues sur les sites de proximité ne sont représentatives que de ces sites, puisqu'elles dépendent fortement de l'intensité du trafic routier et des conditions de la circulation.

### V-1 Station mobile : campagne ponctuelle

Les concentrations en dioxyde d'azote, ozone, particules en suspension et monoxyde de carbone obtenues sur la station mobile lors de cette étude sont comparées, sur la figure 5, à celles enregistrées sur les stations fixes de Lig'Air, à savoir la Bruyère pour les trois premiers polluants et la station Mirabeau pour le monoxyde de carbone (seule station mesurant ce polluant sur l'agglomération tourangelle). Les deux sites fixes utilisés ici, la Bruyère (station de fond) et Mirabeau (station de proximité automobile), sont les deux sites les plus proches de l'emplacement de la station mobile.

La première lecture de ces résultats montre que le comportement et les niveaux des particules en suspension (PM<sub>10</sub>) sont très similaires à ceux enregistrés sur la station la Bruyère (figure 5-d).

Les niveaux de NO<sub>2</sub> sur le site de la Bruyère sont caractérisés par un niveau de fond relativement plus important que celui observé sur la station mobile (figure 5-a). Les pics de concentrations élevées sont aussi plus fréquents sur le site de la Bruyère que sur la station mobile.

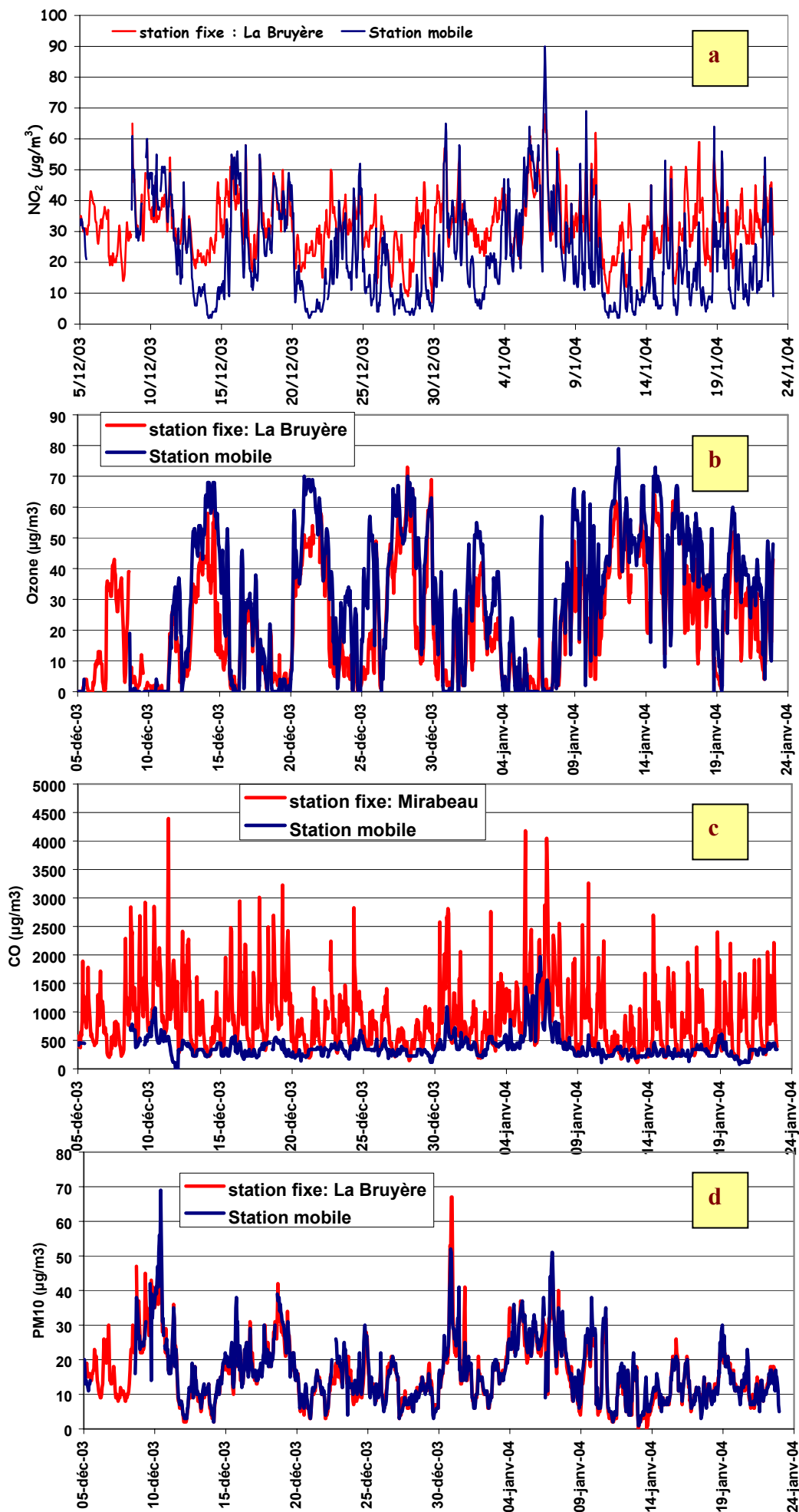


Figure 5 : profils journaliers des principaux polluants mesurés sur la station mobile du 5 décembre 2003 au 22 janvier 2004

En ce qui concerne l'ozone (figure 5-b), un profil similaire de ce polluant est observé sur les deux sites avec cependant des niveaux relativement plus élevés sur la station mobile traduisant ainsi la dualité qui existe entre ce polluant et les oxydes d'azote en période hivernale (les sites riches en dioxyde d'azote sont pauvres en ozone).

Le comportement du monoxyde de carbone est complètement différent de celui enregistré sur le site de Mirabeau. Les pics de concentration sont pratiquement inexistants sur la station mobile traduisant ainsi la mesure d'un niveau de fond plutôt que celle d'une éventuelle source émettrice comme c'est le cas sur le site de Mirabeau (figure 5-c).

L'ensemble de ces observations montre que la station mobile avait un comportement d'un site de fond et non celui d'un site de proximité et cela malgré sa localisation dans le périmètre le plus proche de l'aérodrome.

En ce qui concerne le respect des normes, aucun seuil horaire n'a été dépassé pendant la période d'étude (tableau 4). Aucun niveau particulier qui pourrait être lié à la proximité du trafic aérien n'a été observé durant la période de mesure.

	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>		O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>		PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>		CO µg/m <sup>3</sup>	
	station mobile	La Bruyère	station mobile	La Bruyère	station mobile	La Bruyère	station mobile	Mirabeau
moyenne	22	32	31	22	16	16	381	882
maximum	90	68	79	73	69	67	1968	4395

Tableau 4 : concentrations moyenne et maximale horaire des polluants mesurés sur la station mobile, la Bruyère et Mirabeau

Concernant les éventuels dépassements des valeurs seuils, il est peu probable qu'un dépassement puisse se produire dans cette zone sans qu'il soit détecté sur au moins l'une des stations du réseau tourangeau et en particulier sur le site de la Bruyère. En effet, le comportement et les niveaux des polluants normés sur cette station sont largement représentatifs de ceux qui peuvent être enregistrés dans la zone d'étude en situation de fond (figure 6).

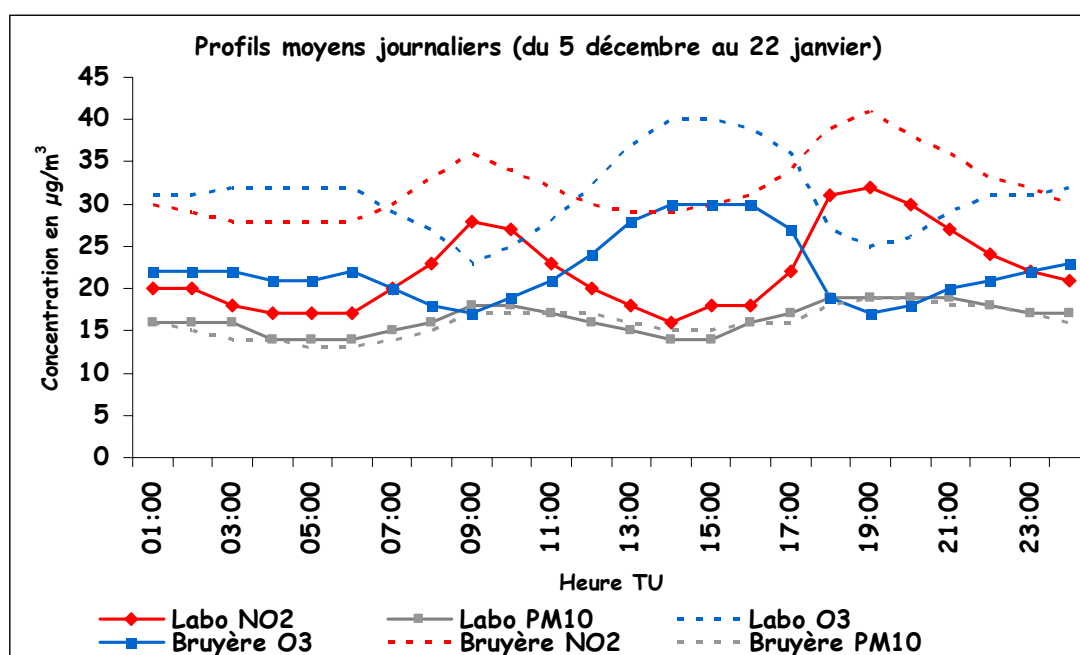


Figure 6 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote, des particules en suspension et de l'ozone au niveau de la station mobile et de la station fixe de la Bruyère (données en µg/m<sup>3</sup>)



D'une façon générale, les concentrations en polluants primaires (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO...) sont plus importantes en saison hivernale qu'en d'autres saisons. Par conséquent, les niveaux enregistrés durant cette période, en terme de valeur horaire, peuvent être considérés parmi les concentrations maximales susceptibles d'être rencontrées dans cette zone. En tout état de cause, elles seront supérieures à celles susceptibles d'être observées en période printanière, à cause de la dilution atmosphérique et la réduction des émissions dues au chauffage.

Reconduire une campagne ponctuelle en saison printanière ou estivale ne donnerait que des résultats redondants sans aucune information pertinente supplémentaire (elle pourrait seulement montrer des niveaux d'ozone plus importants dont on sait que leur origine n'est pas seulement locale). Par conséquent, nous avons décidé de ne pas mener une deuxième campagne ponctuelle à l'aide de la station mobile. A titre indicatif, le tableau 5 regroupe les concentrations enregistrées sur les stations de la Bruyère et de Mirabeau, pendant la deuxième campagne de mesure qui s'est déroulée entre le 1<sup>er</sup> et le 17 juin 2004. Ces concentrations sont inférieures à celles enregistrées durant la première campagne (tableau 4).

	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	CO µg/m <sup>3</sup>
	La Bruyère	La Bruyère	Mirabeau
moyenne	22	13	567
maximum	72	46	1731

Tableau 5 : concentrations moyenne et maximale horaire des polluants mesurés sur la Bruyère et Mirabeau du 1<sup>er</sup> au 17/06/04

## V-2 Campagne d'échantillonnage passif : zone étendue

Lors de cette étude, Lig'Air a mené deux campagnes par tubes passifs sur trente-huit sites. Les campagnes ont été menées en périodes hivernale (du 5 au 19 décembre 2003) et printanière (du 1<sup>er</sup> au 17 juin 2004). Les résultats de ces deux campagnes sont discutés en distinguant les polluants normés (dioxyde d'azote et benzène) des autres polluants. Les résultats bruts par polluant et par campagne sont présentés dans l'annexe 2.

### V-2-1 Polluants normés : Dioxyde d'azote et Benzène

#### V-2-1-1 Situation par rapport à la réglementation

La comparaison des concentrations en benzène et en dioxyde d'azote, obtenues lors de ces deux campagnes, ne peut se faire qu'à titre indicatif avec les valeurs réglementaires annuelles puisque les périodes de mesures ne sont pas représentatives de l'année. Les niveaux de NO<sub>2</sub> obtenus lors de la campagne hivernale seront comparés à la valeur limite de 2003 (54 µg/m<sup>3</sup>) et ceux obtenus durant la campagne printanière seront comparés à la valeur limite de 2004 (52 µg/m<sup>3</sup>). L'objectif de qualité en NO<sub>2</sub>, 40 µg/m<sup>3</sup>, reste inchangé entre les deux années puisqu'il correspond à la valeur limite applicable à partir de 2010. Pour le benzène, la valeur limite de 10 µg/m<sup>3</sup> reste inchangée jusqu'à 2005 et l'objectif de qualité est applicable jusqu'à 2010 (tableau 3).

En ce qui concerne le dioxyde d'azote, aucun risque de dépassement des valeurs limites n'est pressenti sur la zone d'étude. Les concentrations, mesurées sur cette zone, sont restées largement inférieures aux valeurs limite durant les deux campagnes de mesures (figure 5). Le seul risque de dépassement des valeurs limite de 2003 et 2004 se trouve au niveau du site 32, site servant de référence et localisé en-dehors de la zone d'étude sur une aire d'autoroute de l'A10 entre Blois et Tours.

Les sites 5bis et 26bis, sites situés respectivement à proximité de la N10 et de l'A10, présentent un risque de dépassement de l'objectif qualité (figure 7). Le site 9bis, dont les concentrations sont restées relativement élevées durant les deux campagnes (elles ont approché les 40 µg/m<sup>3</sup> durant la campagne printanière), présente lui aussi un potentiel de dépassement de l'objectif de qualité.

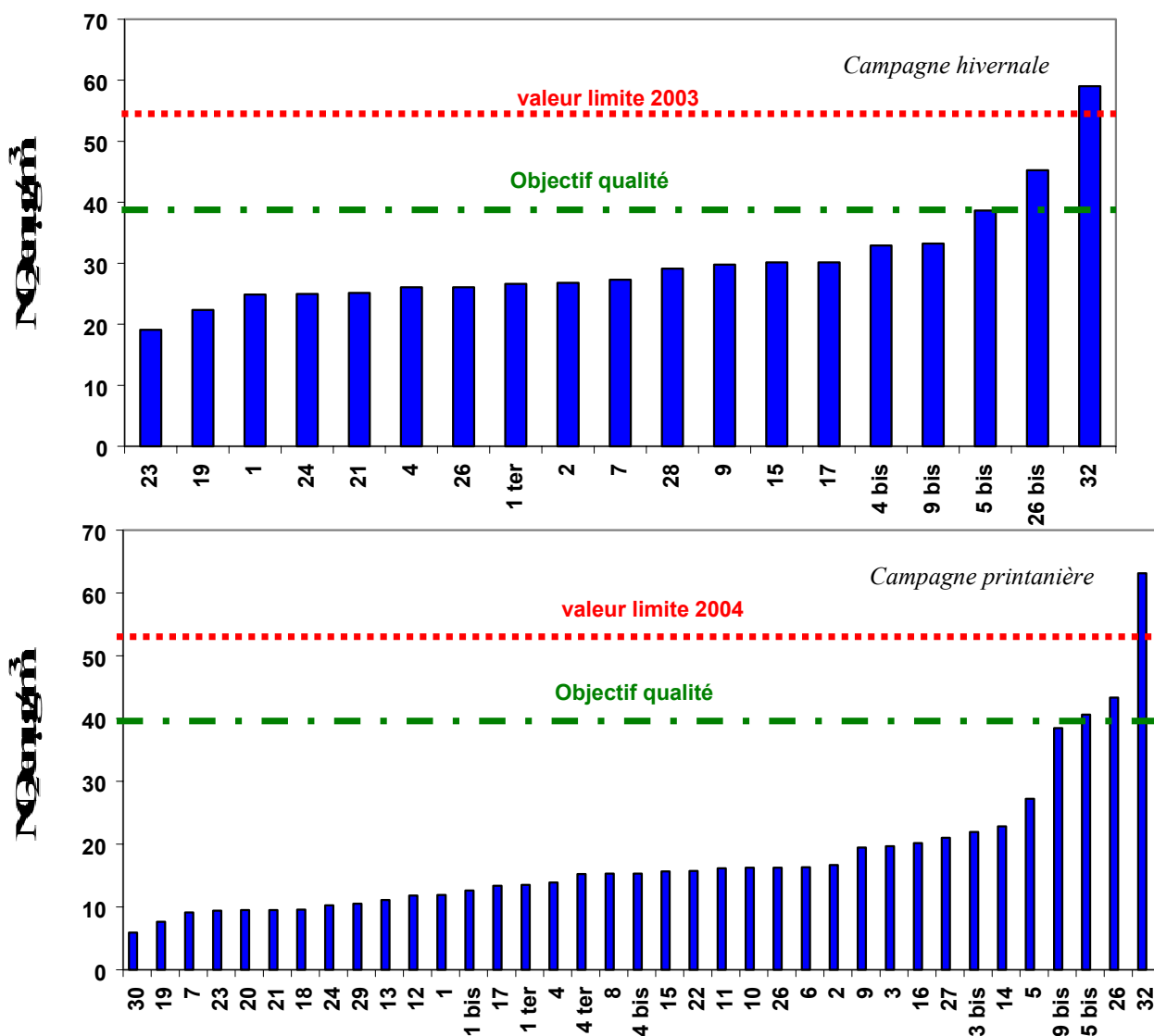


Figure 7 : concentrations en dioxyde d'azote suivant les sites durant les deux campagnes de mesure

Pour les sites de fond, les concentrations sont restées largement inférieures aux seuils réglementaires.

Ces observations rejoignent les conclusions de l'étude réalisée par Lig'Air dans le cadre du PPA de Tours<sup>7</sup> et confirment l'existence d'un risque de dépassement de l'objectif de qualité sur certains sites de proximité automobile de l'agglomération tourangelle.

<sup>7</sup> Plan de Protection de l'Atmosphère de Tours : Etat des lieux et projection 2010. Lig'Air - rapport final - septembre 2004

Les teneurs en benzène sont restées très largement inférieures à la valeur limite annuelle de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (figure 8). L'objectif de qualité de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , lui aussi, semble être respecté sur l'ensemble des sites étudiés.

De la même façon que pour le dioxyde d'azote, ces résultats confirment ceux de l'étude PPA de Tours<sup>8</sup> et montrent l'absence de risque de dépassement de la valeur limite annuelle en benzène. Notons que les concentrations sont restées aussi largement inférieures à la valeur limite de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  applicable à partir de 2005.

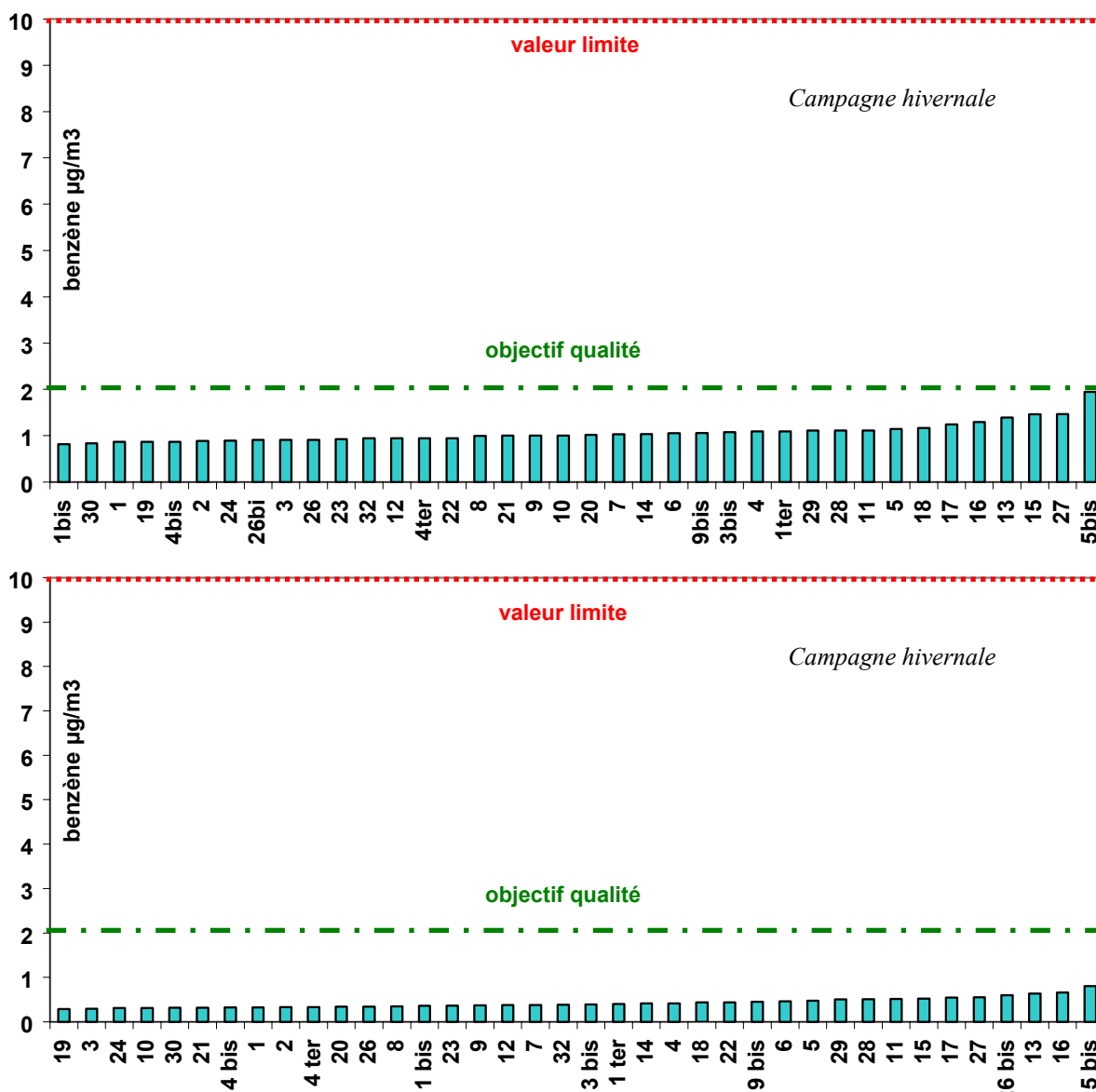


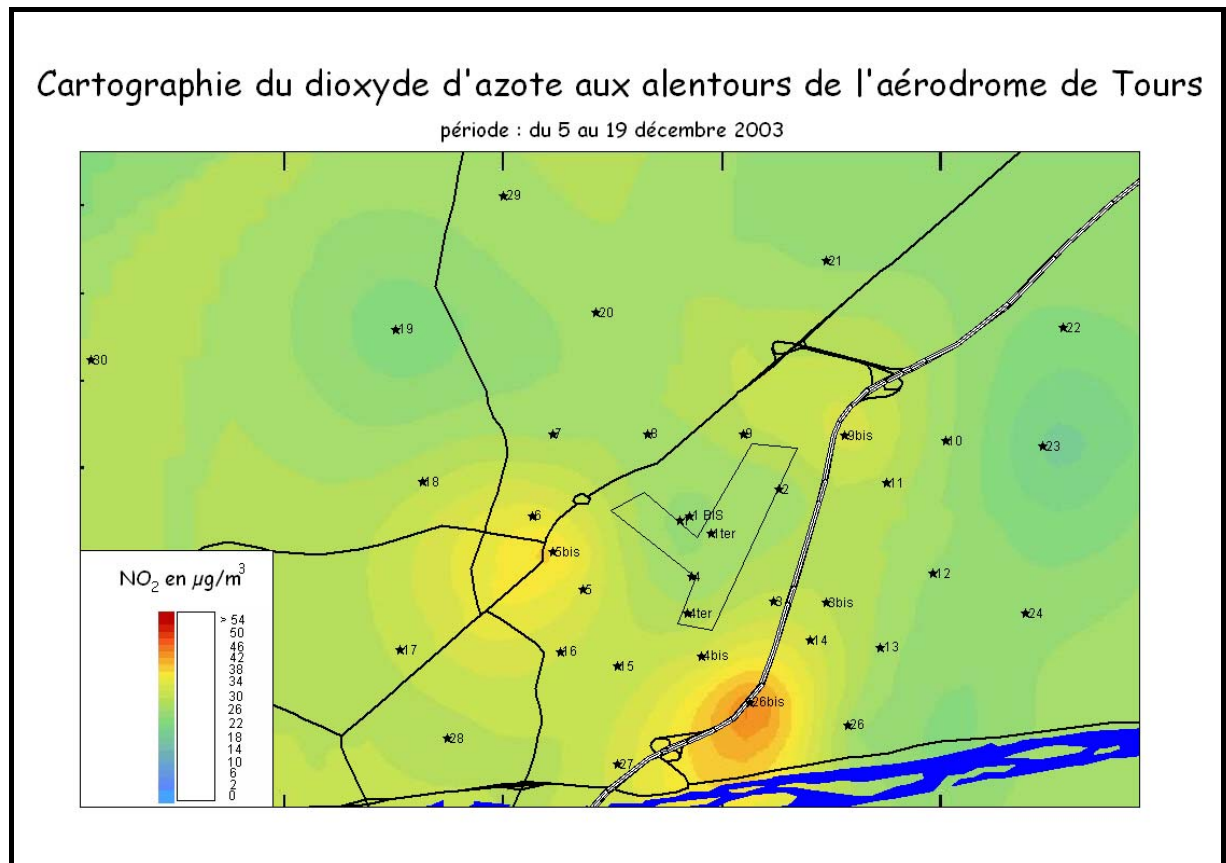
Figure 8 : concentrations en benzène suivant les sites durant les deux campagnes de mesure

### V-2-1-2 Comportements spatiaux du benzène et du dioxyde d'azote

Les distributions spatiales des concentrations en dioxyde d'azote et en benzène durant les deux campagnes de mesure sont illustrées sur les cartes 1 à 4.

<sup>8</sup> Plan de Protection de l'Atmosphère de Tours : Etat des lieux et projection 2010. Lig'Air - rapport final - septembre 2004

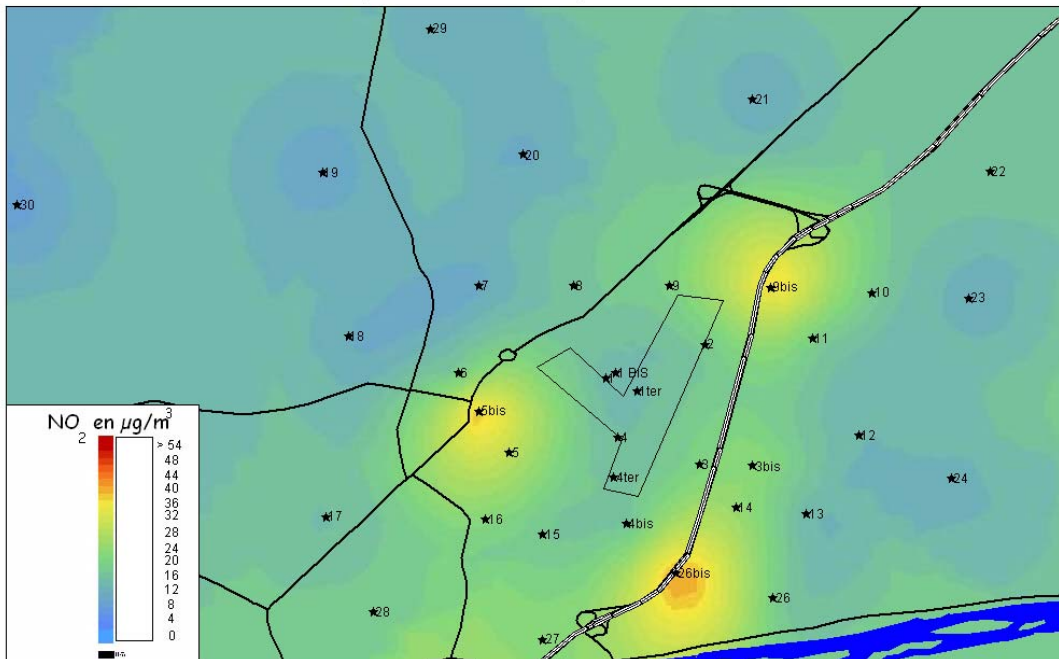
D'une façon générale, les concentrations enregistrées durant la campagne hivernale, qu'elles soient en dioxyde d'azote ou en benzène, sont plus élevées que celles observées durant la campagne printanière. Ce comportement saisonnier est observé sur la majorité des polluants primaires dont le benzène et les oxydes d'azote. Il traduit la résultante des différents processus (dilution atmosphérique liée à la variation de la couche de mélange entre ces deux saisons plus importante l'été et le printemps, approvisionnement important l'hiver qui se caractérise par les émissions liées au chauffage) et la dégradation photochimique (plus importante l'été et le printemps à cause du rayonnement solaire) influant sur les concentrations de ces polluants entre les deux saisons étudiées. Ce comportement saisonnier est aussi observé sur les COV mesurés lors de ces deux campagnes (voir plus loin).



*Carte 1 : distribution spatiale du dioxyde d'azote pendant la campagne hivernale*

## Cartographie du dioxyde d'azote aux alentours de l'aérodrome de Tours

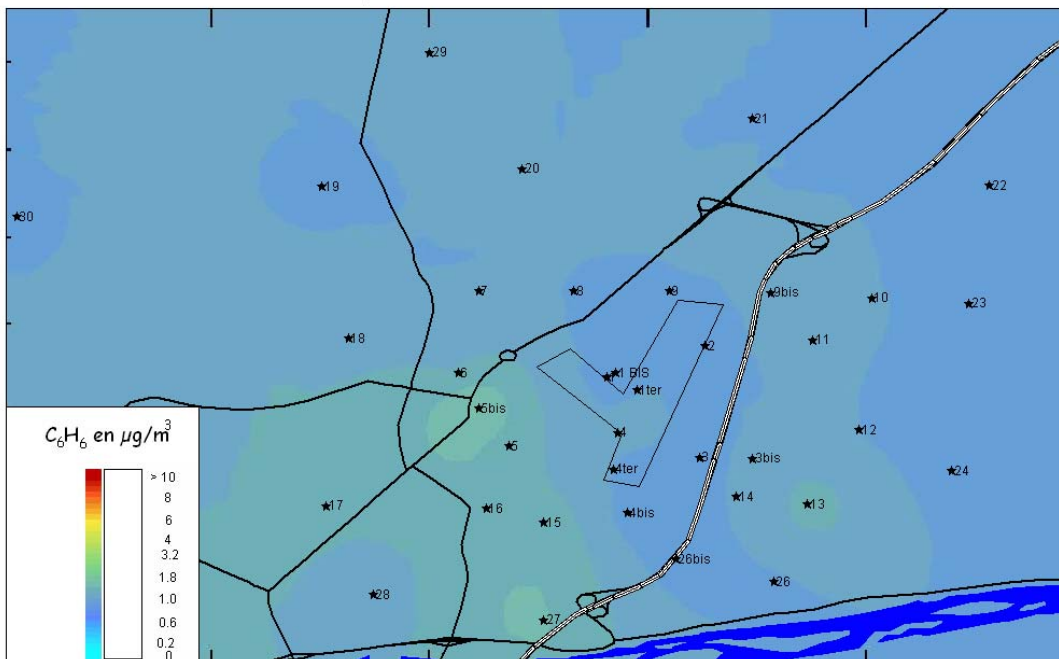
période : du 1er au 17 juin 2004



Carte 2 : distribution spatiale du dioxyde d'azote pendant la campagne printanière

## Cartographie du benzène aux alentours de l'aérodrome de Tours

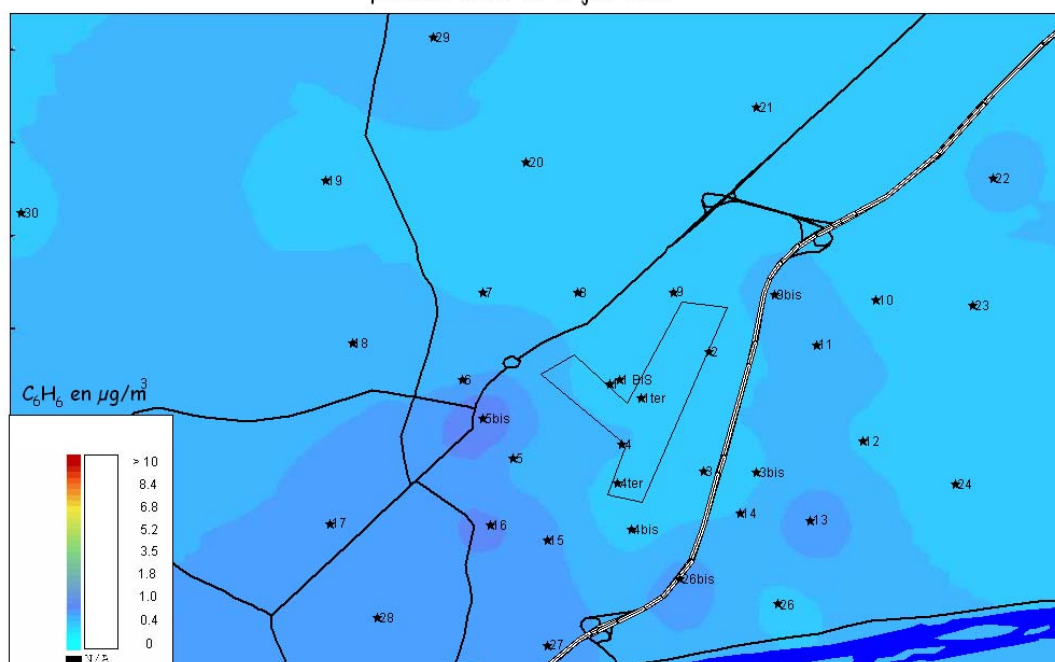
période : du 5 au 19 décembre 2003



Carte 3 : distribution spatiale du benzène pendant la campagne hivernale

## Cartographie du benzène aux alentours de l'aérodrome de Tours

période : du 1er au 17 juin 2004



Carte 4 : distribution spatiale du benzène pendant la campagne printanière

En dehors de la variation saisonnière ainsi observée sur le comportement de ces deux polluants, la lecture de ces 4 cartes montre clairement que les sites localisés à l'intérieur et à proximité de l'aérodrome ne sont pas chargés en benzène et en dioxyde d'azote. Au contraire, ils font partie des sites les moins exposés à ces deux polluants.

D'une façon générale, les concentrations de ces deux polluants ne diminuent pas en fonction de la distance à l'aérodrome mais de l'éloignement vis-à-vis des grands axes (A10 et N10). Les fortes concentrations maximales sont enregistrées aux abords de ces axes. Les zones, à la densité de population faible et au trafic peu dense, se caractérisent par des faibles teneurs en particulier pour le dioxyde d'azote : c'est le cas de l'est et du nord de l'agglomération tourangelle.

Aucun aspect particulier qui pourrait être lié à la proximité du trafic aérien n'a été décelé sur les comportements du benzène et du dioxyde d'azote durant ces deux campagnes de mesures. Ce résultat confirme ceux observés sur des aéroports français (aéroports de Toulouse<sup>9</sup>, Bordeaux<sup>10</sup>, Strasbourg<sup>11</sup>, ..., dont le nombre de mouvements de gros avions de ligne est nettement plus important) ; à savoir l'absence de fortes concentrations en ces deux polluants même au niveau des pistes.

L'aérodrome de Tours-Val de Loire apparaît donc, pour ces deux polluants, comme une source ponctuelle de pollution comparable aux autres zones d'activité aux alentours avec une influence plutôt limitée sur son environnement proche. La source dominante pour ces deux composés, dans la zone d'étude, reste sans ambiguïté la circulation automobile.

<sup>9</sup> ORAMIP 2001 : Résultats de l'étude de la qualité de l'air à l'aérodrome de Toulouse Blagnac

<sup>10</sup> AIRAQ 2001 : Aérodrome de Bordeaux Mérignac, campagne de mesures par échantillonnage passif, rapport ET/CA/01/01

<sup>11</sup> ASPA 2003 : Caractérisation de la qualité de l'air dans la zone de l'aérodrome de Strasbourg Entzheim, ASPA 03031301-ID

### V-2-2 Polluants non normés : les composés organiques volatils (COV)

Les résultats des polluants normés ont montré que l'impact de l'aérodrome, sur son proche environnement, est resté très limité par rapport à celui de la circulation automobile. Ce résultat est dû, en particulier, au fait que les oxydes d'azote et le benzène sont deux composés qui peuvent être générés par la combustion des carburants qu'ils soient essence, gasoil ou kérosène. Il est, par conséquent, évident, que l'impact de l'aérodrome ne peut se faire que si nous suivions des composés émis majoritairement par les avions et, en moindre mesure, par la circulation automobile. La discussion des résultats présentés dans ce paragraphe a pour but principal d'approcher les composés organiques volatils qui peuvent être considérés comme des traceurs potentiels des émissions du kérosène et donc de l'activité de l'aérodrome.

Pour les deux campagnes de mesure, 57% des COV étudiés ont présenté des concentrations maximales inférieures à  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tableau 6). Comme pour les autres polluants, les concentrations hivernales sont largement supérieures aux concentrations printanières (annexes 1 et 2).

Composés organiques volatils	Concentration maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Composés organiques volatils	Concentration maximale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2-méthyl-pentane	1,75	m- + p-xylène	2,58
3-méthyl-pentane	0,68	styrène	0,20
n-hexane	0,49	o-xylène	0,97
éthylter-butyléther	0,20	n-nonane	0,24
benzène	1,95	phenol	0,18
1,4-dioxane	0,53	1,2,4-triméthylbenzène et autres alkylbenzènes C3	2,70
trichloroéthylène	0,24	n-décane	1,74
n-heptane	0,41	1,4-dichloro-benzène	0,20
toluène	6,10	n-undécane	1,57
n-butyl acétate	0,34	n-dodécane	8,07
n-octane	0,21	tetradécènes	3,82
aldéhyde furfurilique	0,91	alkylbenzènes C8-C11	3,72
tétrachloroéthylène	0,27	pentadécènes	2,03
éthylbenzène	1,02	naphthalène	0,91

*Tableau 6 : concentrations maximales des COV suivis autour de l'aérodrome de Tours-Val de Loire (2003-2004)*

En dehors de la variation saisonnière, typique des polluants primaires, les niveaux enregistrés ont présenté aussi une variation suivant la nature du COV et suivant le site de mesure (figure 9). L'analyse comportementale des COV suivant la position et la nature du site montre l'existence de 3 groupes de COV dont les comportements varient distinctement en fonction des sites étudiés (figure 9).

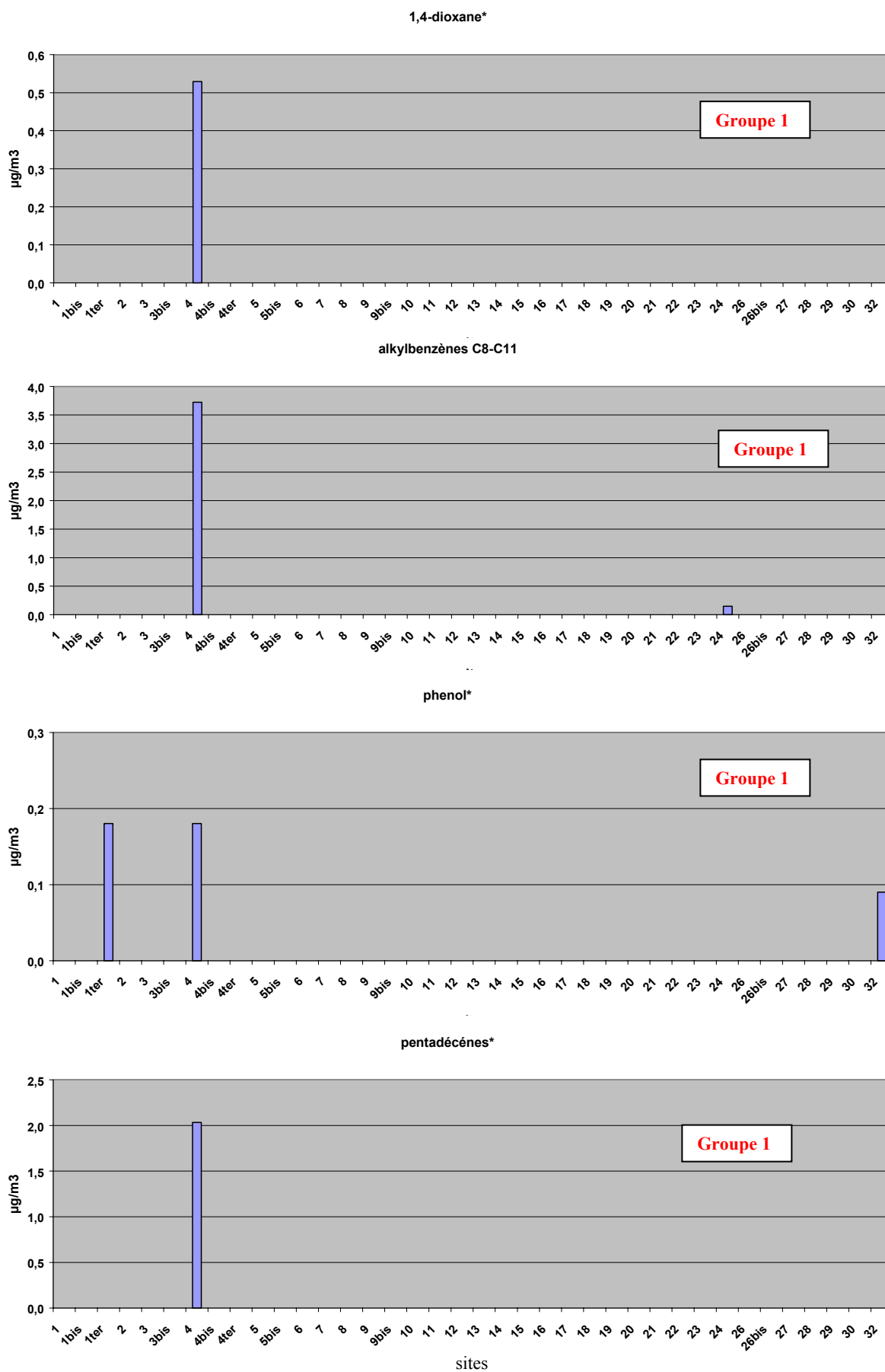


Figure 9 : variations des COV en fonction des sites de mesures pendant la campagne hivernale



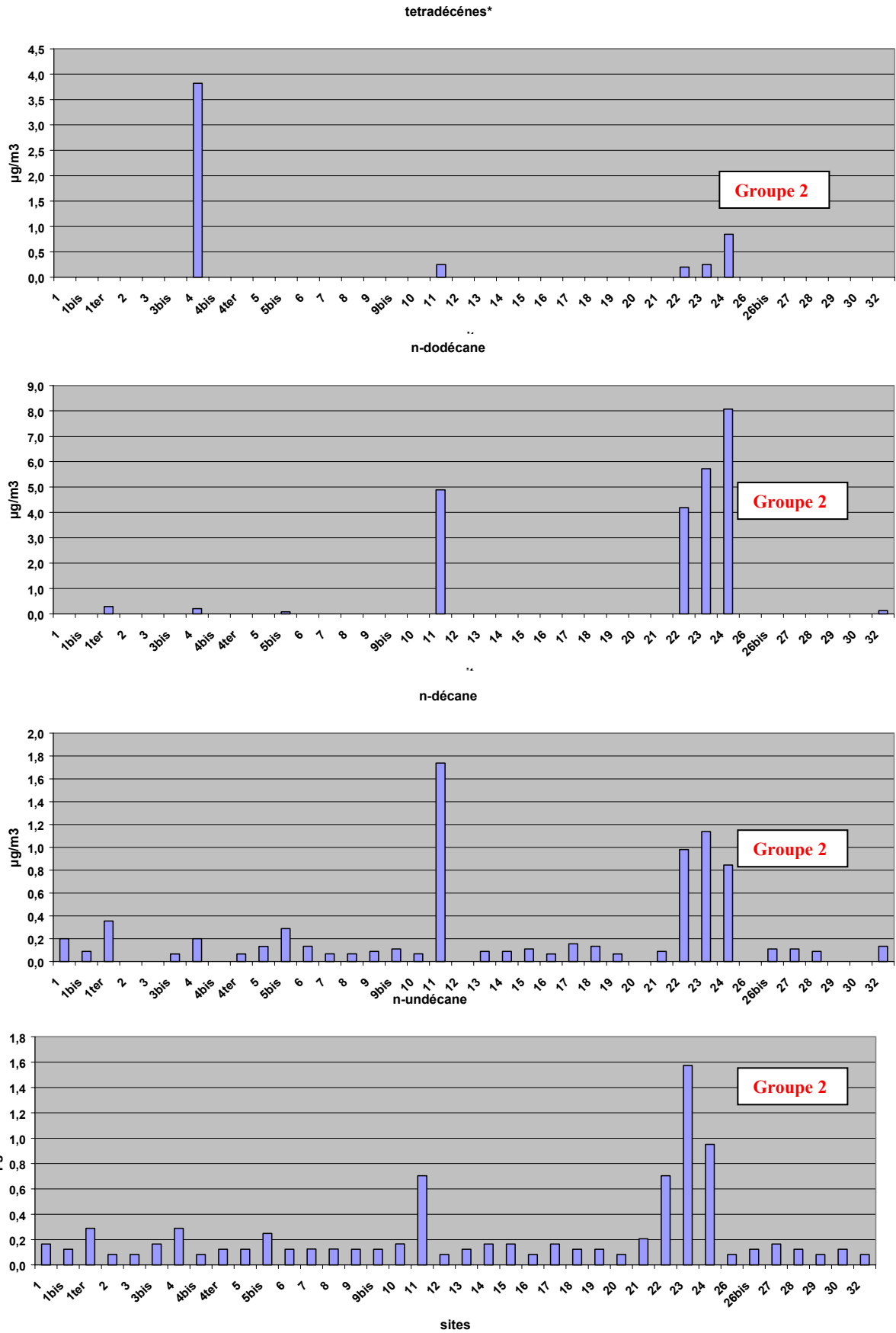


Figure 9 (suite) : variations des COV en fonction des sites de mesures pendant la campagne hivernale

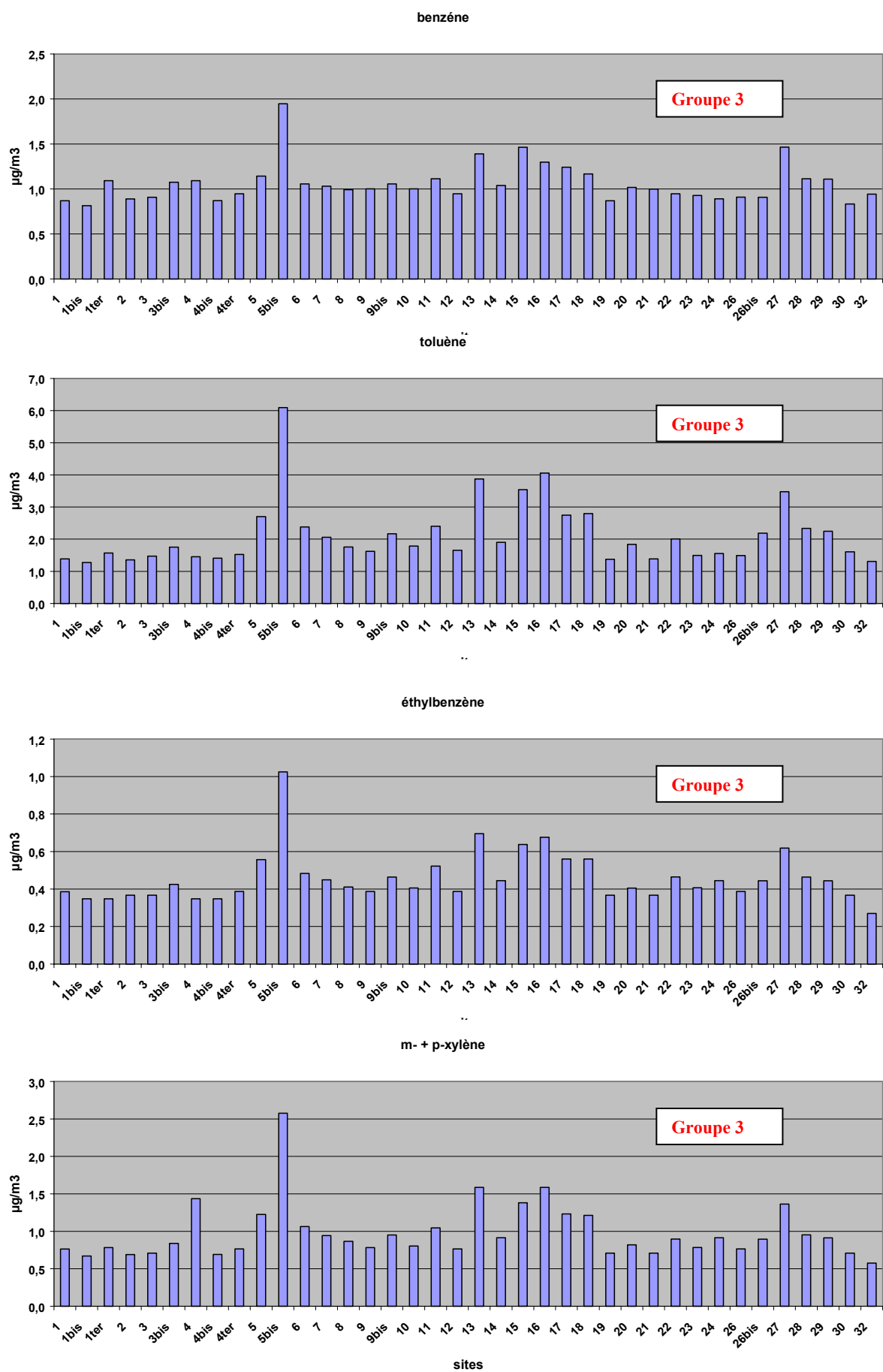


Figure 9 (suite) : variations des COV en fonction des sites de mesures pendant la campagne hivernale

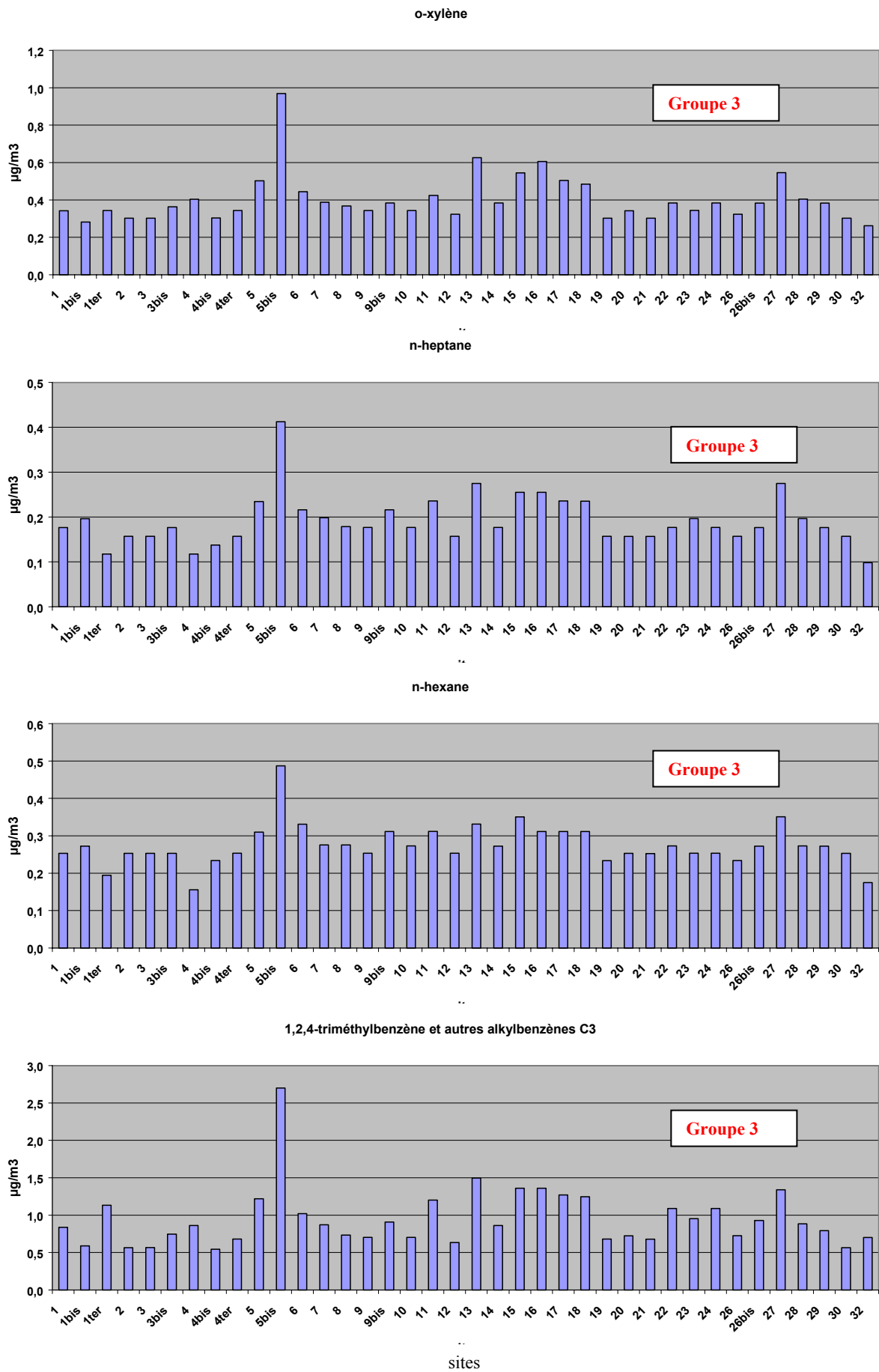


Figure 9 (suite) : variations des COV en fonction des sites de mesures pendant la campagne hivernale

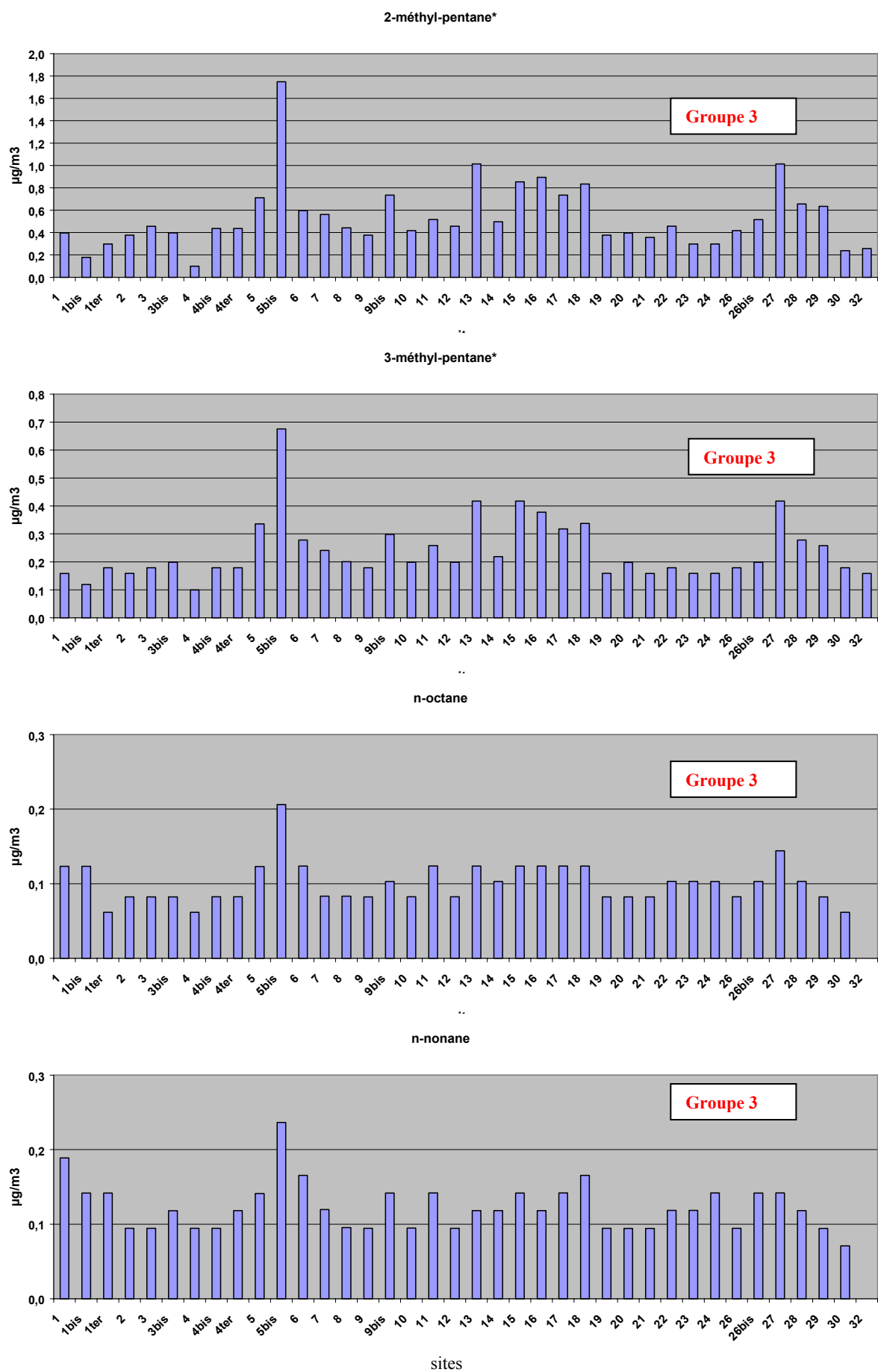


Figure 9 (suite) : variations des COV en fonction des sites de mesures pendant la campagne hivernale

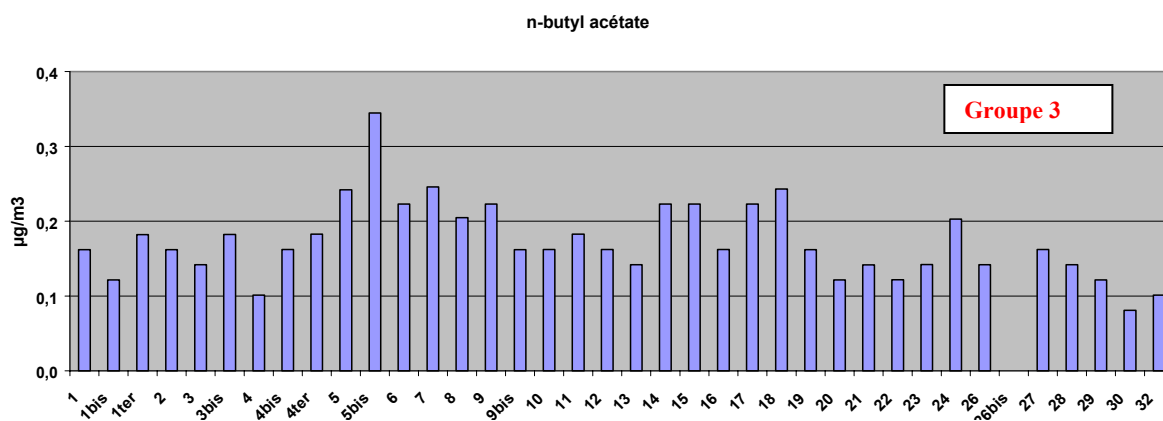


Figure 9 (suite) : variations des COV en fonction des sites de mesures pendant la campagne hivernale

Le premier groupe est constitué de composés détectés principalement dans l'enceinte de l'aérodrome, en particulier sur le site 4 (proche de l'aérodrome civil). Les polluants qui constituent ce groupe (1,4-dioxane, alkyl benzènes C8-C11, phénol et les pentadécènes), peuvent être considérés comme non responsables des nuisances générées par l'activité de l'aérodrome, puisque leur présence se limite principalement à l'intérieur de l'aérodrome.

Contrairement au premier groupe, le groupe 2 est constitué de polluants dont les concentrations maximales ont été observées sur les sites 11, 22, 23 et 24 mais aussi à l'intérieur de l'aérodrome comme c'est le cas des tétradécènes. Les composés formant ce groupe possèdent tous une chaîne carbonique constituée d'au moins de 10 atomes de carbone (C10 à C14). A l'exception des tétradécènes qui appartiennent à la famille des alcènes, les autres composés appartiennent à la famille des paraffines. Cette dernière famille, dont la chaîne de carbone est composée de 10 à 13 atomes de carbone, est largement présente dans la formulation du kérosène<sup>12</sup> et en particulier de celle du JetA1<sup>13</sup>. Le n-undécane, en particulier, a été identifié comme étant l'un des principaux constituants du JetA1.

Le troisième groupe (figure 9) est constitué de COV présents sur tous les sites avec des concentrations élevées sur les sites de proximité automobile. Les comportements spatiaux de ces polluants ressemblent largement à celui du benzène. Ces composés ne peuvent pas être directement liés à l'activité aéronautique mais plutôt à la circulation automobile puisque leurs chaînes carboniques comportent moins de 10 atomes de carbone, indiquant ainsi la prédominance d'un carburant plus léger (type essence). La présence des concentrations maximales en ces polluants sur les sites de proximité automobile (site "5bis" situé sur la N10) confirme la prédominance de l'émission de ces composés par la circulation automobile.

En conclusion, les seuls COV susceptibles d'avoir un lien avec l'activité de l'aérodrome sont ceux qui constituent le groupe 2 et particulièrement le n-décane, le n-dodécane et le n-undécane. Les autres COV participent évidemment à la dégradation de la qualité de l'air, mais ne semblent pas avoir de lien direct avec les nuisances générées par l'aérodrome.

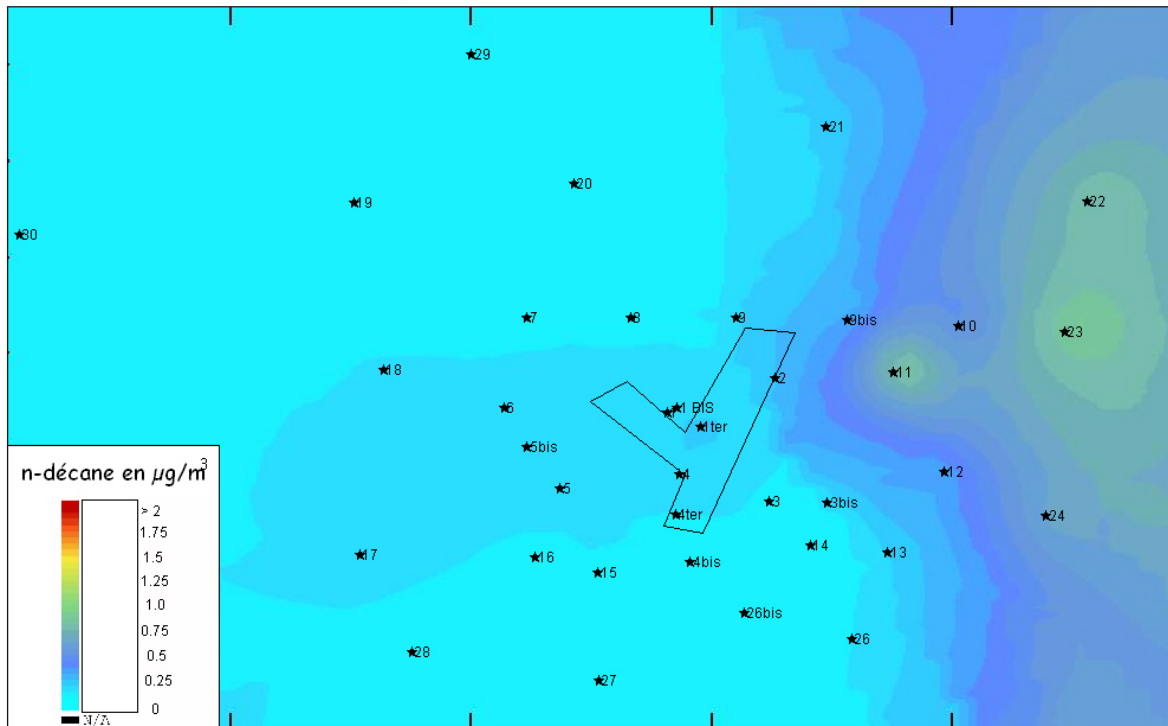
Les distributions spatiales du n-décane, n-dodécane et du n-undécane pendant la campagne hivernale (carte 5) montrent que ces polluants sont observés essentiellement à l'est de la zone de l'étude sur les communes de Parçay-Meslay (sites 11 et 22) et Rochecorbon (sites 23 et 24). Les zones situées à l'ouest de l'aire d'étude semblent être moins touchées par ces polluants.

<sup>12</sup> P Dagaut et al, *J Chim Phys* (1995) 92, 47-76

<sup>13</sup> P. BARANGER (2004), Détection du kérosène par imagerie de fluorescence induite par laser, pour application sur foyer aéronautique. Thèse de doctorat de l'université Paris XI Orsay.

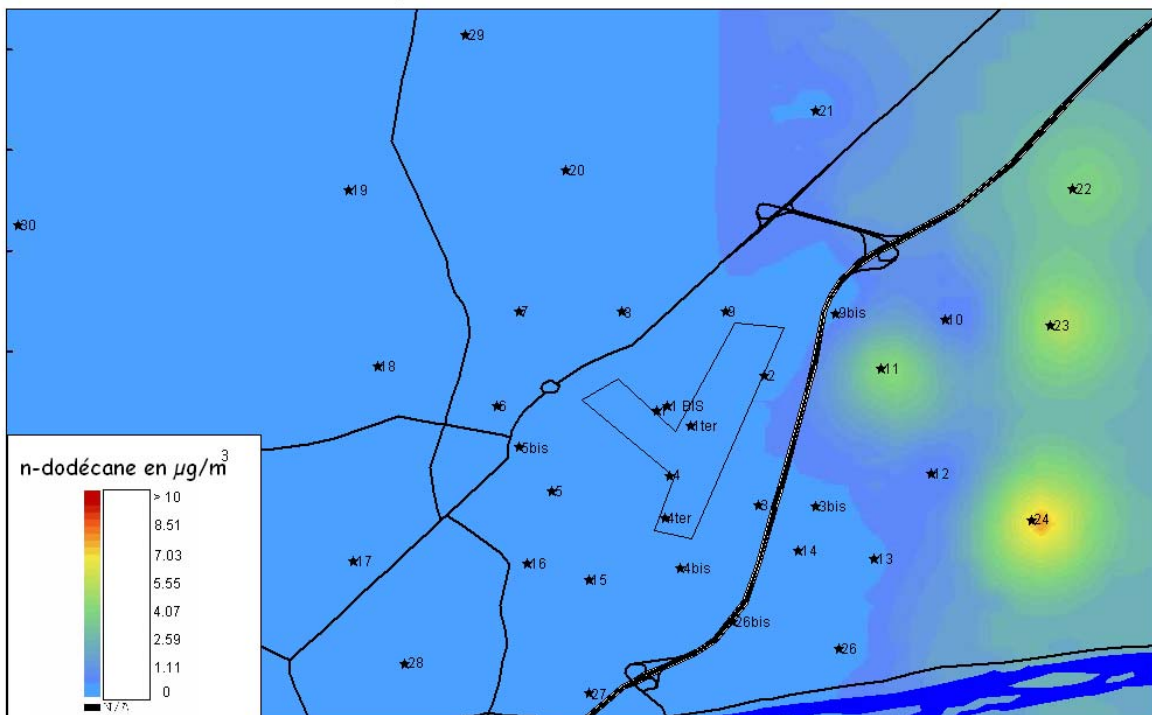
# Cartographie du n-décane aux alentours de l'aérodrome de Tours

période : du 5 au 19 décembre 2003



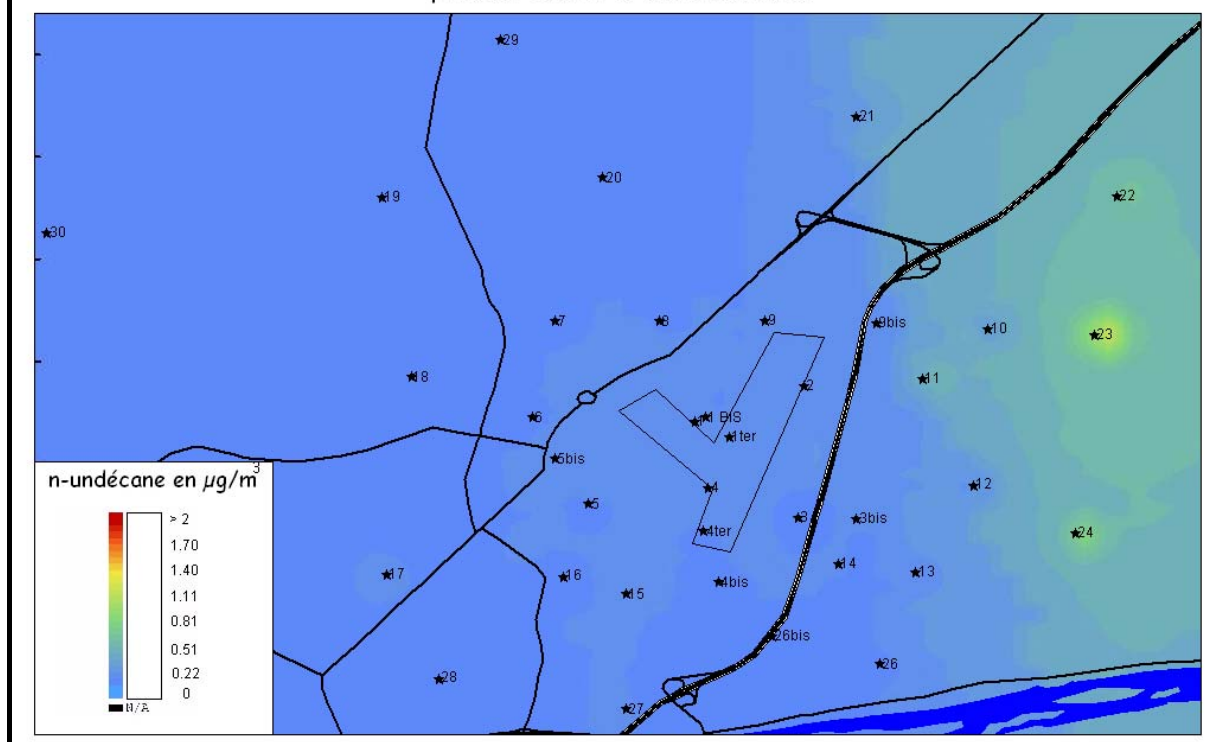
# Cartographie du n-dodécane aux alentours de l'aérodrome de Tours

période : du 5 au 19 décembre 2003



## Cartographie du n-undécane aux alentours de l'aérodrome de Tours

période : du 5 au 19 décembre 2003

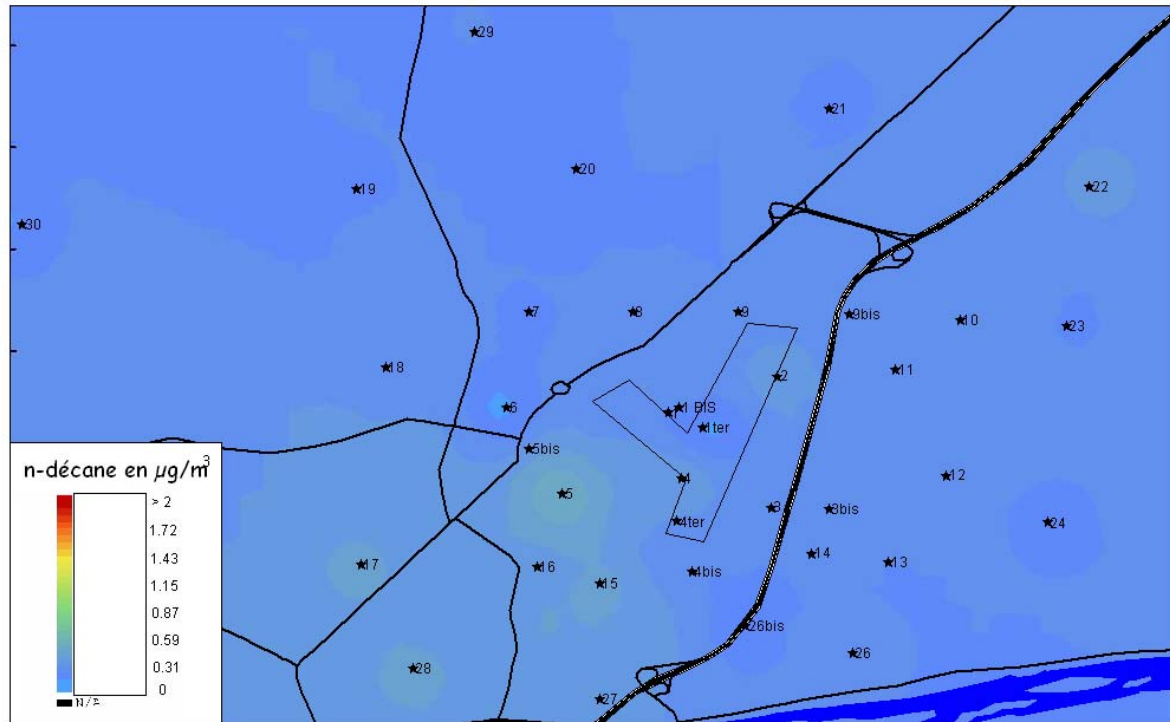


*Carte 5 : distributions spatiales du n-décane, n-dodécane et n-undécane (décembre 2003)*

Pour la campagne printanière, les niveaux sont faibles et plus homogènes sur la zone d'étude que ceux observés durant la campagne hivernale. Les concentrations les plus élevées sont enregistrées au sud-ouest de la zone d'étude et non à l'ouest (carte 6).

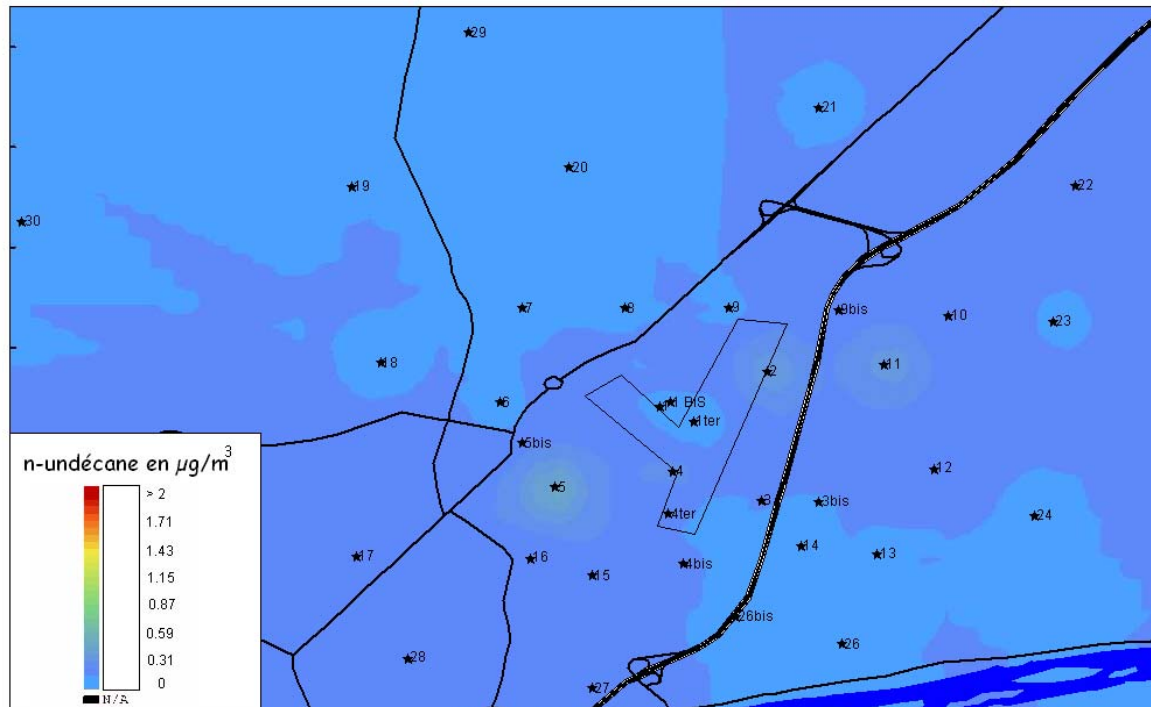
# Cartographie du n-décane aux alentours de l'aérodrome de Tours

période : du 1er au 17 juin 2004



# Cartographie du n-undécane aux alentours de l'aérodrome de Tours

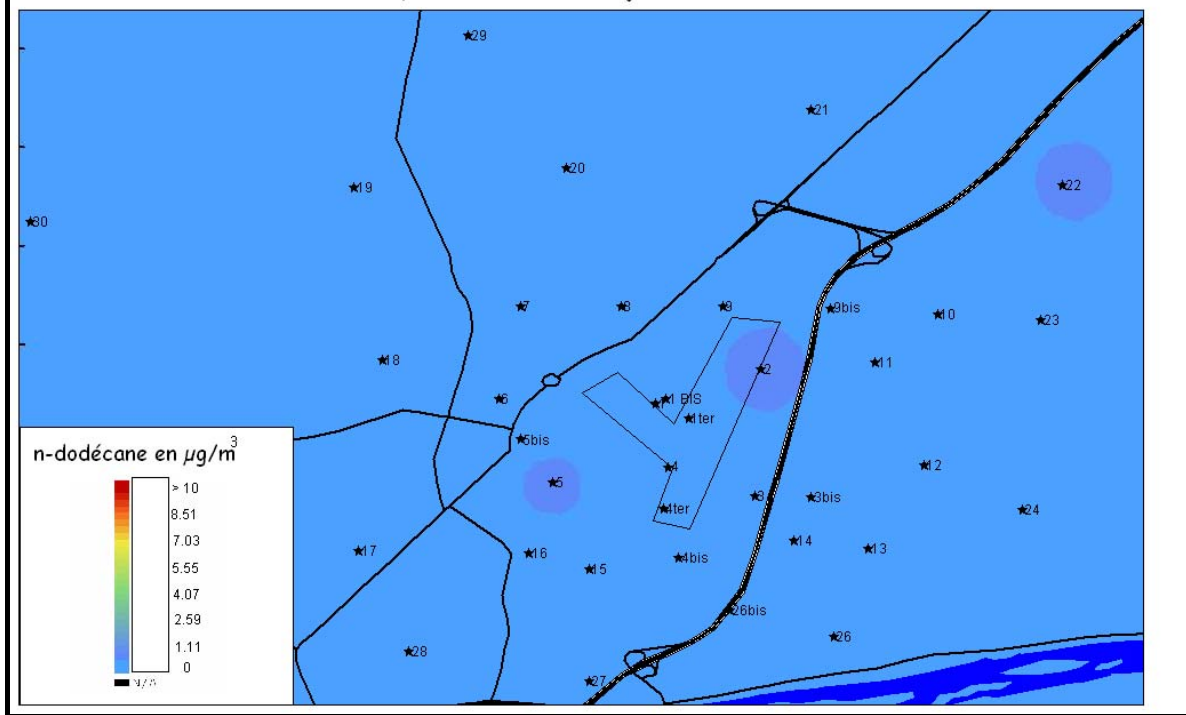
période : du 1er au 17 juin 2004





## Cartographie du n-dodécane aux alentours de l'aérodrome de Tours

période : du 1er au 17 juin 2004



Carte 6 : distributions spatiales du n-décane, n-dodécane et n-undécane (juin 2004)

Dans l'atmosphère, ces trois polluants sont émis par de nombreuses sources en particulier par les secteurs d'activités spécialisés dans la fabrication et l'utilisation des solvants et des peintures (ils font partie des principaux constituants du White Spirit, par exemple). Compte tenu de la variation de la position géographique des maxima (localisée à l'est pendant la campagne hivernale et au sud-ouest pendant la campagne printanière), l'émission de ces trois polluants ne semble pas être gouvernée par une source fixe (activité industrielle).

Les niveaux de ces trois polluants à l'intérieur de l'aéroport, en particulier dans les zones de stockage du kérosène (site 1 et 1bis), de roulage (site 1ter) et de décollage (site 2), restent faibles par rapport à ceux enregistrés sur certains sites à l'extérieur de l'aérodrome en particulier durant la campagne hivernale (groupe 2 sur la figure 9). Ce résultat semble surprenant dans la mesure où nous attendions des niveaux élevés à l'intérieur de l'aérodrome et non à l'extérieur. Le résultat laisserait supposer que le site de l'aérodrome est la source dominante de ces polluants dans la zone d'étude. Si c'était le cas, alors les concentrations de ces trois polluants devraient décroître en s'éloignant de l'aérodrome et dans le sens des vents dominants. Or, les mesures montrent que les concentrations les plus élevées sont observées à l'extérieur de l'aérodrome et sont localisées sur des sites dans le sens inverse des vents dominants par rapport à l'aérodrome (voir roses de vent 1 et 2). L'ensemble de ces observations montre que le site de l'aérodrome n'est pas la source dominante de ces polluants. Par contre, le survol de ces zones par les avions semble être la seule source plausible qui a conditionné le comportement de ces composés pendant ces deux campagnes de mesures.

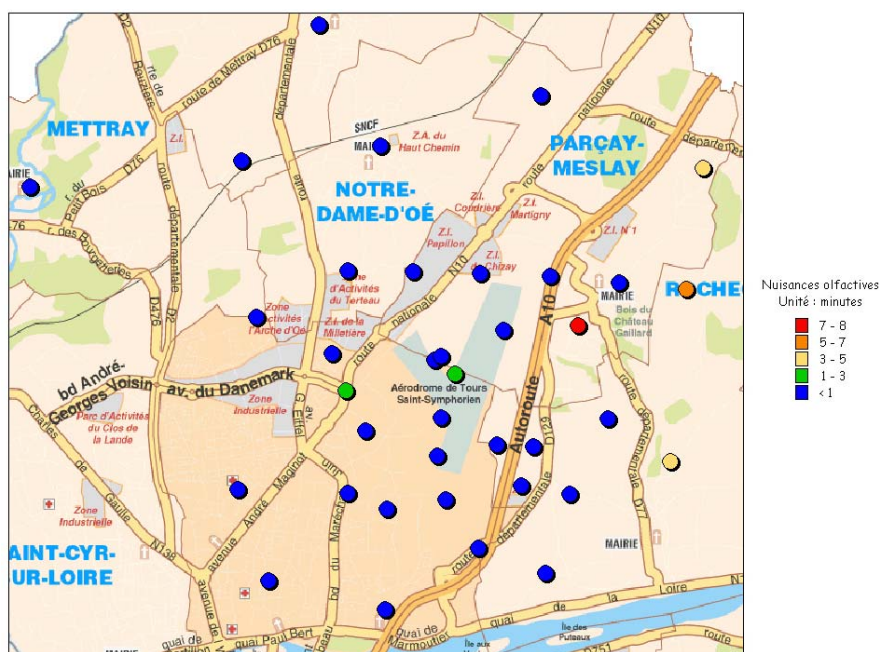
Il est à rappeler que ces trois polluants sont non réglementés dans l'air ambiant. Malgré les faibles niveaux observés, ces derniers peuvent néanmoins entraîner une gêne olfactive. En effet, si nous considérons le seuil olfactif du n-décane fixé à  $4377 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (concentration minimale à partir de laquelle l'odeur de ce composé devient perceptible), alors la nuisance

olfactive due à l'odeur du n-décane ne peut être ressentie sur aucun site pendant la durée du prélèvement puisque la concentration maximale enregistrée de ce composé est de l'ordre de  $1,74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  soit 2500 fois inférieur au seuil olfactif. Cependant, il n'est pas exclu que de fortes émissions en n-décane se soient produites en un laps de temps court pouvant générer des odeurs du n-décane sur les sites soumis à cette émission. En effet, malgré les faibles concentrations moyennes enregistrées, ces dernières ne sont pas incompatibles avec la perception d'odeur du n-décane sur une courte durée.

A titre d'exemple, nous avons traduit les concentrations moyennes enregistrées sur la période de mesure en temps de nuisance olfactive. Cette conversion est effectuée en supposant que les émissions ont été réalisées en une seule fois pendant toute la période de mesure et en tenant compte du seuil olfactif du n-décane (le seul des trois polluants possédant un seuil olfactif connu). La carte 7 donne la position géographique ainsi que la durée théorique de la nuisance olfactive qu'aurait causée le n-décane s'il avait été émis en une seule fois pendant la campagne hivernale. D'une façon générale, seulement 6 sites seraient susceptibles de connaître une gêne olfactive allant d'une à 8 minutes (carte 7). Les durées maximales concernent plutôt les sites localisés à l'est de la zone d'étude autour du site 11.

La durée réelle de la nuisance dépend, bien sûr, de l'intensité de l'émission, de la capacité dispersive de l'atmosphère au moment de l'émission mais aussi de la sensibilité olfactive de la personne qui la ressent.

L'ensemble de ces informations suggère que les nuisances olfactives dans cette zone d'étude peuvent exister de façon occasionnelle même lorsqu'on est en présence de niveaux relativement faibles comme ceux observés lors de ces deux campagnes. Les nuisances olfactives ne peuvent pas être attribuées uniquement aux n-décane, n-undécane et n-dodécane. Ces derniers sont une signature du kérosène qui contient plus de 1000 composés chimiques<sup>14</sup>. Il n'est donc pas exclu que l'émission de ces trois polluants soit accompagnée de celles d'autres polluants dont le pouvoir et la persistance olfactifs sont plus importants que ceux du n-décane.



Carte 7 : durée des nuisances olfactives en fonction de la position des sites (décembre 2003)

<sup>14</sup> P. BARANGER (2004), Détection du kérosène par imagerie de fluorescence induite par laser, pour applic 1 sur foyer aéronautique. Thèse de doctorat de l'université Paris XI Orsay.

En utilisant uniquement les méthodes analytiques telles que celles déployées lors de cette étude, il est pratiquement impossible d'approcher objectivement les épisodes odorants (durée de l'épisode, détermination des composés odorants, ...). Cette difficulté est encore accentuée par le caractère aléatoire de ces épisodes. En complément de cette étude et si les odeurs persistent, il est souhaitable de mener une approche olfactométrique afin de mesurer l'intensité de l'odeur ainsi que celle de la gêne ressentie par les plaignants. Ce genre d'étude peut être approché par la création d'un jury de nez bénévoles afin de caractériser les épisodes de nuisance olfactive et leur intensité. La création d'un tel jury fait partie des recommandations du Plan Régional pour la Qualité de l'Air en région Centre.

## Conclusion

La présente étude a été réalisée dans le cadre de la Commission Consultative de l'Environnement de l'aérodrome de Tours-Val de Loire. Son objectif principal est d'évaluer de façon qualitative et quantitative la nature et les concentrations des polluants présents autour de l'aérodrome et sur les communes avoisinantes. Sans avoir un caractère exhaustif, trente-deux polluants ont ainsi été suivis durant deux campagnes de mesures, l'une hivernale (décembre 2003) et l'autre printanière (juin 2004).

Les moyens techniques déployés lors de cette étude ont permis de vérifier le respect des normes pour les polluants réglementés et de dresser des cartographies des comportements de certains polluants dans la zone d'étude.

**En ce qui concerne le respect des normes horaires**, les résultats de la station mobile montrent que les concentrations en polluants normés (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO et O<sub>3</sub>) avaient des comportements semblables à ceux observés sur un site de fond et cela malgré la localisation de la station mobile dans le périmètre le plus proche de l'aérodrome.

Aucun seuil horaire n'a été dépassé pendant les périodes d'étude. Aucun niveau particulier qui pourrait être lié à la proximité du trafic aérien n'a été observé durant les périodes de mesure.

Pour les éventuels futurs dépassements des valeurs seuils des polluants réglementés et mesurés par Lig'Air, il est peu probable qu'un dépassement puisse se produire dans cette zone sans qu'il soit détecté sur au moins l'une des stations du réseau tourangeau et en particulier sur la station de la Bruyère. En effet, le comportement et les niveaux des polluants normés sur cette station sont largement représentatifs de ceux qui peuvent être enregistrés dans la zone d'étude en situation de fond.

**En ce qui concerne le respect de normes annuelles**, aucun risque de dépassement des valeurs limites annuelles en dioxyde d'azote et en benzène n'a été ressenti sur les sites étudiés. Cependant, il existe un risque de dépassement de l'objectif de qualité du dioxyde d'azote sur certains sites de proximité automobile. Ces résultats rejoignent les conclusions de l'étude réalisée par Lig'Air dans le cadre du PPA de Tours<sup>15</sup> et confirment l'existence d'un risque de dépassement de l'objectif de qualité du dioxyde d'azote sur certains sites de proximité automobile de l'agglomération tourangelle. L'absence de risque de dépassement de la valeur limite annuelle en benzène a également été confirmée.

Les campagnes menées par échantillonnage passif ont permis de mettre aussi en évidence que la pollution primaire était principalement d'origine routière. Les cartographies du dioxyde d'azote et du benzène démontrent que l'origine de ces deux polluants est plus liée au trafic automobile qu'à l'activité aérienne.

**En ce qui concerne les polluants non réglementés**, cette étude a permis de mettre en évidence la présence des traceurs liés à l'utilisation du kérosène sur certains sites dépourvus de toute activité industrielle émettrice de ces polluants. L'étude comportementale de ces polluants montre que leur émission n'est pas gouvernée par une source fixe. Autrement dit, la source d'émission principale de ces composés ne semble pas être localisée sur le site de

---

<sup>15</sup> Plan de Protection de l'Atmosphère Tours : Etat des lieux et projection 2010. Lig'Air - rapport final - septembre 2004

l'aérodrome. L'émission de ces polluants pendant le vol des avions semble être la source dominante.

En tout état de cause et quelle que soit la source d'émission, les niveaux enregistrés restent faibles mais il n'est pas exclu qu'ils peuvent générer épisodiquement des nuisances olfactives. Compte tenu des résultats de cette étude, les zones touchées par ces nuisances varient avec le sens des vols. L'intensité et la persistance des odeurs peuvent varier avec les conditions météorologiques. Les épisodes de concentrations les plus fortes peuvent être couplés avec une forte stabilité atmosphérique, condition généralement présente l'hiver.

Cependant, compte tenu des faibles concentrations observées et de la technique de mesures utilisée (tubes passifs), il n'est pas possible de donner une caractérisation plus fine (pics des concentrations horaires, caractérisation des odeurs, durée réelle de la nuisance olfactive, ...). Ce genre d'information ne peut se faire que par la constitution d'un jury de nez capable d'identifier et de caractériser les épisodes d'odeur. Des prélèvements actifs réalisés pendant les périodes d'odeur peuvent aussi être utilisés pour donner une information quantitative des composés susceptibles d'être à l'origine de ces odeurs.

# ANNEXES

## ANNEXE 1

### Résultats des mesures de composés organiques volatils Décembre 2003 (données en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Sites	2-méthyl-pentane*	3-méthyl-pentane*	n-hexane	éthylter-butyléther	benzène	1,4-dioxane*
1	0,4	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
2	0,4	0,2	0,3	0,1	0,9	< 0,1
3	0,5	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
4	0,1	0,1	0,2	0,1	1,1	0,5
5	0,7	0,3	0,3	0,1	1,1	< 0,1
6	0,6	0,3	0,3	0,1	1,1	< 0,1
7	0,6	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
8	0,4	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
9	0,4	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
10	0,4	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
11	0,5	0,3	0,3	< 0,1	1,1	< 0,1
12	0,5	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
13	1,0	0,4	0,3	0,1	1,4	< 0,1
14	0,5	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
15	0,9	0,4	0,4	0,1	1,5	< 0,1
16	0,9	0,4	0,3	0,1	1,3	< 0,1
17	0,7	0,3	0,3	0,1	1,2	< 0,1
18	0,8	0,3	0,3	< 0,1	1,2	< 0,1
19	0,4	0,2	0,2	< 0,1	0,9	< 0,1
20	0,4	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
21	0,4	0,2	0,3	< 0,1	1,0	< 0,1
22	0,5	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
23	0,3	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
24	0,3	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
26	0,4	0,2	0,2	< 0,1	0,9	< 0,1
27	1,0	0,4	0,4	0,1	1,5	< 0,1
28	0,7	0,3	0,3	< 0,1	1,1	< 0,1
29	0,6	0,3	0,3	< 0,1	1,1	< 0,1
30	0,2	0,2	0,3	< 0,1	0,8	< 0,1
32	0,3	0,2	0,2	0,1	0,9	< 0,1
1bis	0,2	0,1	0,3	< 0,1	0,8	< 0,1
1ter	0,3	0,2	0,2	0,1	1,1	< 0,1
26bis	0,5	0,2	0,3	0,1	0,9	< 0,1
3bis	0,4	0,2	0,3	0,1	1,1	< 0,1
4bis	0,4	0,2	0,2	< 0,1	0,9	< 0,1
4ter	0,4	0,2	0,3	< 0,1	0,9	< 0,1
5bis	1,7	0,7	0,5	0,2	1,9	< 0,1
9bis	0,7	0,3	0,3	0,1	1,1	< 0,1

Sites	trichloroéthylène	n-heptane	toluène	n-butyl acétate	n-octane	aldéhyde furfurilique*
1	0,1	0,2	1,4	0,2	0,1	0,2
2	0,1	0,2	1,4	0,2	0,1	0,3
3	0,2	0,2	1,5	0,1	0,1	0,2
4	0,1	0,1	1,5	0,1	0,1	0,2
5	0,1	0,2	2,7	0,2	0,1	0,2

6	0,1	0,2	2,4	0,2	0,1	0,2
7	0,1	0,2	2,1	0,2	0,1	0,4
8	0,1	0,2	1,8	0,2	0,1	0,2
9	0,2	0,2	1,6	0,2	0,1	0,2
10	0,2	0,2	1,8	0,2	0,1	0,3
11	0,2	0,2	2,4	0,2	0,1	0,7
12	0,2	0,2	1,7	0,2	0,1	0,2
13	0,2	0,3	3,9	0,1	0,1	0,3
14	0,2	0,2	1,9	0,2	0,1	0,2
15	0,2	0,3	3,5	0,2	0,1	0,9
16	0,1	0,3	4,1	0,2	0,1	0,2
17	0,2	0,2	2,7	0,2	0,1	0,4
18	0,2	0,2	2,8	0,2	0,1	0,3
19	0,1	0,2	1,4	0,2	0,1	0,3
20	0,1	0,2	1,8	0,1	0,1	0,4
21	0,1	0,2	1,4	0,1	0,1	0,2
22	0,1	0,2	2,0	0,1	0,1	0,2
23	0,2	0,2	1,5	0,1	0,1	0,2
24	0,2	0,2	1,6	0,2	0,1	0,3
26	0,2	0,2	1,5	0,1	0,1	0,3
27	0,2	0,3	3,5	0,2	0,1	0,3
28	0,2	0,2	2,3	0,1	0,1	0,2
29	0,1	0,2	2,2	0,1	0,1	0,4
30	0,1	0,2	1,6	0,1	0,1	0,1
32	0,2	0,1	1,3	0,1	< 0,1	0,1
1bis	0,1	0,2	1,3	0,1	0,1	0,1
1ter	0,2	0,1	1,6	0,2	0,1	0,2
26bis	0,1	0,2	2,2	< 0,1	0,1	0,1
3bis	0,2	0,2	1,8	0,2	0,1	0,4
4bis	0,2	0,1	1,4	0,2	0,1	0,1
4ter	0,2	0,2	1,5	0,2	0,1	0,2
5bis	0,2	0,4	6,1	0,3	0,2	0,4
9bis	0,2	0,2	2,2	0,2	0,1	0,4

Sites	tétrachloroéthylène	éthylbenzène	m- + p-xylène	styrène	o-xylène	n-nonane	phenol*
1	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,2	< 0,1
2	0,1	0,4	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
3	0,1	0,4	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
4	0,1	0,3	1,4	0,1	0,4	0,1	0,2
5	0,1	0,6	1,2	0,1	0,5	0,1	< 0,1
6	0,1	0,5	1,1	0,1	0,4	0,2	< 0,1
7	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	< 0,1
8	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	< 0,1
9	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	< 0,1
10	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	< 0,1
11	0,1	0,5	1,0	0,2	0,4	0,1	< 0,1
12	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	< 0,1
13	0,1	0,7	1,6	0,1	0,6	0,1	< 0,1
14	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	< 0,1
15	0,1	0,6	1,4	0,2	0,5	0,1	< 0,1



16	0,1	0,7	1,6	0,2	0,6	0,1	< 0,1
17	0,2	0,6	1,2	0,1	0,5	0,1	< 0,1
18	0,1	0,6	1,2	0,1	0,5	0,2	< 0,1
19	0,1	0,4	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
20	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	< 0,1
21	0,1	0,4	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
22	0,1	0,5	0,9	0,2	0,4	0,1	< 0,1
23	0,1	0,4	0,8	0,2	0,3	0,1	< 0,1
24	0,1	0,4	0,9	0,2	0,4	0,1	< 0,1
26	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	< 0,1
27	0,2	0,6	1,4	0,2	0,5	0,1	< 0,1
28	0,1	0,5	1,0	0,1	0,4	0,1	< 0,1
29	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	< 0,1
30	0,1	0,4	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
32	0,2	0,3	0,6	0,1	0,3	< 0,1	0,1
1bis	0,1	0,3	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
1ter	0,2	0,3	0,8	0,1	0,3	0,1	0,2
26bis	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	< 0,1
3bis	0,1	0,4	0,8	0,1	0,4	0,1	< 0,1
4bis	0,1	0,3	0,7	0,1	0,3	0,1	< 0,1
4ter	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	< 0,1
5bis	0,3	1,0	2,6	0,2	1,0	0,2	< 0,1
9bis	0,1	0,5	1,0	0,1	0,4	0,1	< 0,1

Sites	1,2,4-triméthylbenzène et autres alkylbenzènes C3	n-décane	1,4-dichlorobenzène	n-undécane	n-dodécane	Tetra décènes*	Alkylbenzènes C8-C11	Penta décènes*	naphthalène*
1	0,8	0,2	0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
2	0,6	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
3	0,6	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
4	0,9	0,2	0,1	0,3	0,2	3,8	3,7	2,0	0,4
5	1,2	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
6	1,0	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
7	0,9	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
8	0,7	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
9	0,7	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
10	0,7	0,1	0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
11	1,2	1,7	0,2	0,7	4,9	0,2	< 0,1	< 0,1	0,6
12	0,6	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
13	1,5	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
14	0,9	0,1	0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
15	1,4	0,1	0,2	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
16	1,4	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
17	1,3	0,2	0,2	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
18	1,2	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
19	0,7	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
20	0,7	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
21	0,7	0,1	0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
22	1,1	1,0	0,1	0,7	4,2	0,2	< 0,1	< 0,1	0,9
23	1,0	1,1	0,1	1,6	5,7	0,2	< 0,1	< 0,1	0,7

24	1,1	0,8	0,2	1,0	8,1	0,8	0,1	< 0,1	0,6
26	0,7	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
27	1,3	0,1	0,2	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
28	0,9	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
29	0,8	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
30	0,6	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
32	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
1bis	0,6	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
1ter	1,1	0,4	0,1	0,3	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
26bis	0,9	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
3bis	0,7	0,1	0,2	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
4bis	0,5	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
4ter	0,7	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
5bis	2,7	0,3	0,2	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6
9bis	0,9	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3

## ANNEXE 2

### Résultats des mesures de composés organiques volatils Juin 2004 (données en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Sites	benzène	toluène	éthylbenzène	m+ p- xylène	o-xylène	1,2,4 triméthylbenzène et autres alkylbenzènes C3	n-décane	n-undécane	naphthalène*	n-dodécane
1	0,3	1,6	0,3	0,8	0,3	0,7	0,2	0,1	<0,1	0,1
2	0,3	1,6	0,2	0,6	0,2	0,6	0,4	0,4	0,2	1,0
3	0,3	1,5	0,2	0,6	0,2	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1
4	0,4	2,1	0,3	0,9	0,3	1,2	0,4	0,3	0,3	0,3
5	0,5	3,4	0,7	2,1	0,7	1,4	0,6	0,6	0,3	0,7
6	0,5	3,3	0,4	1,2	0,4	0,6	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
7	0,4	2,3	0,3	0,8	0,3	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1
8	0,3	1,8	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,2	0,2	0,3
9	0,4	1,8	0,3	0,8	0,3	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1
10	0,3	4,2	0,3	0,8	0,3	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2
11	0,5	4,6	0,6	1,6	0,6	1,3	0,3	0,4	0,3	0,4
12	0,4	2,4	0,3	0,8	0,3	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
13	0,6	4,8	0,6	1,8	0,6	1,7	0,2	0,1	0,2	0,1
14	0,4	3,6	0,4	1,2	0,4	1,0	0,3	0,1	0,2	0,1
15	0,5	3,8	0,5	1,5	0,5	1,5	0,4	0,2	0,2	0,1
16	0,7	4,7	0,7	2,0	0,7	2,0	0,3	0,1	0,2	0,1
17	0,5	4,1	0,7	2,1	0,7	1,7	0,4	0,3	0,2	0,2
18	0,4	3,3	0,5	1,3	0,5	1,1	0,2	0,1	0,1	0,1
19	0,3	1,2	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2
20	0,3	2,2	0,3	0,8	0,3	0,8	0,2	0,1	0,2	0,1
21	0,3	1,1	0,2	0,7	0,2	0,5	0,1	0,1	0,2	0,1
22	0,4	2,4	0,3	0,9	0,3	0,8	0,4	0,3	0,4	0,7
23	0,4	1,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	<0,1	0,1	0,1
24	0,3	1,9	0,3	0,7	0,2	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1
26	0,3	2,5	0,3	0,9	0,3	1,1	0,3	0,1	0,2	0,1
27	0,5	3,8	0,6	1,6	0,6	1,6	0,4	0,2	0,2	0,2
28	0,5	4,1	0,6	1,6	0,5	1,6	0,4	0,2	0,4	0,2
29	0,5	3,5	0,5	1,4	0,5	1,5	0,3	0,1	0,2	0,1
30	0,3	1,6	0,2	0,6	0,2	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1
32	0,4	1,1	0,2	0,7	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,4
1 bis	0,4	1,5	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1
1 ter	0,4	1,5	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
26 bis	0,6	3,9	0,6	1,5	0,6	1,6	0,1	<0,1	<0,1	0,1
3 bis	0,4	3,1	0,6	2,0	0,5	1,1	0,3	0,1	1,5	0,2
4 bis	0,3	1,4	0,2	0,6	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2
4 ter	0,3	1,6	0,3	0,7	0,3	0,8	0,3	0,2	0,2	0,2
5 bis	0,8	6,1	0,9	2,9	1,0	2,5	0,3	0,2	0,3	0,2
9 bis	0,5	3,7	0,3	0,9	0,3	0,9	0,3	0,2	0,3	0,1

## ANNEXE 3

### Résultat des mesures du dioxyde d'azote Décembre 2003 (données en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Sites	NO <sub>2</sub>
1	24,9
2	26,8
4	26,1
7	27,3
9	29,8
15	30,1
17	30,1
19	22,3
21	25,2
23	19,1
24	25,0
26	26,1
28	29,1
32	59,0
1 ter	26,6
26 bis	45,2
4 bis	32,9
5 bis	38,6
9 bis	33,2

## ANNEXE 4

### Résultat des mesures du dioxyde d'azote Juin 2004 (données en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Sites	NO <sub>2</sub>
1	11,9
2	16,7
3	19,7
4	13,9
5	27,2
6	16,3
7	9,1
8	15,3
9	19,4
10	16,2
11	16,1
12	11,8
13	11,1
14	22,8
15	15,6
16	20,2
17	13,4
18	9,6
19	7,6
20	9,5
21	9,5
22	15,7
23	9,4
24	10,3
26	16,2
27	21,0
29	10,5
30	5,9
32	63,1
1 bis	12,6
1 ter	13,5
26 bis	43,3
3 bis	21,9
4 bis	15,3
4 ter	15,2
5 bis	40,6
9 bis	38,5

## Mieux connaître Lig'Air

### Le réseau Lig'Air

Lig'Air est une association régionale régie par la loi de juillet 1901, créée fin novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre, dans le **cadre de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), adoptée le 30 décembre 1996.**



Lig'Air est agréée par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. A ce titre, elle est membre de la Fédération "Aimo", réseau national constitué des 40 réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

Le domaine d'intervention de Lig'Air, couvre les six départements de la région Centre (Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret)[voir carte ci-après]. Il a la charge de surveiller la qualité de l'air mais aussi la diffusion des résultats et l'information du grand public.

### Ses missions

L'objectif principal est la surveillance de la qualité de l'air de la région Centre.

Pour ce faire, deux missions sont bien identifiées dans les textes réglementaires :

- Mission de mesure : production de données de la qualité de l'air provenant du réseau fixe, de moyens mobiles, de tubes à diffusion passive et tout autre moyen de mesure.
- Mission d'information : diffusion de données commentées pour l'information quotidienne (indice ATMO), régulière (bulletin bimestriel), ponctuelle (étude particulière) et lors de **situations de dépassements de seuils. Dans le cadre d'arrêtés préfectoraux, Lig'Air signale le dépassement du seuil aux Préfets qui ont en charge l'information des personnes sensibles.** Prévision des situations de pollution. Sensibilisation du public.

### Les représentants de Lig'Air

L'association est présidée par Monsieur Roland NARBOUX en sa qualité d'élue (Maire-adjoint de Bourges).

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30/12/96 a réaffirmé la structure collégiale des associations de surveillance de la qualité de l'air en France, gage d'indépendance et de transparence. Lig'Air regroupe, ainsi, quatre collèges réunissant les différents organismes impliqués dans les problèmes de la pollution de l'air :

- ✓ Etat et établissements publics
- ✓ Collectivités territoriales ou leur groupement
- ✓ Industriels et organismes représentatifs des activités économiques
- ✓ Organismes qualifiés et associations

### Le personnel de Lig'Air

Le personnel de Lig'Air se compose de 10 personnes :

1 directeur, 2 ingénieurs chargés d'études, 1 chargée de communication, 1 assistante d'études, 4 techniciens et 1 secrétaire-comptable.

## Le financement

En 2004, les charges de fonctionnement et les dépenses d'équipement représentent respectivement 88% et 12% du budget.

Les charges de fonctionnement sont en hausse cette année de 6% par rapport à l'année précédente. Elles correspondent à l'augmentation d'activité et au développement de l'association.

### ***Contribution de chaque collège aux coûts de fonctionnement en 2004***

Etat	Industriels	Collectivités	Autres
38,7%	28,4%	24,7%	8,2%

Les services de l'Etat en région Centre (DRAF, DRASS et DIREN) ont apporté une grande contribution au projet de développement de la surveillance des pesticides dans l'air.

La part des industriels a largement augmenté car l'augmentation d'activités de certaines entreprises a compensé la baisse des rejets de plusieurs entreprises.

Les subventions des collectivités sont en forte hausse en 2004 mais restent inférieures aux contributions des autres financeurs.

*Pour un meilleur équilibre et surtout pour répondre au mieux aux missions que nous confie l'Etat, une augmentation des subventions des collectivités est souhaitable.*

## Les adhérents

**En 2005, les adhérents sont au nombre de 75. Le collège Collectivités territoriales ou leur groupement compte 15 adhérents.**

Conseil Régional du Centre  
Conseils Généraux du Cher, de l'Eure-et-Loir, de l'Indre-et-Loire, du Loiret et du Loir-et-Cher  
Agglopolys (Communauté d'agglomération de Blois)  
Communauté de l'agglomération castelroussine  
Communauté de communes de l'agglomération chartraine  
L'AgglO (Communauté de l'Agglomération d'Orléans Val de Loire)  
TOUR(S)PLUS (comité de la structure d'agglomération de Tours)  
Villes de Bourges, Dreux, Montargis et Sully-sur-Loire

L'adhésion s'élève à 300 €. Elle permet la participation aux assemblées générales de Lig'Air et la réception des documents tels que les bulletins bimestriels (6/an) et le rapport d'activités. Tout autre rapport d'études peut être envoyé sur simple demande.

Chaque bulletin bimestriel comporte un thème central, voici la liste des thèmes traités en 2005 : - janvier – février : Etudes dans le cadre des plans de protection de l'atmosphère d'Orléans et de Tours

- mars – avril : Campagne de mesure du dioxyde d'azote à Vierzon
- mai – juin : Evaluation de la contamination de pesticides dans l'air
- juillet – août : Bilan de la pollution à l'ozone en région Centre – Été 2005
- septembre – octobre : Evolution du réseau de stations fixes de Lig'Air
- novembre – décembre : Dioxines et furanes sur Orléans

## La surveillance de la qualité de l'air en région Centre

### Les polluants

Les concentrations de cinq indicateurs de pollution de l'air sont suivies en continu sur l'ensemble de nos stations de mesures. Ces indicateurs sont :

- Le dioxyde soufre (SO<sub>2</sub>)
- Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)
- L'ozone (O<sub>3</sub>)
- Le monoxyde de carbone (CO)
- Les particules en suspension (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)
- Les Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX)

**LIG'AIR ASSURE EGALEMENT EN ROUTINE LA MESURE DES METAUX TOXIQUES (PLOMB, CADMIUM, ARSENIC ET NICKEL).**

Des campagnes de mesure concernant des nouveaux polluants, tels que les pesticides ont été réalisées en 2005.

Lig'Air assure l'analyse de ces polluants sur quatre types de stations de mesures.

## Les stations

### - Les stations urbaines :

Les stations urbaines sont installées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km<sup>2</sup>) éloignées de toute source de pollution. Elles permettent d'estimer la pollution de fond en milieu urbain. Les polluants surveillés sur ce type de station sont : les particules en suspension (PM<sub>10</sub>), les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>), et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

Lig'Air exploite actuellement 17 stations de ce type.



### - Les stations périurbaines :

Les stations périurbaines sont implantées en périphérie des grandes villes. Les données recueillies pour ce type de station, sont utilisées pour estimer l'impact du centre urbain sur la périphérie de l'agglomération, mais aussi pour étudier l'évolution de polluants photochimiques comme l'ozone (O<sub>3</sub>). Ce dernier, est le principal polluant surveillé dans ce type de station.

Trois sites périurbains sont exploités par Lig'Air : la station Marigny-lès-Usages sur l'agglomération d'Orléans, la station La-Ville-aux-Dames sur l'agglomération de Tours et la station Bourges Sud sur l'agglomération de Bourges.

**Les mesures recueillies sur les stations urbaines et périurbaines, sont utilisées pour calculer l'indice de la qualité de l'air (indice ATMO).**

### - Les stations rurales :

Les sites ruraux sont installés dans des zones de faible densité de population et loin de toute activité polluante. Ces stations permettent de mesurer les teneurs de fond en ozone (O<sub>3</sub>). L'ozone est le principal polluant mesuré dans ce type de station.

Trois stations rurales sont implantées dans notre région : Chambord, Faverolles et Oysonville.

### - Les stations de proximité automobile :

Ces stations sont implantées à moins de 10 mètres d'une route à grand trafic routier. Elles sont installées là où le risque d'exposition est maximal. Les polluants mesurés sont ceux d'origine automobile : le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>) et les particules en suspension (PM<sub>10</sub>). Notons que le CO n'est mesuré que sur ce type de station.

Deux stations de proximité automobile sont exploitées par Lig'Air : les stations de Gambetta à Orléans et de Mirabeau à Tours. Ces deux stations sont aussi équipées de préleveurs pour l'analyse des métaux toxiques (Pb, Cd, As et Ni).



### - La station mobile :

En plus des différentes stations fixes, Lig'Air dispose d'une station de mesure mobile équipée pour l'analyse des polluants classiques (O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO et PM<sub>10</sub>) et pour la mesure des paramètres météorologiques (température, hygrométrie, direction et force du vent).

La station mobile permet des interventions souples et rapides pour estimer la qualité de l'air dans les zones non encore équipées de stations fixes. Elle a ainsi pu être utilisée, à la demande des collectivités, pour caractériser la pollution atmosphérique sur un site donné.



### Le réseau technique de mesures

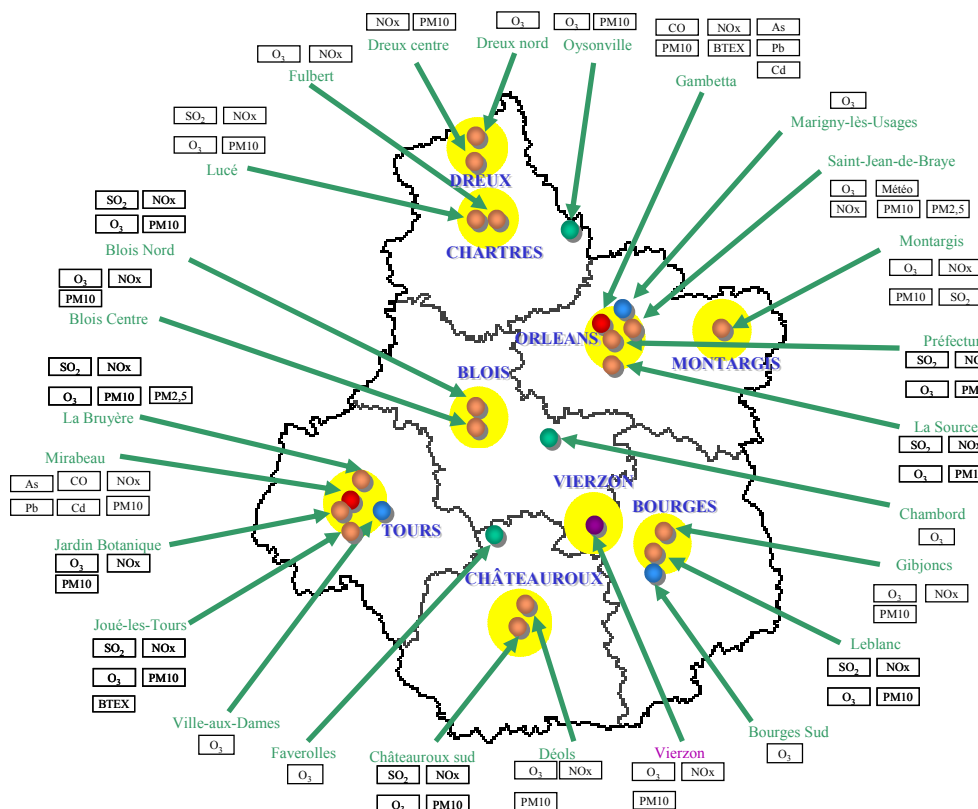
**Au 1<sup>er</sup> janvier 2006, le réseau de surveillance de la qualité de l'air est constitué de 25 stations.**

**Les stations rurales de Chambord (41), Faverolles (36) et Oysonville (28) et 22 autres stations réparties sur 8 grandes agglomérations de la région Centre :**

- ☛ 5 stations sur Tours,
- ☛ 5 stations sur Orléans,
- ☛ 3 stations sur Bourges,
- ☛ 2 stations sur Chartres
- ☛ 2 stations sur Châteauroux,
- ☛ 2 stations sur Blois,
- ☛ 2 stations sur Dreux
- ☛ 1 station sur Montargis.

**Il couvre ainsi environ 48 % de la population de la région Centre.**

### Localisation des stations de mesures sur la région Centre



**Légende**

SO<sub>2</sub> : dioxyde de soufre  
 NO<sub>x</sub> : oxydes d'azote (monoxyde et dioxyde d'azote)  
 BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes  
 CO : monoxyde de carbone  
 O<sub>3</sub> : ozone  
 PM<sub>10</sub> : particules en suspension  
 Météo : température, hygrométrie

: balise de mesure de la radioactivité

Mise à jour au 01/01/06

Station de proximité automobile

Station urbaine

Station périurbaine

Station rurale

Station prévue en 2006