



Au service
de la qualité
de l'air



Caractérisation de la qualité de l'air dans la zone de l'Aéroport Bâle-Mulhouse

*Rapport relatif à la campagne de mesures
qui s'est déroulée du 8 au 22 février 2006*

Juin 2006
ASPA 06060501-ID

Conditions de diffusion :

- Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ASPA en terme de « Source d'information ASPA 06060501-ID».
- Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Sur demande, l'ASPA met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'ASPA.
- L'ASPA peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.

Intervenants :

- Intervenants techniques :
 - Moyens mobiles : Sébastien Dubost
 - Tubes passifs : Eric Herber et Sébastien Dubost
- Intervenants études :
 - Coordination du projet : Cyril Pallarès
 - Organisation de la campagne : Eric Herber et Sébastien Dubost
 - Rédaction du rapport : Eric Herber
 - Cartographie : Charles Schillinger et Gilles Perron
 - Tiers examen du rapport : Cyril Pallarès
 - Approbation finale : Emmanuel Rivière
- Coordination Aéroport : Jürg W. Tschopp et Céline Geiger

SOMMAIRE

Acronymes et sigles utilisés	4
Définitions	5
I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	6
II. MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	7
II.1. Paramètres mesurés	7
II.2. Principales normes de qualité de l'air associées à ces indicateurs	8
II.3. Campagne de mesures	9
II.3.1 Implantation des sites	10
II.3.2 Comparaison avec des stations types de référence	13
II.3.3 Assurance qualité	13
III. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES	14
III.1. Conditions météorologiques	14
III.2. Résultats issus des dispositifs temporaires	15
III.2.1 Tubes passifs à diffusion	15
III.2.2 Résultats issus des prélèvements canisters	27
III.3. Résultats issus des camions laboratoires	29
III.3.1 Typologie des sites de mesures	30
III.3.2 Aperçu de la qualité de l'air globale	33
III.3.3 Résultats des camions laboratoires en référence aux normes	34
III.4. Cartographie à l'aide d'un outil géostatistique	38
IV. CONCLUSION	40

ANNEXES

LISTE DES ACRONYMES ET SIGLES UTILISES

ASPA :	Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
C ₆ H ₆ :	Benzène
CIRC :	Centre International de Recherche sur le Cancer
CO :	Monoxyde de carbone
COV :	Composés Organiques Volatils
COVNM :	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
HCHO :	Formaldéhyde
NO _x :	Oxydes d'azote (NO+ NO ₂ exprimés en équivalent NO ₂ pour les rejets)
O ₃ :	Ozone
PM10 :	Particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm
SO ₂ :	Dioxyde de soufre
SIG :	Système d'Information Géographique
IGN :	Institut Géographique National
TU :	Temps Universel

DEFINITIONS

Emissions : rejets de polluants dans l'atmosphère directement à partir des pots d'échappement des véhicules et des aéronefs ou des cheminées de sites industriels par exemple (exprimées en unité de masse).

Immissions : concentrations de polluants dans l'atmosphère telles qu'elles sont inhalées. Les immissions résultent de la dilution, de la transformation et du transport des polluants émis (exprimées en unité de masse par volume).

Niveau : concentration d'un polluant dans l'air ambiant.

Objectif de qualité de l'air : niveau de concentration maximal de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur les bases des connaissances scientifiques dans le but d'éviter de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

Polluant : toute substance introduite directement ou indirectement par l'homme dans l'air ambiant et susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble.

Pollution de fond : dans sa dimension géographique, la pollution de fond représente l'exposition d'une population, en milieu rural ou urbain, non directement soumise à une pollution industrielle ou automobile de proximité. Cette pollution de fond ne doit pas être confondue avec le fond de pollution qui exprime la dose ambiante sur une longue période.

Pollution de proximité : la pollution de proximité représente l'exposition d'une population directement soumise à une pollution industrielle ou de proximité automobile.

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

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre de la réalisation d'un diagnostic de qualité de l'air sur la plate-forme aéroportuaire de Bâle – Mulhouse et dans les villages environnants, l'Euro-Airport a fait appel à l'ASPA (Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace) pour réaliser une campagne de mesures de la qualité de l'air dans la zone de l'Aéroport en 2005¹.

Cette campagne a pour objectifs :

- ✓ de caractériser la qualité de l'air sur la plate-forme aéroportuaire (à proximité des principales sources d'émission : aéronefs, installations de combustion, stockages d'hydrocarbures, etc.) ;
- ✓ d'évaluer la qualité de l'air dans les villages environnants (en particulier de ceux situés sous les vents dominants de l'aéroport) afin de pouvoir appréhender l'exposition potentielle des populations riveraines ;
- ✓ de comparer les niveaux de pollution atmosphérique de la zone d'étude au regard des niveaux constatés en milieu urbain dense et en milieu rural² ;
- ✓ de cartographier la pollution pour les principaux polluants atmosphériques permettant de visualiser l'impact de l'aéroport de Bâle-Mulhouse sur la qualité de l'air environnante.

Le rapport présenté ci-dessous traite des résultats relatifs à la campagne de mesures qui s'est déroulée du 8 au 22 février 2006 (phase hivernale de l'étude).

Ces mesures font suite à la première phase initiée courant juillet 2005 et qui a fait l'objet d'un rapport ASPA05110301-ID diffusé en octobre 2005.

L'ensemble de ces campagnes forme le premier maillon qui permettra de suivre qualitativement l'évolution des niveaux de concentrations sur et à proximité de l'aéroport au cours des années.

¹ Un second volet s'attache à la réalisation d'un inventaire des émissions sur la plate-forme aéroportuaire, pour pouvoir situer les rejets de l'aéroport parmi l'ensemble des sources émettrices en Alsace (automobile, industrie, résidentiel,...)

² Typologie des stations

<i>urbaine</i>	<i>représentative de la pollution de fond (à laquelle est soumise la majorité de la population) dans les centres urbains ;</i>
<i>périurbaine</i>	<i>représentative de la pollution de fond à la périphérie des centres urbains et de l'exposition maximale à la pollution « secondaire » (ozone) en zone habitée ;</i>
<i>rurale</i>	<i>représentative de la pollution de fond en zone rurale peu habitée ;</i>
<i>trafic</i>	<i>représentative de la pollution en proximité d'une infrastructure routière à forte circulation ;</i>
<i>industrielle</i>	<i>représentative de la pollution sous le panache d'une industrie.</i>

II. MOYENS MIS EN ŒUVRE

II.1. Paramètres mesurés

Les paramètres mesurés correspondent essentiellement aux polluants liés à l'activité de la plate-forme aéroportuaire et qui pourraient avoir un impact sur la santé et/ou l'environnement (voir annexe I) :

- ✓ NO_x
- ✓ CO
- ✓ BTEX
- ✓ PM₁₀
- ✓ SO₂
- ✓ O₃
- ✓ Formaldéhyde (pour les halls d'embarquement)

Justification du choix de ces paramètres



Les inventaires de rejets de polluants dans l'atmosphère qui ont été réalisés par l'ASPA à travers différents projets régionaux et transfrontaliers permettent d'appréhender la part de chaque secteur d'activité aux émissions des polluants précédemment cités dans l'air (voir tableau 1). La contribution relative du transport aérien conforte le choix de ces polluants.

Un inventaire des émissions plus fin recensant des sources (fixes et mobiles) de rejets atmosphériques (dont trafic routier spécifique aux activités de l'aéroport par exemple) a été réalisé par l'ASPA sur la plate-forme aéroportuaire de l'EUROAIRPORT et, a fait l'objet d'un rapport référencé **ASPA05112801-ID** publié en novembre 2005.

Emissions en kt	Emissions totales	dont transports*	dont transport aérien**	part aérien** / transport*	part aérien** / total
SO ₂	13,2	0,8	0,0	4,2%	0,3%
NO _x	39,7	20,8	0,4	2,0%	1,0%
CO	111,1	59,6	0,8	1,3%	0,7%
PM ₁₀	4,1	1,9	0,0	0,1%	0,0%
PM _{2,5}	3,2	1,6	0,0	0,1%	0,1%
COVNM	60,6	11,2	0,0	0,4%	0,1%
CO ₂	13265,2	3961,1	113,0	2,9%	0,9%
C ₆ H ₆	0,4	0,3	0,0	0,4%	0,3%

source : ASPA
- émissions année de référence 2001 - version 2003

Tableau 1 : Bilan des émissions en Alsace

* Secteur des transports : Emissions des transports routier, ferroviaire, aérien et fluvial

** Transport aérien : Emissions ayant pour source les aéroports de Bâle-Mulhouse, d'Entzheim ainsi que les aérodromes (civil et militaire) régionaux

II.2. Principales normes de qualité de l'air associées à ces indicateurs

L'étude des immissions de polluants permet de comparer les niveaux estimés de concentrations de polluants dans l'air aux valeurs limites, objectifs de qualité de l'air, niveaux de recommandation et d'alerte définis par les directives européennes et dans la réglementation nationale (Loi sur l'Air et l'utilisation Rationnelle de l'Energie – LAURE – et décrets associés – annexe II).

Néanmoins, l'ensemble des paramètres mesurés dans le cadre de cette campagne n'est pas soumis à réglementation. Les normes de qualité de l'air mentionnées dans le tableau de l'annexe II concernent les polluants suivants :

- ✓ Benzène
- ✓ Dioxyde d'azote (NO₂)
- ✓ Monoxyde de carbone (CO)
- ✓ Dioxyde de soufre (SO₂)
- ✓ Particules PM₁₀
- ✓ Ozone

II.3. Campagne de mesures

La campagne de mesures s'est déroulée du 8 au 22 février 2006, correspondant à une période de mesures de 15 jours au cours de laquelle 27 sites ont été équipés d'échantillonneurs passifs pour la mesure du NO₂ et des BTEX, 3 sites en milieu intérieur pour la mesure des aldéhydes (sur les 5 premiers jours uniquement), 2 sites instrumentés en canisters pour le suivi des COVNM ainsi que 2 sites équipés de laboratoires mobiles.

Les aspects organisationnels et techniques sont présentés en annexe III.

Au cours de cette campagne, 3 systèmes de mesures ont été utilisés :

- ✓ tubes à diffusion passive ;
- ✓ canisters ;
- ✓ camions laboratoires mobiles.

Les principes de fonctionnement et de mesures de ces 3 systèmes de prélèvements sont détaillés dans le rapport technique.



II.3.1 Implantation des sites

II.3.1.a) Tubes passifs

Les emplacements des sites de mesures (prélèvements temporaires par tubes passifs), déterminés pour répondre aux objectifs de la campagne de mesures (cf. illustrations 1 et 2) sont les suivants :

□ concernant les tubes passifs, implantation :

- dans les villages environnants de l'aéroport (sites n° : 18-29. Bartenheim, 28. Rosenau, 19. Blotzheim, 23-24-26-27. St Louis, 21. Helsingue, 22. Allschwill) ;
- en zone rurale pour la cartographie des niveaux de pollution au dioxyde d'azote (sites n°20. entre Helsingue et Blotzheim, 27. étang de pêche à St Louis Neuweg, 31. proche gravière EST Granulat) ;
- sur la plate-forme aéroportuaire le long de la piste (points 1 à 17), en bout de piste (effet du panache de pollution lors de la poussée maximale avant le décollage) ainsi que dans des zones d'accès aux publics ;
- de tubes passifs pour le suivi des COVNM à l'intérieur de l'aérogare afin de quantifier la qualité de l'air à l'intérieur des locaux (points 3, 4 et 5) ;
- sur deux stations fixes du réseau de mesures ASPA (sites 25. CC3F³ à Village Neuf et 30. Mulhouse Nord) à des fins de validation technique des mesures réalisées et de fourniture d'éléments complémentaires pour définir la typologie des sites de mesures instrumentés.

³ CC3F : Communauté de Communes des 3 Frontières

II.3.1.b) Canisters

- concernant les canisters, implantation :
 - d'un point de mesures au bout de la piste (seuil 16) afin d'évaluer les niveaux de COVNM issus des réacteurs lors de la poussée maximale (canisters installés dans le camion LM Unimog - site n°17) ;
 - d'un point de mesures à proximité des locaux techniques (à l'entrée de la zone Fret) pour évaluer l'écart entre les niveaux de COVNM mesurés dans les lieux d'activité et en bout de piste (site n°6).

Sur chacun des 2 sites ont été réalisées :

- ✓ 1 mesure de 24h de prélèvements répartis lors des périodes de trafic aérien plus soutenu ;
- ✓ 24h de prélèvements répartis lors des périodes de trafic aérien moins intense ;

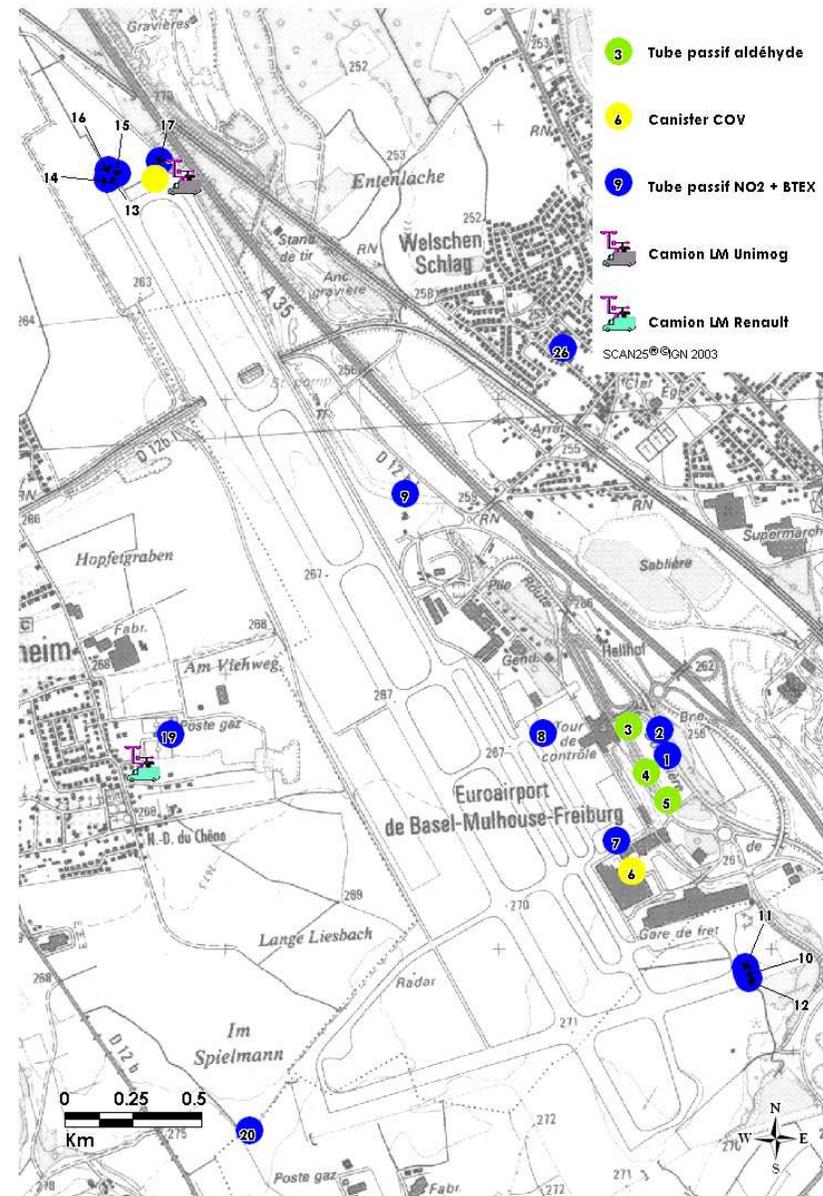
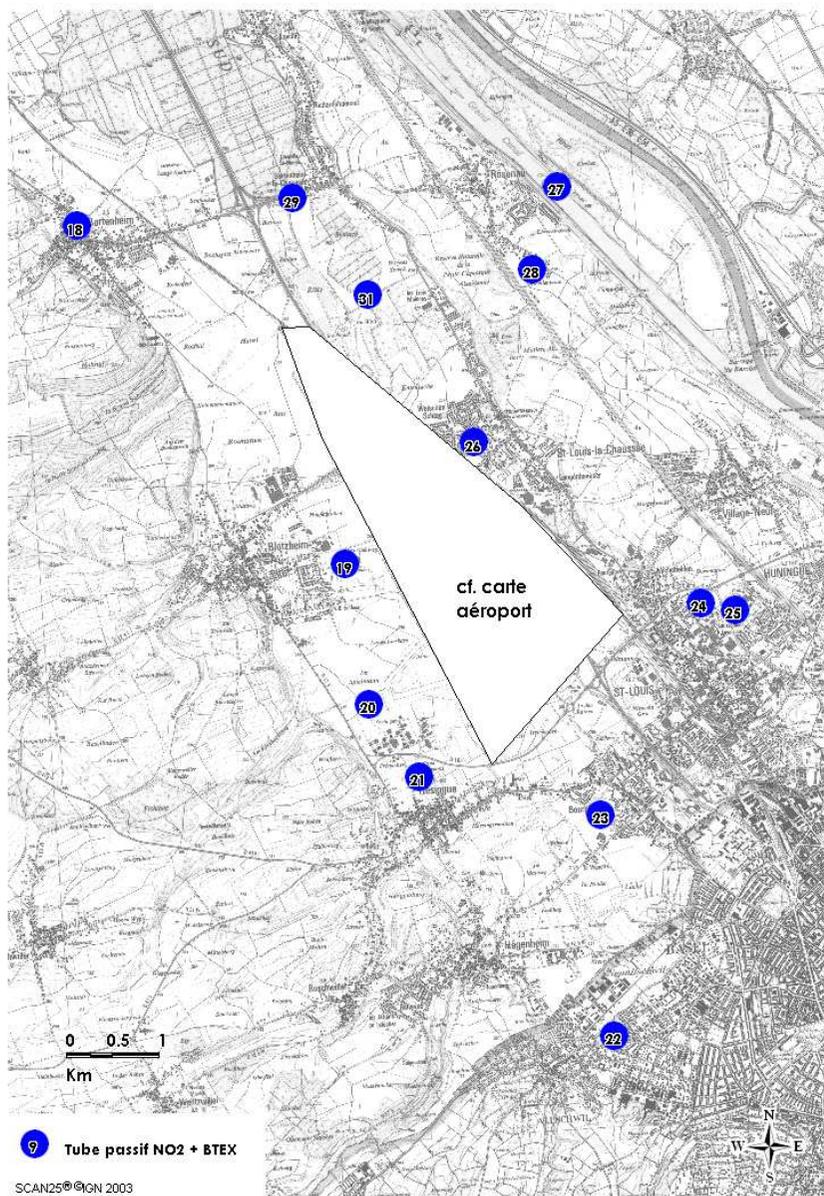
A noter que les prélèvements sont effectués en parallèle sur les deux sites de mesures.

II.3.1.c) Camions laboratoires

Au cours de la campagne de mesures, les camions laboratoires ont été implantés (cf. illustration 2) :

- sur le site de l'Aéroport (au bout de la piste, au seuil 16 - site n°17) ;
- et dans le village de Blotzheim situé sous les vents dominants de l'Aéroport (site n°19).

La mise en œuvre de ces mesures permet de suivre l'évolution temporelle des niveaux de pollution en cours de journée et au cours de la semaine.



Illustrations 1 et 2 : Implantation des sites de mesures

II.3.2 Comparaison avec des stations types de référence

La méthode de caractérisation des sites d'une campagne de mesures fait appel à la comparaison des données obtenues avec les mesures issues des stations fixes du réseau ASPA (cf. annexe VIII).

Les stations de référence du réseau fixe de l'ASPA utilisées dans cette étude sont :

- Mulhouse Nord (n°30) : station urbaine ;
- CC3F (n°25) : station périurbaine ;

II.3.3 Assurance qualité

Pour s'assurer de la répétabilité des mesures, plusieurs sites « tubes passifs » ont été installés en triplet.

De plus, à des fins de comparaison des techniques de mesures (analyseurs automatiques / tubes passifs pour le dioxyde d'azote), des triplets ont été installés sur la station permanente de référence CC3F dans le cadre de cette étude⁴.

⁴ voir rapport technique

III. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

III.1. Conditions météorologiques

Les paramètres météorologiques (température, force et direction du vent, pression atmosphérique, humidité relative) ont été relevés par les camions laboratoires 'LM Unimog' et 'LM Renault' situés respectivement en bout de piste seuil 16 et dans le village de Blotzheim.

Ces paramètres sont également enregistrés à la station METEO France de St Louis qui mesure en plus la hauteur des précipitations.

La température

Dans la zone de l'aéroport, les températures moyennes journalières ont oscillé entre -3°C (12 février) et 8°C (16 février), avec une moyenne de 3°C sur la période d'étude (données METEO France).

Les vents

Les mesures du vent (vitesse et direction) effectuées en bout de piste ainsi que dans le village de Blotzheim montrent une prédominance des vents en provenance du secteur Sud-Ouest à Ouest/Sud-Ouest principalement et dans une moindre mesure, des directions Sud-Est et Nord/Nord-Ouest.

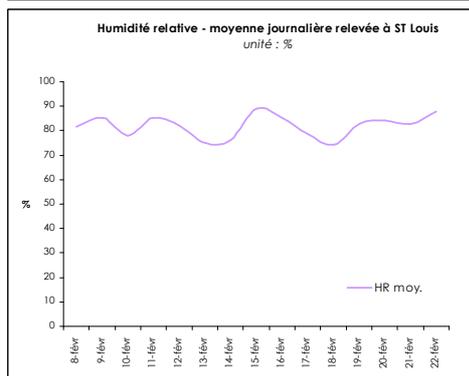
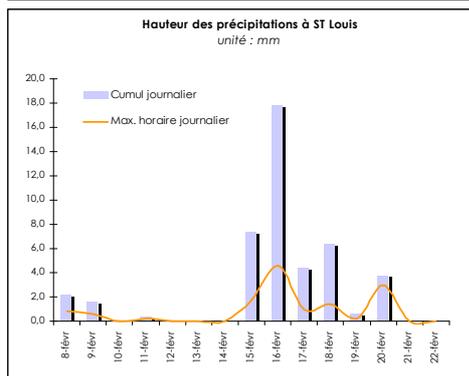
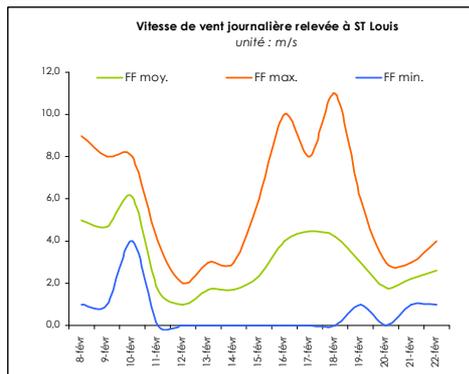
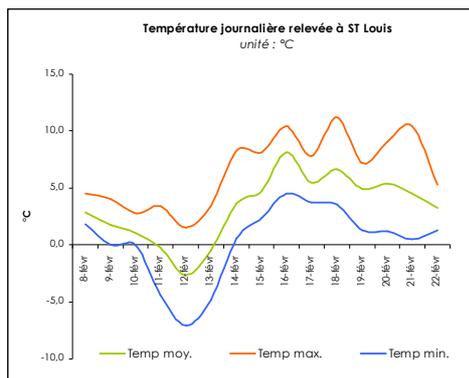
Les vitesses de vent ont été relativement importantes avec des valeurs journalières comprises entre 1,0 m/s (soit 4 km/h) et 6,1 m/s (soit 22 km/h) à St Louis.

Les précipitations

Il est tombé 45 mm d'eau entre le 8 et le 22 février 2006 à St Louis avec une moyenne journalière de 3 mm et un maximum de 18 mm de pluie atteint le 16 février 2006.

L'humidité relative

Le taux d'humidité dans l'air a varié entre 74 et 89% durant la période de mesure avec un taux moyen journalier de 82%, taux indiquant que l'atmosphère a été très humide durant la campagne.



Illustrations 3 à 6

⇒ Ces conditions météorologiques sont plutôt favorables à la dispersion des polluants émis dans l'air surtout dans la seconde moitié de la campagne à partir du 15 février.

III.2. Résultats issus des dispositifs temporaires

Pour chaque polluant mesuré, des cartes récapitulatives présentent les concentrations moyennes observées sur les sites de mesures pour la période du 8 au 22 février 2006.

L'analyse technique des résultats issus du dispositif temporaire est consignée dans un rapport technique annexe.

Les concentrations relevées au cours de cette phase de mesure hivernale sont plus importantes que celles constatées en juillet 2005 (phase estivale) en lien avec les conditions météorologiques plus favorables à l'accumulation des polluants. Ce phénomène est observé sur l'ensemble des stations de mesures du réseau alsacien.

III.2.1 Tubes passifs à diffusion

Dioxyde d'azote (NO₂)

La durée d'exposition des tubes passifs permettant l'analyse du NO₂ a été de 15 jours.

Les concentrations⁵ moyennes de dioxyde d'azote mesurées durant la période du 8 au 22 février 2006 ont varié de 23 à 44 µg/m³ (illustrations 7 à 8).

Les concentrations les plus élevées s'observent en zone réservée, au point de mesure 7, en face de l'entrée de la zone fret avec 44 µg/m³ en moyenne ainsi qu'à la station Mulhouse Nord (43 µg/m³, station urbaine fortement influencée par le trafic routier). Les points de mesures 1 (à l'entrée de l'aérogare côté français) et 2 (à l'entrée du parking souterrain côté suisse - descente Trolley -) situé en zones publiques se démarquent également et présentent des concentrations moyennes de 42 µg/m³.

- *Dans les villages*

Les niveaux relevés dans les villages environnants varient entre 23 et 33 µg/m³. Les concentrations les plus élevées sont observées à Allschwill (n°22), ST Louis (n°24-26), Village-Neuf (n°25) ainsi qu'entre Hegenheim et Bourgfelden (n°23) avec des concentrations variant entre 31 et 33 µg/m³.

Ces sites sont, soit plus intégrés dans le tissu urbain dense de ST Louis et de Bâle, soit proche de l'autoroute A35, un axe à forte circulation. Les sites qui s'éloignent de ces deux zones présentent des niveaux plus faibles, entre 23 et 28 µg/m³ comme observé dans les villages de Rosenau, Bartenheim ou Blotzheim.

⁵ La précision des concentrations est fixée au µg/m³

- Dans l'enceinte de l'Aéroport

Sur la zone de l'Aéroport Bâle-Mulhouse, les disparités spatiales sont importantes (les niveaux en NO₂ variant de 29 à 44 µg/m³) selon les secteurs :

- dans les **zones qualifiées de publiques**, c'est-à-dire à l'entrée de l'aérogare (n°1) et à l'entrée du parking souterrain (n°2) les concentrations mesurées sont de 42 µg/m³ ;
- dans les **zones réservées aux personnels travaillant sur la plate-forme**, les niveaux en NO₂ rencontrés sont assez disparates avec respectivement 44, 40 et 36 µg/m³ pour le site 7. à proximité de la zone Fret, le site 8. à proximité des aires de stationnement des aéronefs et le site 9. entre la station ESSO et le pôle technique ;
- **en bout et le long des pistes** (sites 10 à 12 en seuil 16, sites 13 à 16 en seuil 26 et site 17 au niveau du camion laboratoire Unimog), les concentrations ont varié entre 29 et 35 µg/m³ avec une moyenne de 35 µg/m³ sur les 3 sites en seuil 26 et 30 µg/m³ sur les 4 sites en seuil 16. Sur l'échantillonnage réalisé sur ce dernier seuil, c'est le point le plus éloigné de la piste (site n°16 installé sur la 3^{ème} rangée de dispositif lumineux) qui présente les niveaux les plus faibles avec 29 µg/m³, le point le plus proche et dans l'axe de la piste (site n°13 installé sur la 1^{ère} rangée du dispositif lumineux) présente quant à lui les niveaux les plus forts avec 32 µg/m³ et 30 µg/m³ ont été relevés aux points de mesures 14 et 15 situés de part et d'autre du site 13 sur la 1^{ère} rangée.

Référence aux normes

La directive fille européenne de 1999⁶ impose une valeur limite annuelle de 40 µg/m³ en 2010 (cette valeur étant actuellement un objectif de qualité de l'air) avec une marge de tolérance de 8 µg/m³ pour 2006 (la fixant à 48 µg/m³). Aucun site de mesures n'a atteint la valeur limite de 48 µg/m³ pour 2006.

Durant la campagne de mesures hivernale, 5 sites du dispositif (quatre d'entre eux sont localisés dans l'enceinte de la plate-forme aéroportuaire, le 5^{ème} site étant la station fixe Mulhouse Nord - n°30), ont atteint l'objectif pour 2010 (de 40 µg/m³ en moyenne annuelle).

En Suisse, l'ordonnance sur la Protection de l'Air (OPair du 16-déc-85) a fixé comme valeur limite à ne pas dépasser 30 µg/m³ en moyenne annuelle et 80 µg/m³ en moyenne sur 24 heures à ne pas dépasser plus d'une fois au cours de l'année.

Durant la phase hivernale de mesures, 69% des sites de l'ensemble du dispositif ont présenté des concentrations dépassant la valeur limite annuelle de 30 µg/m³ (illustration 6).

Pour toute comparaison à des valeurs limites annuelles, l'agence Européenne de l'environnement recommande une période de mesures minimum équivalent à 20% de l'année (soit 10 semaines de mesure), ce qui n'est pas le cas ici (la campagne représente 4% de l'année). La référence à ces normes est donc à prendre avec précaution et celle-ci est mentionnée uniquement à titre indicatif.

⁶ Directive fille européenne 99/30/CE retranscrit dans le décret 2002-213

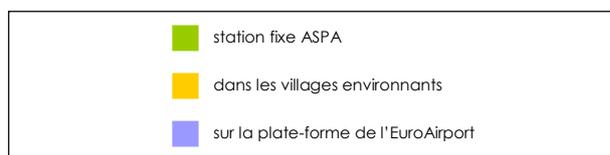
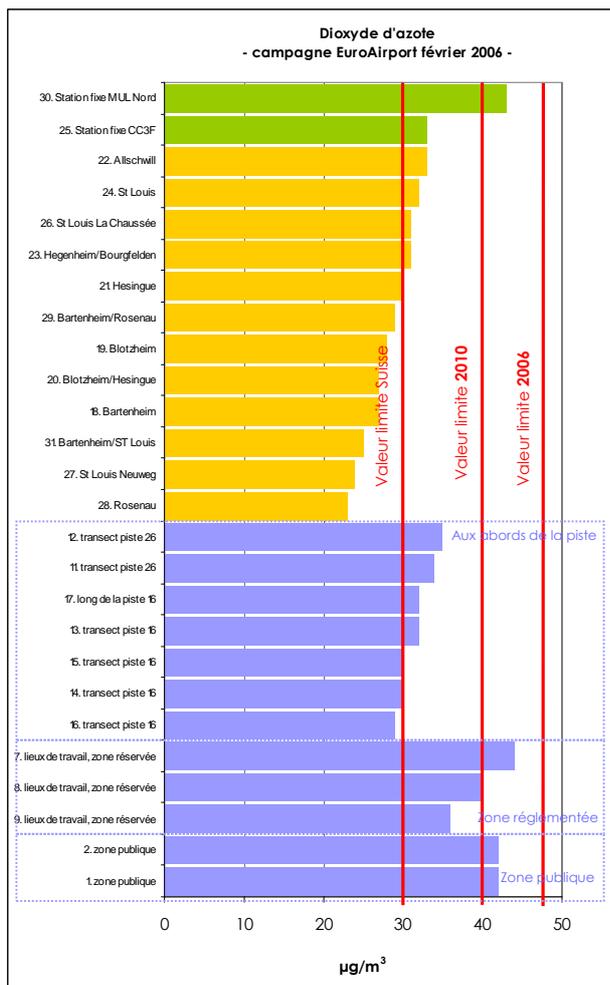
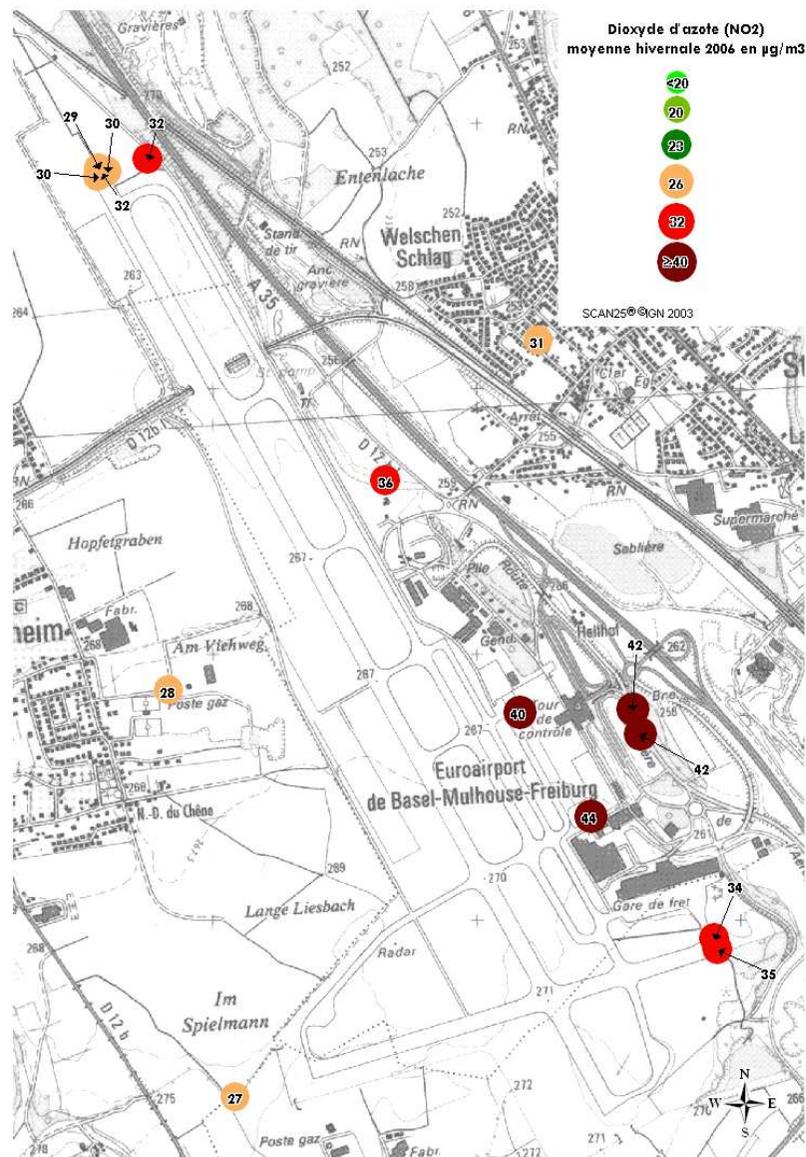
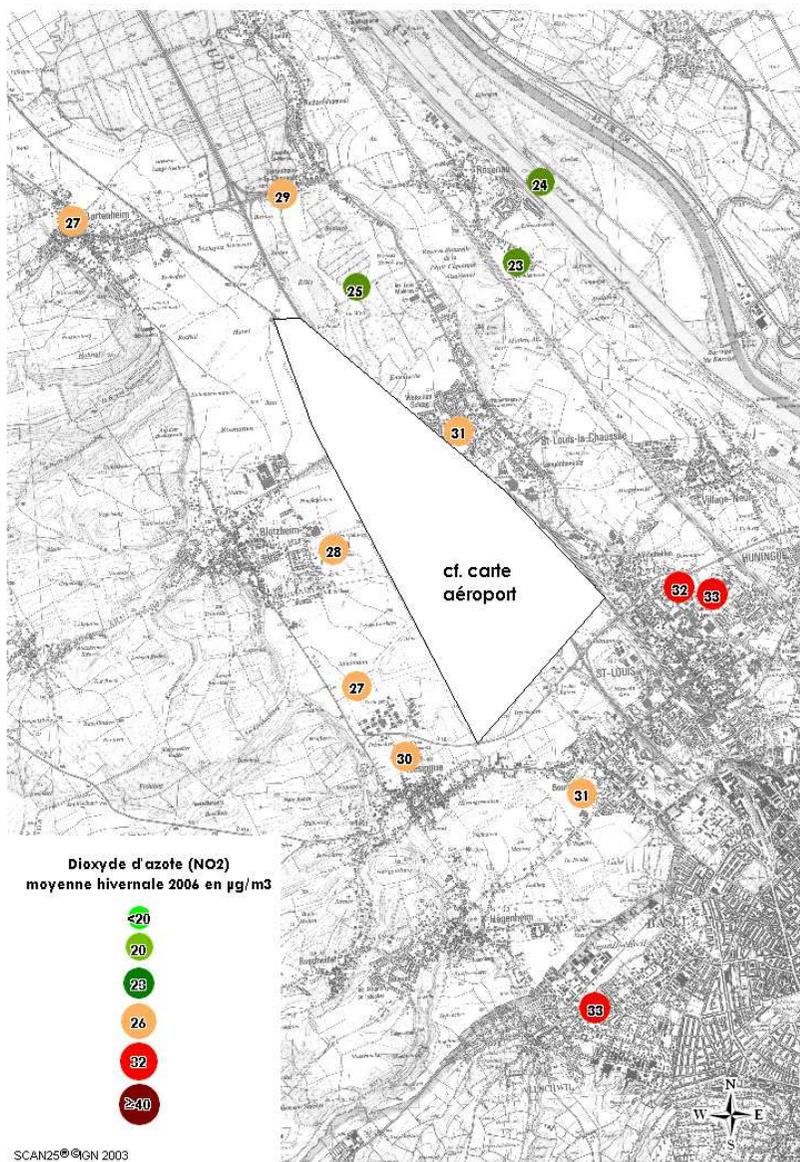


Illustration 6 : Distribution des concentrations en NO₂ sur la zone d'étude de l'Aéroport.

⇒ Un bilan rapide montre que sur les deux périodes étudiées (estivale et hivernale) les niveaux rencontrés sur l'ensemble du dispositif sont inférieurs à 48 µg/m³. Ces résultats sont en accord avec la campagne régionale de mesure qui s'est déroulée du 20 janvier au 17 mars et du 11 mai au 7 juillet 2004 (Référence ASPA 05020802-ID).



Illustrations 7 et 8 : Concentrations en dioxyde d'azote sur la zone d'étude de l'Aéroport

Benzène (C₆H₆)

La durée d'exposition des tubes passifs permettant l'analyse du benzène a été de 15 jours.

Les concentrations⁷ moyennes de benzène mesurées durant la période étudiée ont varié de 0,9 à 2,9 µg/m³.

Les niveaux les plus élevés s'observent, aux points de mesures 2 sur la plate-forme, en zone publique (à l'entrée du parking) avec 2,9 µg/m³, à la station fixe Mulhouse Nord avec 2,6 µg/m³ ainsi qu'à Allschwill avec 2,5 µg/m³.

▪ Dans les villages

Les concentrations moyennes en benzène relevées dans les villages peuvent présenter des disparités importantes : celles-ci ont varié entre 0,9 et 2,5 µg/m³, les niveaux les plus importants étant relevés à Allschwill (2,5 µg/m³) ainsi qu'à Hésingue (2,2 µg/m³) et les plus faibles entre Blotzheim et Hésingue, au point de mesure 20 (0,9 µg/m³).

▪ Dans l'enceinte de l'Aéroport

Sur la plate-forme aéroportuaire de Bâle-Mulhouse, les teneurs mesurées ont varié entre 1,6 et 2,9 µg/m³.

Aux abords de la piste et dans les zones d'accès réservé aux personnels, les niveaux ont fluctué entre 1,6 et 2,1 µg/m³ en moyenne sur 15 jours. Les concentrations les plus basses sont rencontrées aux abords des pistes de l'aéroport.

Dans les zones d'accès aux publics, c'est-à-dire à l'entrée de l'aérogare (n°1) et à l'entrée du parking souterrain (n°2), les niveaux rencontrés sont, comme cela avait déjà été constaté au cours de la phase estivale de la campagne, les plus élevés observés sur la plate-forme avec respectivement 2,4 et 2,9 µg/m³ (voir explication p30-31 du rapport ASPA05110301-ID).

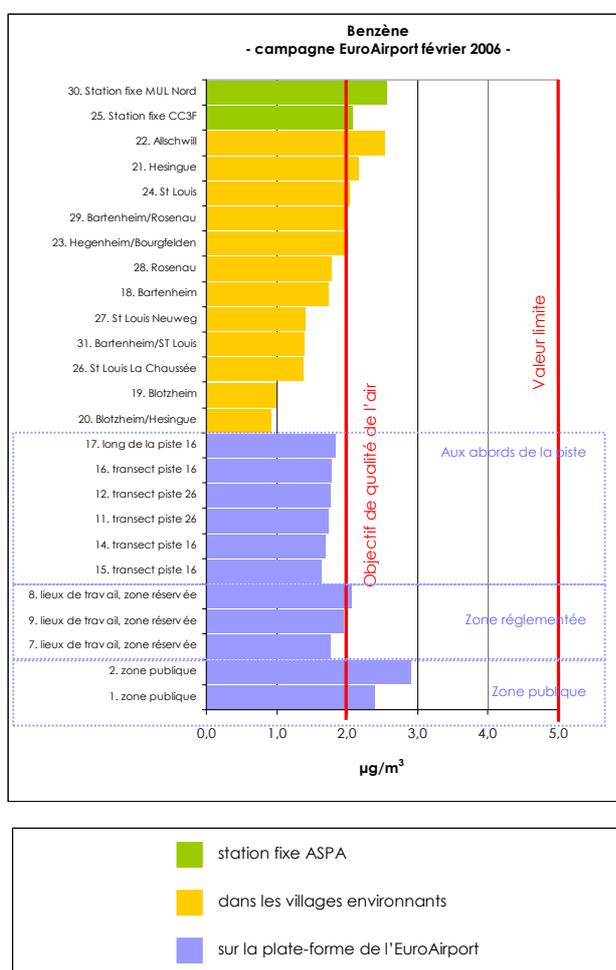


Illustration 9 : Distribution des concentrations en benzène sur la zone d'étude de l'Aéroport

⁷ Les concentrations en benzène sont données à une précision de 0,1 µg/m³

Référence aux normes

L'objectif de qualité de l'air pour le benzène est de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (décret 2002-213 du 15 février 2002). La directive fille européenne 2000, quant à elle, impose une valeur limite de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle à partir de 2010. La référence à ces normes est là aussi mentionnée à titre indicatif (la couverture temporelle étant trop limitée pour atteindre une représentativité annuelle).

Aucun site de mesures, de l'ensemble de la zone d'étude, ne présente une concentration moyenne sur 15 jours supérieure à la valeur limite de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Par contre, 38% des sites du dispositif dépasse l'objectif de qualité de l'air fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$:

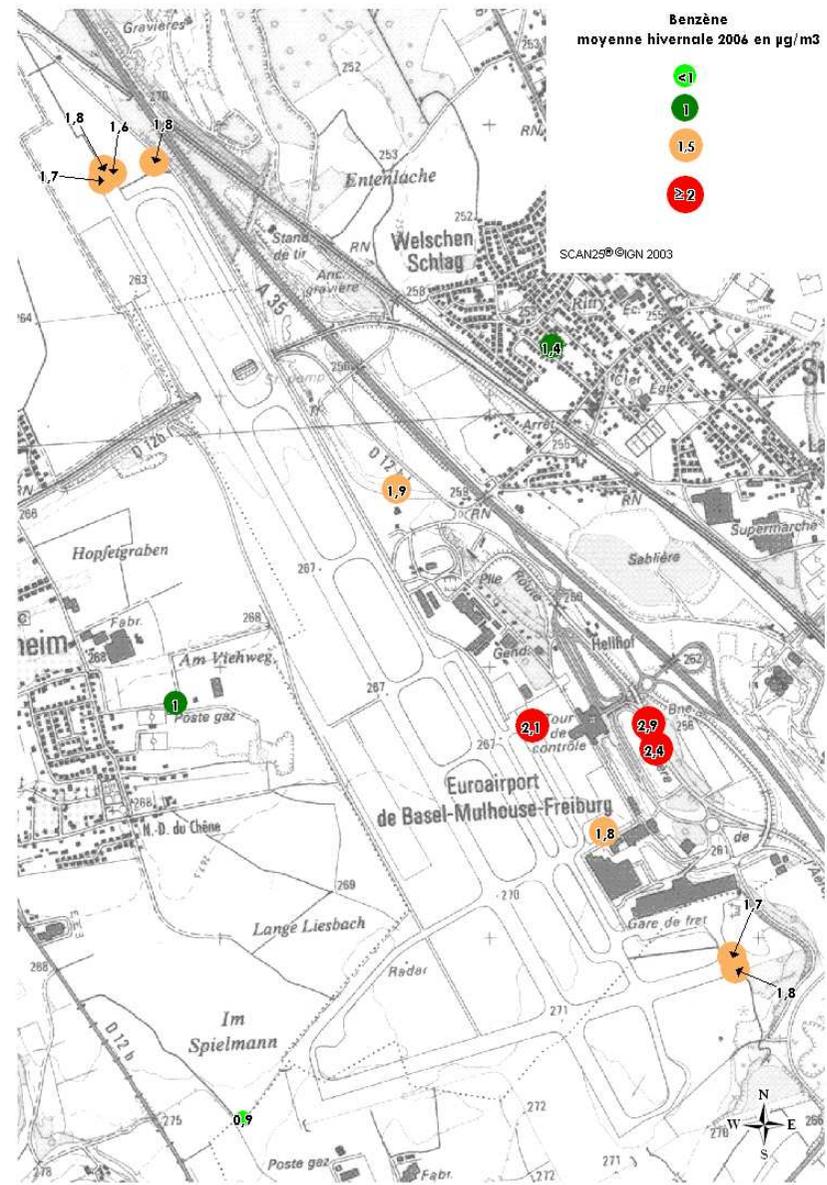
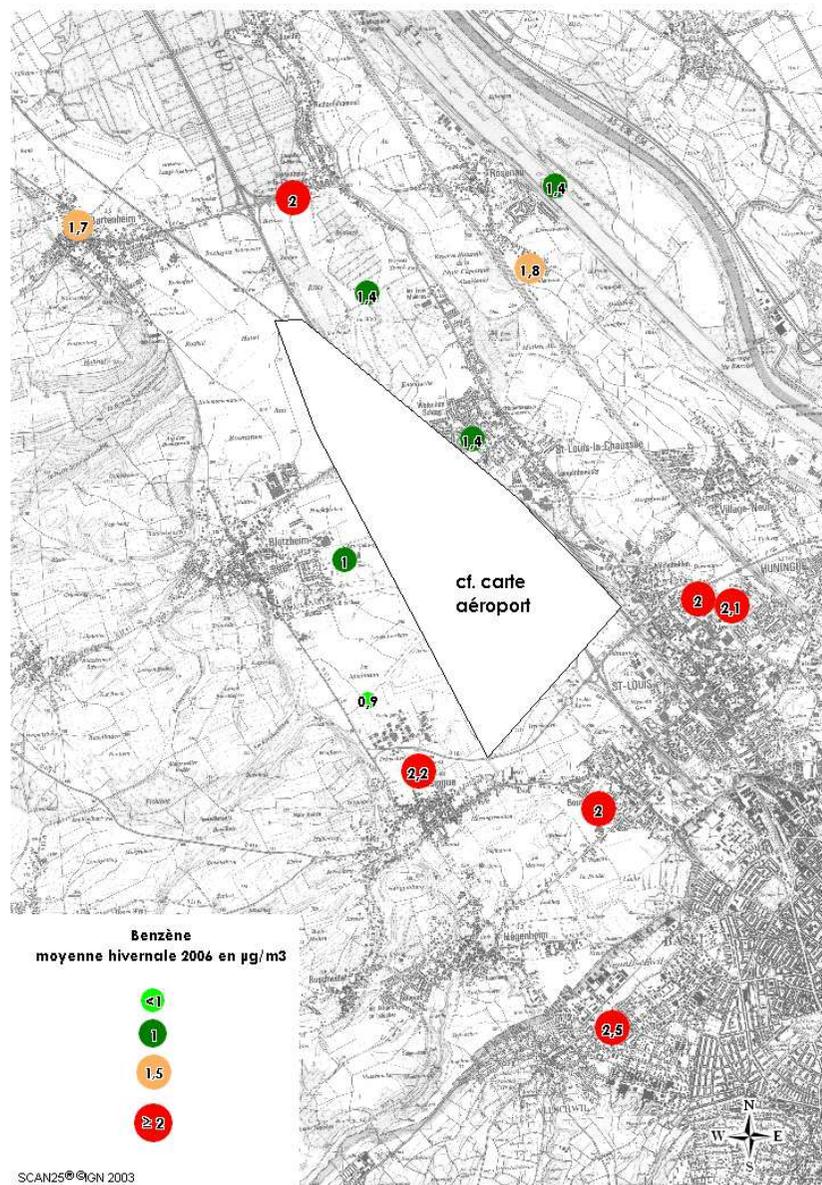
- sur la plate-forme aéroportuaire

- ✓ site n°1 à l'entrée de l'aérogare ;
- ✓ site n°2 à l'entrée du parking souterrain ;
- ✓ site n°8 à proximité des aires de stationnement des aéronefs ;

- comme dans les villages aux alentours

- ✓ site n°22 à Allschwill ;
- ✓ site n°21 à Hésingue ;
- ✓ site n°24 à ST Louis ;
- ✓ site n°29 entre Bartenheim et Rosenau ;
- ✓ site n°25 à Village-Neuf ;
- ✓ site n°23 entre Hegenheim et Bourgfelden).

⇒ Les niveaux de concentrations rencontrés sont tous inférieurs à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite annuelle).



Illustrations 10 et 11 : Concentrations en benzène sur la zone d'étude de l'Aéroport

Autres composés organiques volatils

- Le toluène

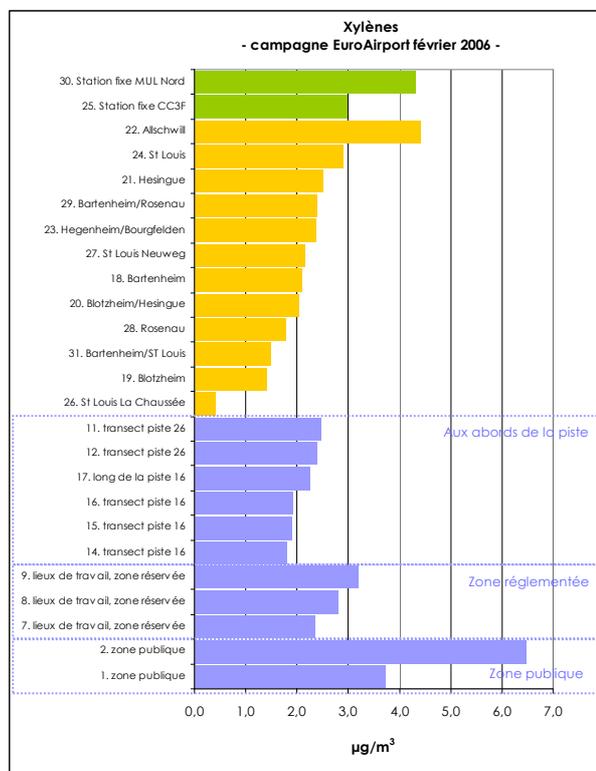
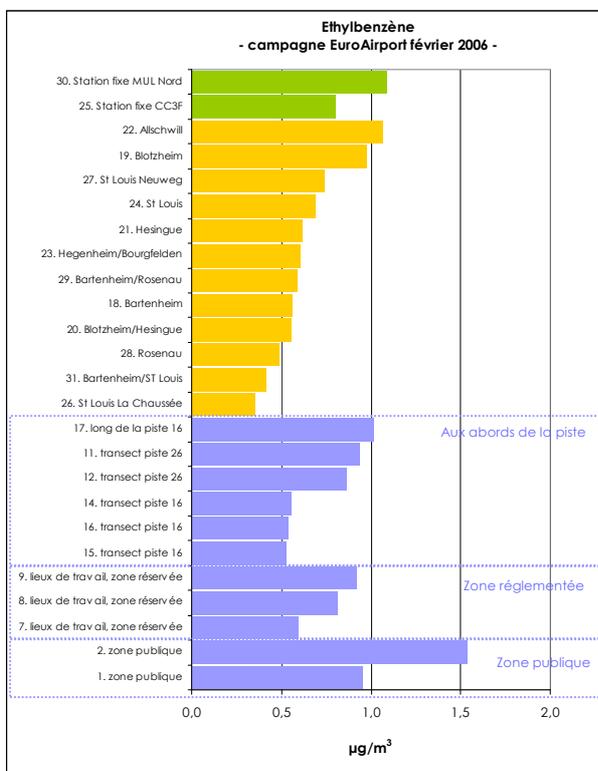
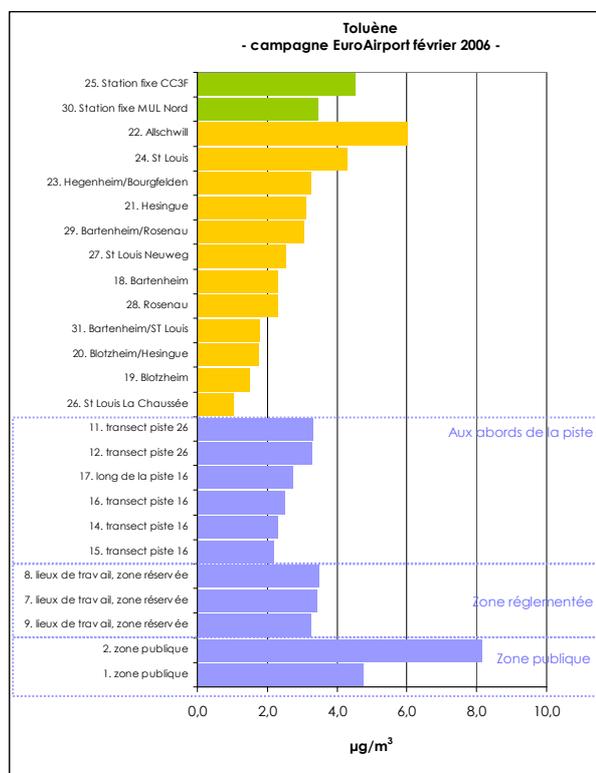
Les concentrations moyennes en toluène ont varié entre 1,0 et 8,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les niveaux les plus élevés sont observés à l'entrée du parking souterrain côté suisse. Les valeurs guide relatives à l'exposition au toluène s'élèvent à 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 semaine (OMS – Directive 1999).

- Les xylènes et l'éthylbenzène

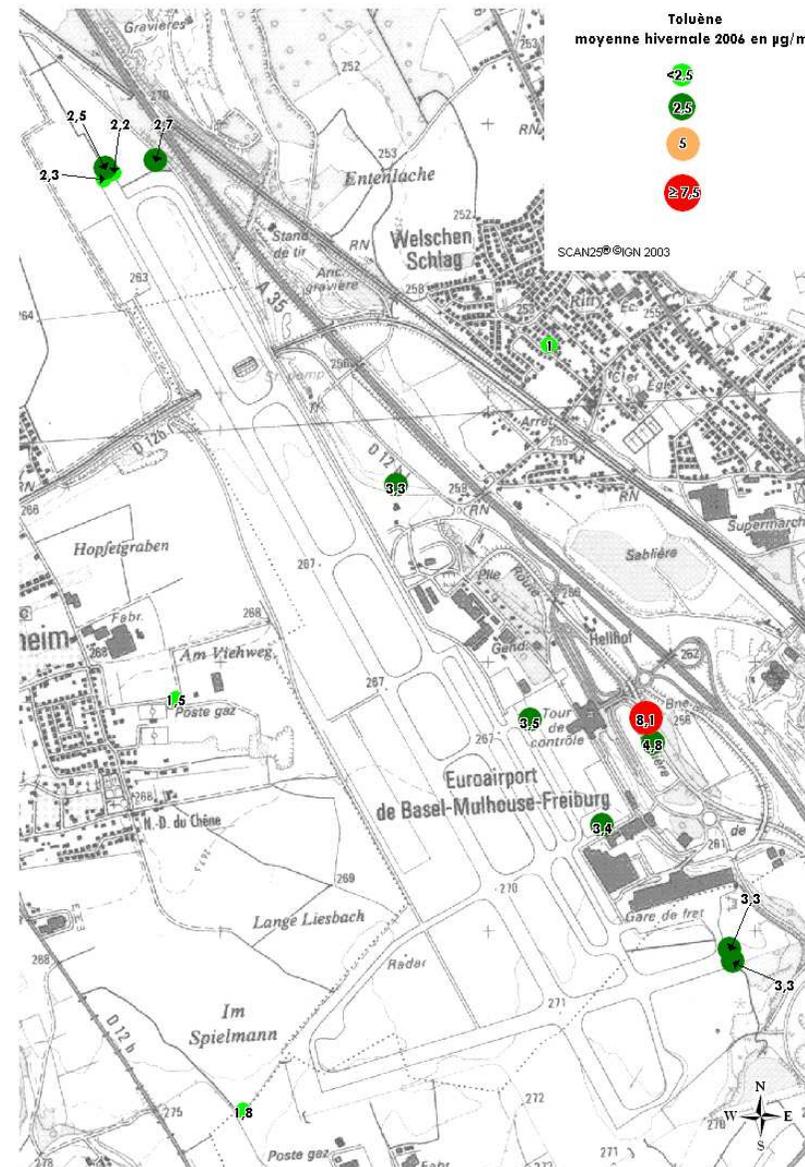
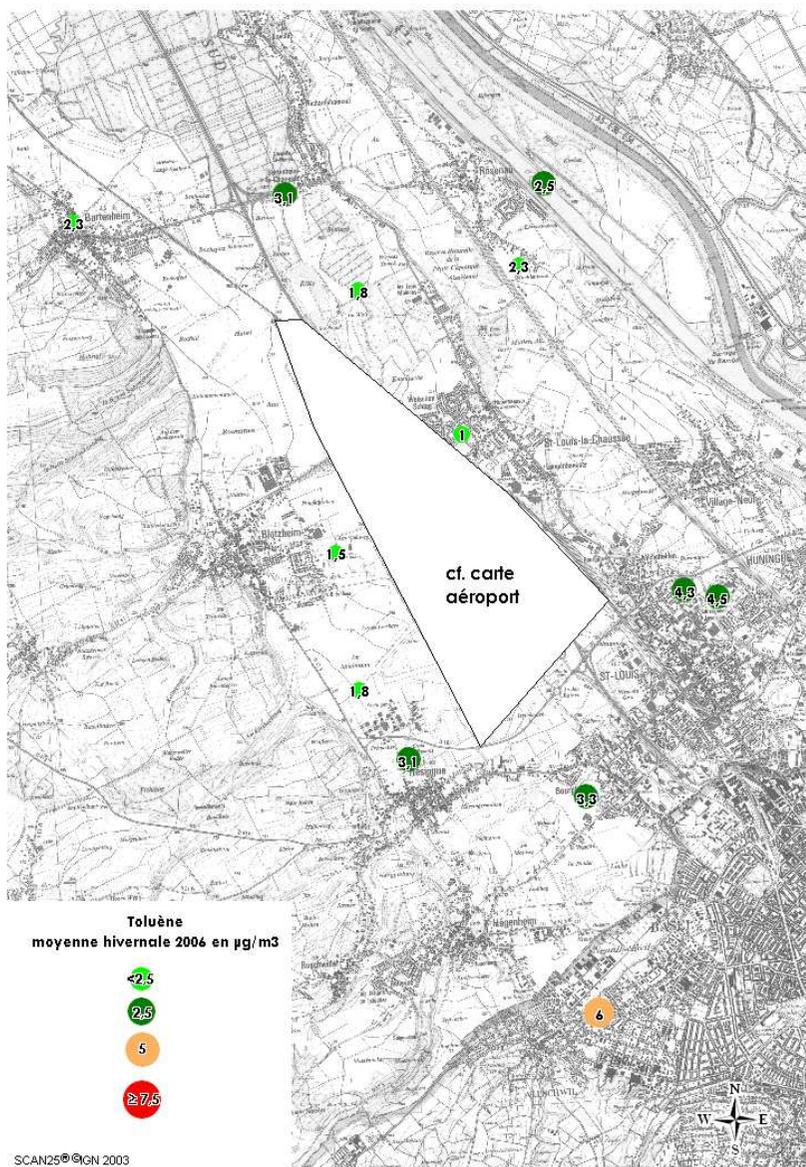
Les trois isomères du xylène (ortho, méta et para) sont comme les autres aromatiques monocycliques indicateurs du trafic.

Les concentrations moyennes en xylènes sont comprises entre 0,4 et 6,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tandis que celles en éthylbenzène ont varié entre 0,4 et 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

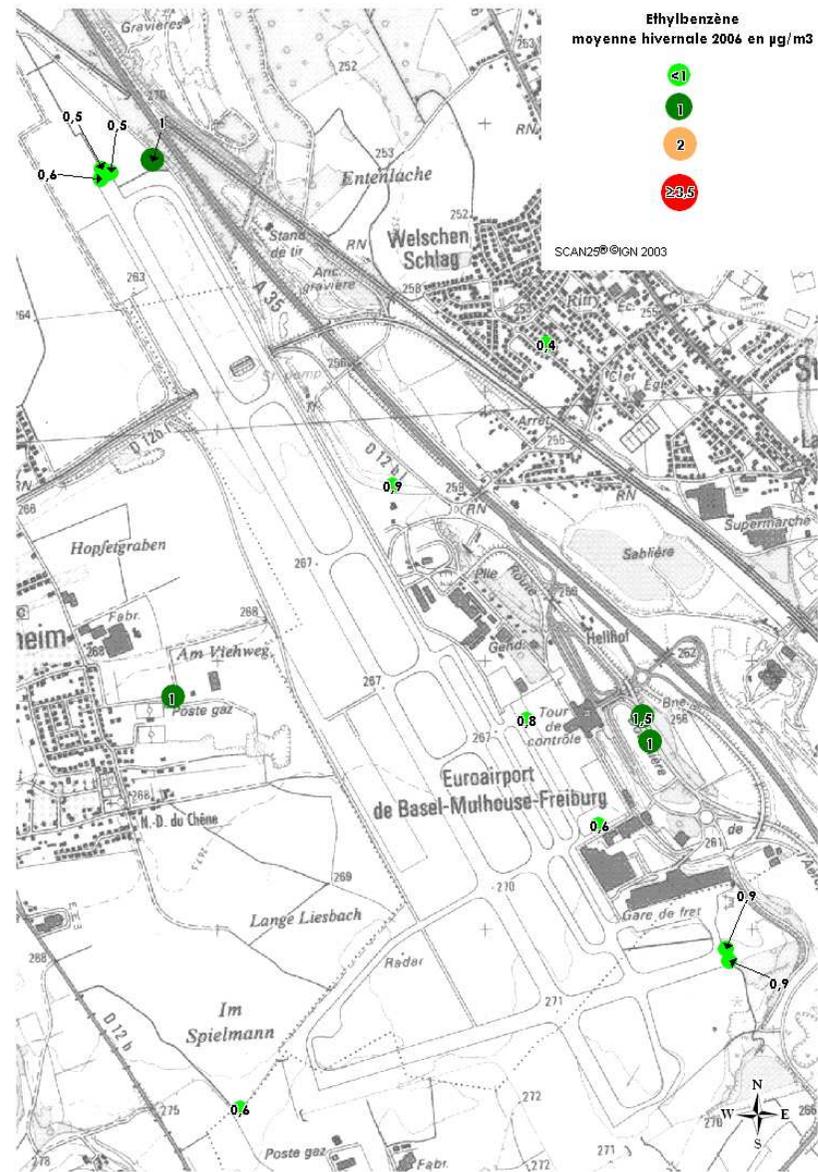
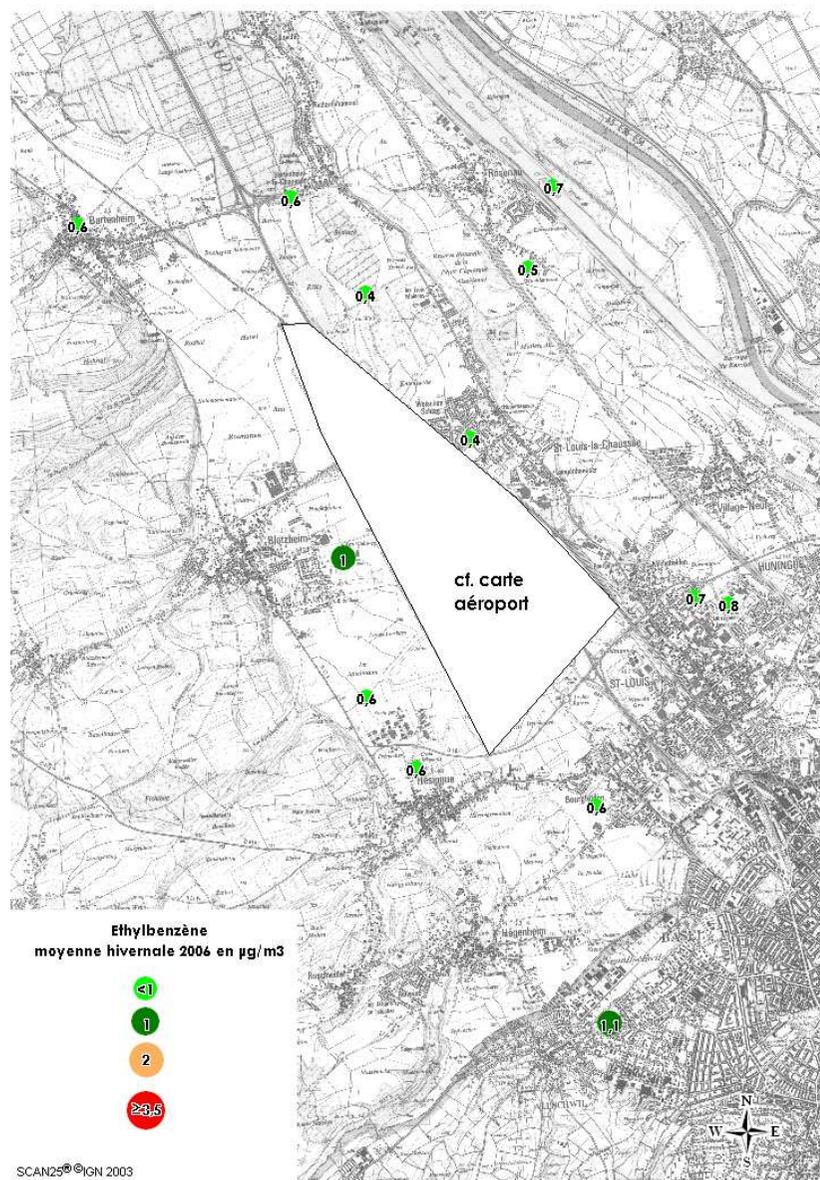
A noter que la valeur guide fixée par l'OMS (Directive 1997) pour les xylènes est de 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une année.



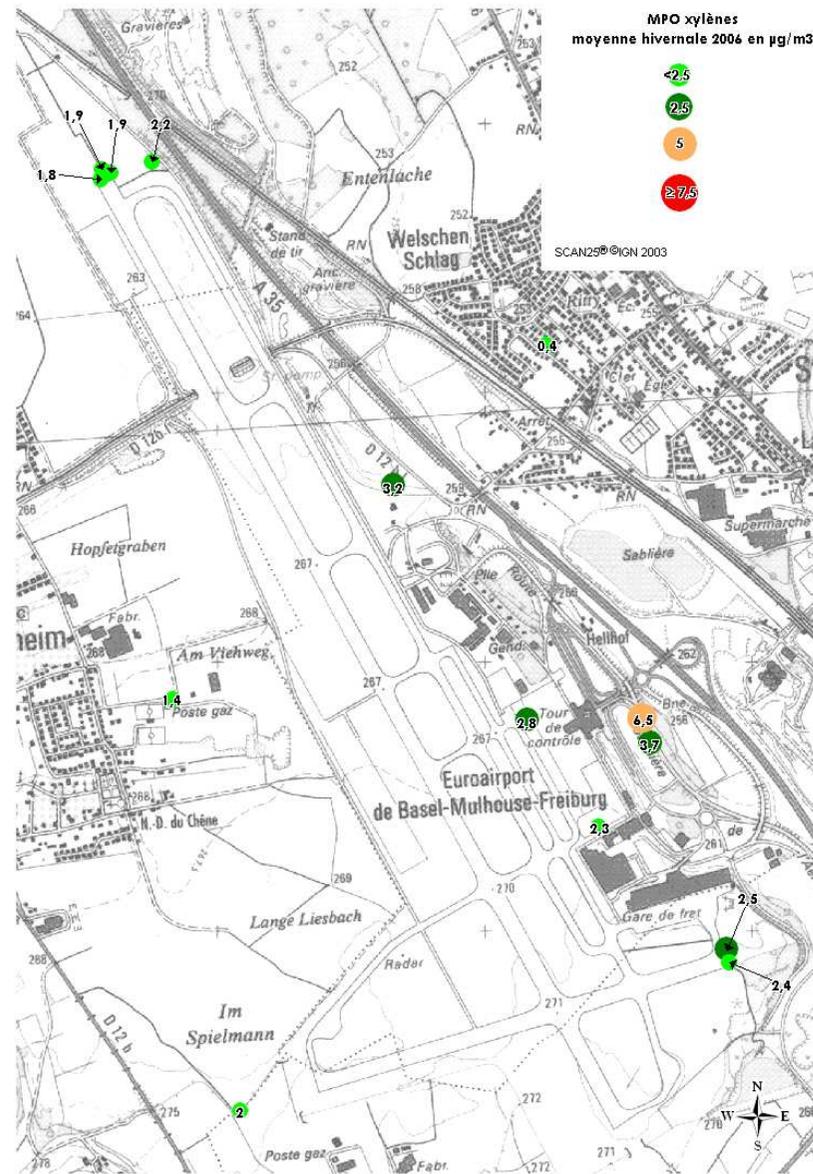
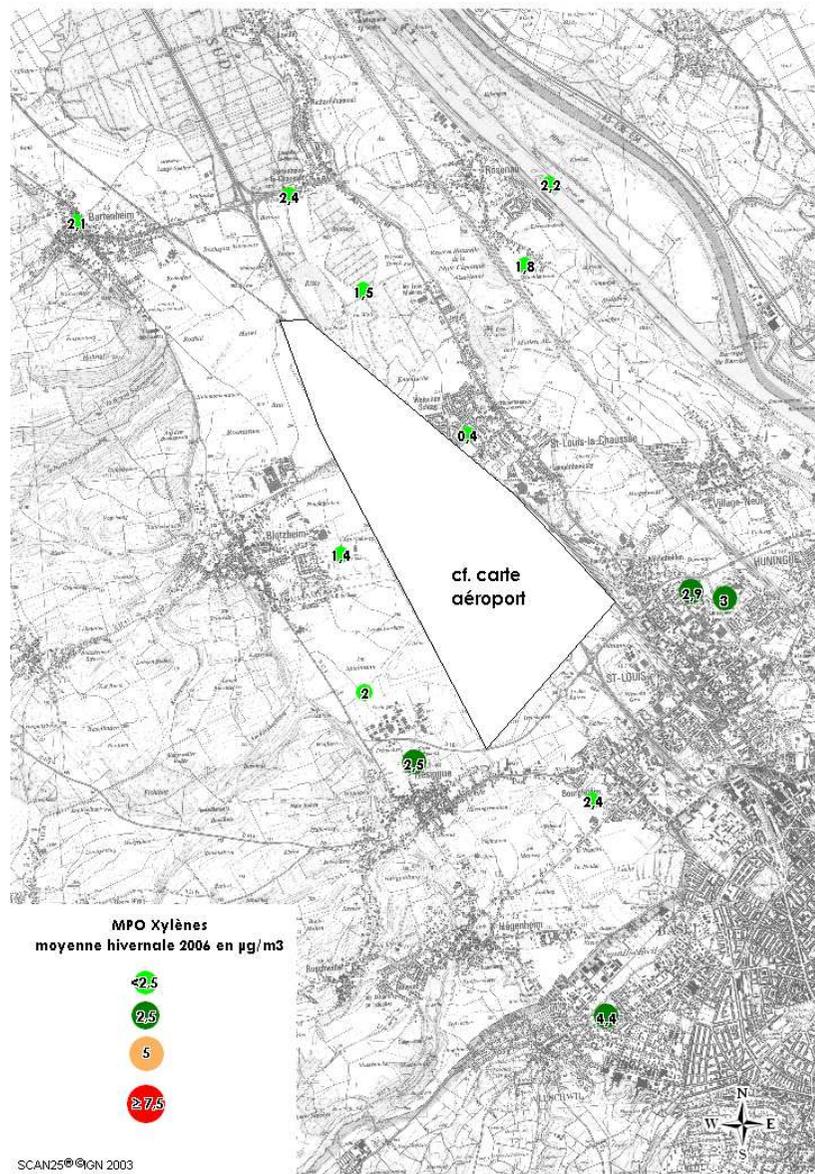
Illustrations 12 à 14 : Distribution des concentrations en toluène, éthylbenzène et xylènes sur la zone d'étude de l'Aéroport



Illustrations 15 et 16 : Concentrations en toluène sur la zone d'étude de l'Aéroport



Illustrations 17 et 18 : Concentrations en éthylbenzène sur la zone d'étude de l'Aéroport



Illustrations 19 et 20 : Concentrations en xylènes sur la zone d'étude de l'Aéroport

Aldéhydes

La durée d'exposition des tubes passifs pour déterminer la concentration des aldéhydes est de 5 jours. Une seule série de tubes a ainsi été exposée pour cette campagne, du 8 au 13 février 2006. Les mesures ont été réalisées sur 3 sites de la zone de l'aéroport, en milieu intérieur, dans l'aérogare (côtés suisse et français).

Les concentrations moyennes en formaldéhyde relevées sur les 3 sites sont assez homogènes, de l'ordre de 5 - 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces niveaux restent faibles comparativement aux concentrations moyennes relevées :

□ en ambiance intérieure (logements) lors de la campagne de l'observatoire de la qualité de l'air intérieur⁸ affichant des niveaux de 25 à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

□ lors de la campagne de mesures des composés aldéhydes présents dans les écoles de Strasbourg⁹ (crèches, écoles maternelles et écoles élémentaires représentant 522 mesures) où les niveaux moyens en formaldéhyde ont varié entre 4 et 123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sur 48h de prélèvement).

Les faibles niveaux de concentrations rencontrés dans l'aérogare de l'EuroAirport peuvent trouver une explication dans :

- ✓ les volumes d'air en rapport avec les sources d'émission internes (hall d'embarquement) ;
- ✓ le renouvellement d'air.

Il en est de même pour les concentrations moyennes en acétaldéhyde et en butyraldéhyde. Les valeurs se situent entre 5 et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour ce premier composé et entre 4 et 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le second.

La valeur guide pour le formaldéhyde en air intérieur est de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de 30 min.

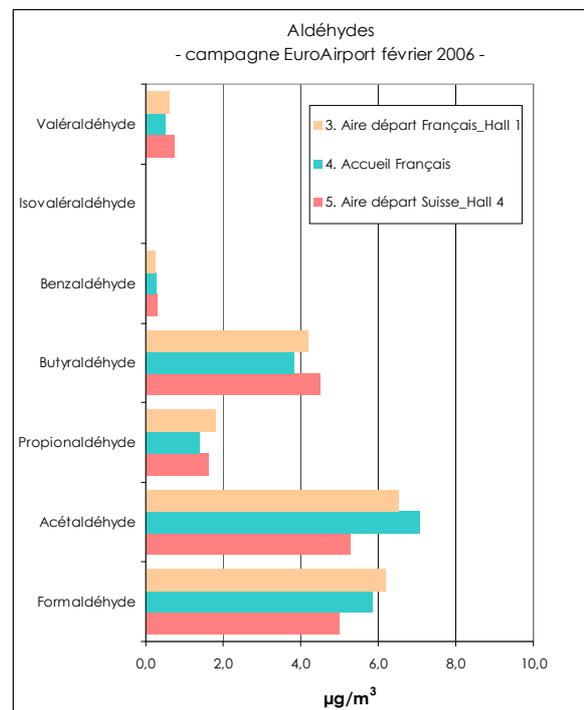


Illustration 21 : Distribution des concentrations en aldéhydes sur la zone d'étude de l'Aéroport

⁸ Résultats issus de données de l'Observatoire de la Qualité de l'air Intérieur- Campagne pilote 2000- Mesures réalisées à Aix-Marseille, Lille et Strasbourg.

⁹ Rapport ASPA-05061301-ID : Campagne de mesure du formaldéhyde dans les établissements scolaires et d'accueil de petite enfance de la Ville de Strasbourg – Juin 2005

III.2.2 Résultats issus des prélèvements canisters

Les échantillons prélevés par canisters au niveau du camion laboratoire implanté sur le site aéroportuaire (n°17) et au niveau du poste de contrôle des entrées et sorties de la zone fret (n°6) permettent de mesurer les composés organiques volatils non méthaniques dans l'air ambiant :

- De manière qualitative, afin de détecter parmi les 30 composés suivis (cf. rapport technique) les traceurs plus spécifiques d'une pollution due au trafic aérien ;
- De manière quantitative afin d'évaluer l'ordre de grandeur des immissions en COVNM aux abords de la piste.

Au cours de la campagne hivernale, 4 prélèvements ont été effectués sur la zone aéroportuaire (illustrations 22 et 23) :

- Canister 1 et canister 2 : mesures réalisées en parallèle au niveau du camion laboratoire (site 17) placé le long de la piste et au niveau de la zone de fret (site 6). Prélèvements de 23h en période de trafic plus soutenu (plages horaires retenues : 7-8h, 10-12h et 16-18h).
- Canister 3 et canister 4 : mesures réalisées en parallèle au niveau du camion laboratoire (site 17) placé le long de la piste et au niveau de la zone de fret (site 6). Prélèvements sur 23h en période de trafic limité (plages horaires retenues : 5-6h, 15-16h, 19-21h et 23-24h).

Dates		Février																								
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25								
		Semaine 6					Semaine 7					Semaine 8														
Canisters n°	1																									
	2																									
	3																									
	4																									

canisters n°		Plage horaire																							
		5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24					
1 - site 6	1			14/2																					
	2			15/2																					
	3			16/2																					
	4			18/2			18/2						18/2												
2 - site 17	1			20/2			20/2					20/2													
	2			21/2			21/2					21/2													
	3			22/2			22/2					22/2													
	4			14/2								14/2													
3 - site 6	1			15/2							15/2														
	2			16/2							16/2														
	3	18/2									18/2				18/2								18/2		
	4	20/2									20/2				20/2								20/2		
4 - site 17	1	21/2								21/2				21/2								21/2			
	2	22/2								22/2				22/2								22/2		2/2	
	3										14/2														
	4										15/2														
4 - site 17	1									16/2															
	2	18/2								18/2					18/2								18/2		
	3	20/2								20/2					20/2								20/2		
	4	21/2								21/2					21/2								21/2		
4 - site 17	1	22/2								22/2				22/2									2/2		
	2										14/2														
	3										15/2														
	4										16/2														

Illustrations 22 et 23 : Plages horaires de mesures par canister

En Comparant les niveaux rencontrés sur les deux périodes de mesures (heure d'intensification du trafic et heure creuse) et pour un même site, on note que globalement, les niveaux sont plus élevés aux heures de fortes activités sur la plateforme comme c'est le cas entre 7 et 8h, 10 et 12h ainsi qu'entre 16 et 18h, par rapport aux plages horaires où l'activité est moindre (c'est le cas entre 5 et 6h, 15 et 16h, 19 et 21h ainsi qu'entre 23 et 24h), tant le long de la piste qu'au poste de contrôle de la zone fret.

En comparant, sur une même période, les niveaux en COVNM relevés sur les deux sites, on constate que les niveaux enregistrés au niveau de la zone fret sont supérieurs à ceux relevés le long de la piste (sauf pour l'éthylène au cours de l'heure d'intensification du trafic aérien et le n-pentane sur la plage horaire de moindre activité).

En comparant les niveaux de concentrations rencontrés au cours de la phase estivale et hivernale, aux heures d'intensification du trafic (en zone fret et le long de la piste), il s'avère que pour la majorité des composés étudiés, les teneurs sont plus élevées en été, en lien avec une évaporation naturelle plus importante (cas de l'isoprène¹⁰), à la respiration des réservoirs mais également à un trafic aérien plus important l'été : les teneurs relevées pendant les heures de moindre activité étant plus élevées en hiver qu'en été.

Certains composés affichent un différentiel important entre les deux périodes comme pour le pentane, le butane, le toluène, les xylènes et le triméthylbenzène (perceptible principalement sur le site de la zone Fret).

Globalement, les niveaux de concentrations sont très faibles au niveau de la zone fret comme aux abords de la piste, nettement plus faibles que ce qui avait été mesuré courant juillet 2005.

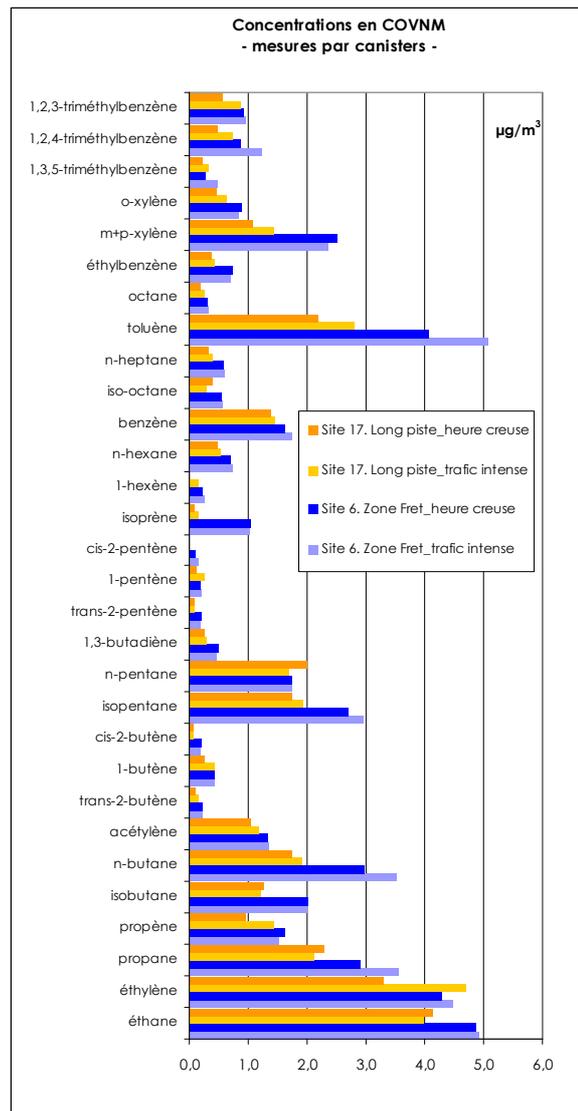


Illustration 24 : Concentrations en COVNM - mesure par canister

¹⁰ L'isoprène est un hydrocarbure naturel biogénique. Ce sont les végétaux qui produisent ce composé en présence de lumière et lorsque la température s'élève (Guenther et al., 1993).

III.3. Résultats issus des camions laboratoires

L'exploitation des résultats de mesures de la campagne est réalisée en référence aux normes en vigueur ainsi qu'au regard des niveaux observés simultanément sur les stations fixes de :

- Mulhouse Sud II (MUL Sud II) ou Mulhouse Nord (MUL Nord)¹¹ : stations urbaines de fond ;
- Mulhouse Est (MUL Est) ou CC3F : stations péri-urbaines ;
- Nord-Est Alsace ou Hautes Vosges : station rurale ;
- Strasbourg Reichstett (STG Reichstett) : station de proximité industrielle ;
- Strasbourg Clemenceau (STG Clemenceau) : station de proximité trafic.



LM Renault à Blotzheim



LM Unimog sur la plate-forme aéroportuaire, le long de la piste

¹¹ La station Mulhouse Nord est de typologie urbaine avec une forte influence du trafic automobile proche (rue Lefèvre).

III.3.1 Typologie des sites de mesures

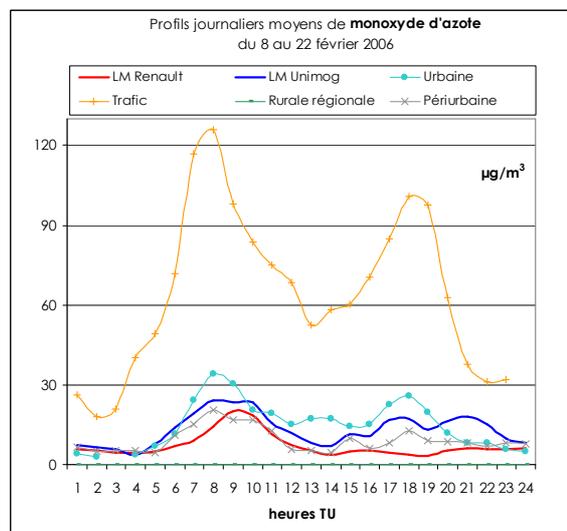
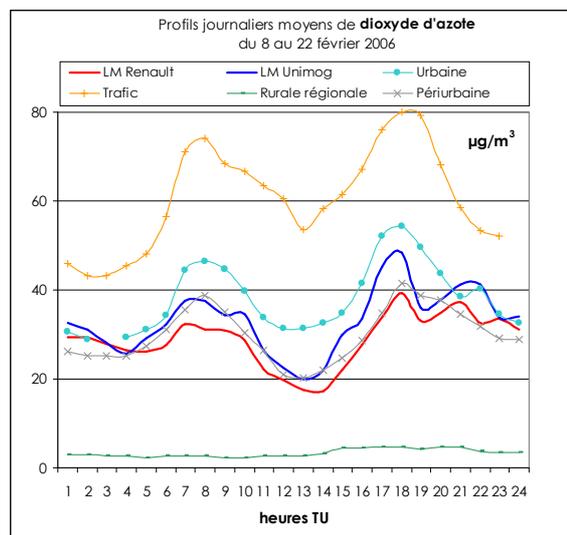
Des éléments de caractérisation de la typologie des sites de mesures peuvent être obtenus à travers :

- l'analyse des profils journaliers moyens (moyenne des concentrations horaires sur la période de mesures pour chaque heure de la journée) des sites « camion laboratoire », pour le NO, le CO (indicateurs d'une pollution de proximité trafic) et le NO₂ (indicateur d'un fond de pollution sous influence du trafic routier) ;
- la comparaison de ces profils avec ceux établis pour les stations de référence précitées.

Oxydes d'azote

Le profil moyen journalier en NO₂ le long de la piste et dans le village de Blotzheim, dessine deux pics entre 6h00 et 10h00 le matin et entre 15h00 et 22h00 dans l'après-midi et le soir - en heure légale - avec un léger affaiblissement des niveaux au cours de la 20^{ème} heure (*en été : 8h TU = 10h légale ; en hiver : 8h TU = 9h légale*). Ces deux pics avaient déjà été observés au cours de la campagne estivale mais les élévations de la mi-journée étaient plutôt concentrées en fin de journée, entre 20 et 22h00 le soir.

Les teneurs ainsi que les profils journaliers en dioxyde d'azote relevés dans la zone de l'aéroport correspondent à celles enregistrées sur les stations permanentes de fond telles que CC3F¹² (station périurbaine) ou Mulhouse Sud II (station urbaine). Les niveaux de concentrations relevés au niveau de la piste (LM Unimog) sont même un peu supérieurs à ces deux dernières stations et viennent flirter avec ceux de la station Mulhouse Nord, station fortement influencée par le trafic routier alentour.



Illustrations 25 et 26 : Profils journaliers moyens en NO et NO₂

¹² Communauté de Communes des 3 Frontières

Le rapport NO/NO₂¹³ (tableau 2) est aussi indicateur de la typologie du site étudié.

Le site n°17 présente un rapport NO/NO₂ comparable à celui de Mulhouse Nord marquant l'influence de sources d'émissions proches de ce site telles les aéronefs, les véhicules de transport des passagers, les véhicules utilisés par le personnel circulant sur la zone ou bien encore le trafic sur les axes de circulation adjacents comme l'autoroute A35.

Le site n°19 présente quant à lui un rapport beaucoup plus faible, équivalent aux rapports calculés sur des sites de fond tels que CC3F (station périurbaine) ou Mulhouse Sud II (station urbaine) indiquant une empreinte moindre du trafic automobile sur les niveaux observés en ce point.

		NO	NO ₂	NO/NO ₂
		μg/m ³		
19.LM Renault	Blotzheim	7	29	0,25
17.LM Unimog	Long de la piste	13	33	0,40
STG Clemenceau	Trafic	64	61	1,06
MUL Nord	Urbaine	15	38	0,39
MUL Sud II	Urbaine	6	25	0,24
C.C.3 Frontières	Périurbaine	9	30	0,31
MUL Est	Périurbaine	2	20	0,09
Hautes Vosges	Rurale	0	3	0,01
Nord-Est Alsace	Rurale	4	35	0,13

Tableau 2 : Rapport NO/NO₂

¹³ Le monoxyde d'azote (NO) est indicateur d'une pollution de proximité alors que le dioxyde d'azote (NO₂) – produit de la transformation de NO quand celui-ci entre dans l'atmosphère – est d'avantage lié à une pollution de fond et donc sujet à un transport dans l'atmosphère.

Monoxyde de carbone

Les teneurs en monoxyde de carbone (CO) enregistrées à Blotzheim et le long de la piste sont nettement plus faibles que celles rencontrées sur la station de proximité trafic strasbourgeoise.

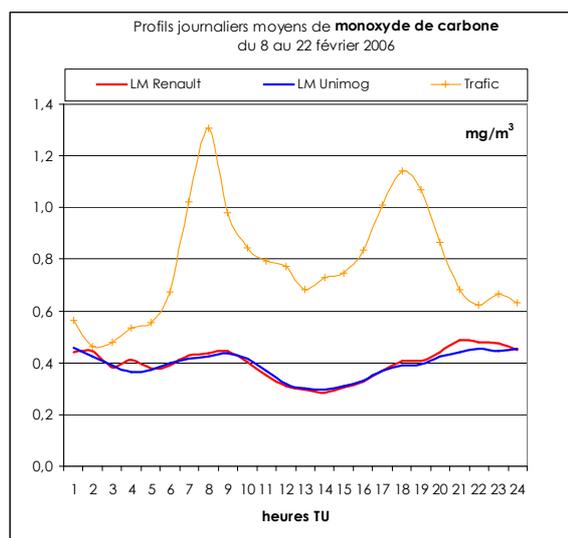


Illustration 27 : Profils journaliers moyens en CO

Dioxyde de soufre

Les niveaux de dioxyde de soufre (SO₂) des sites de Blotzheim et de l'Aéroport sont largement moins élevés que ceux du site de proximité industrielle STG Reichstett et restent dans l'ordre de grandeur de ceux relevés sur des stations de fond.

Particules

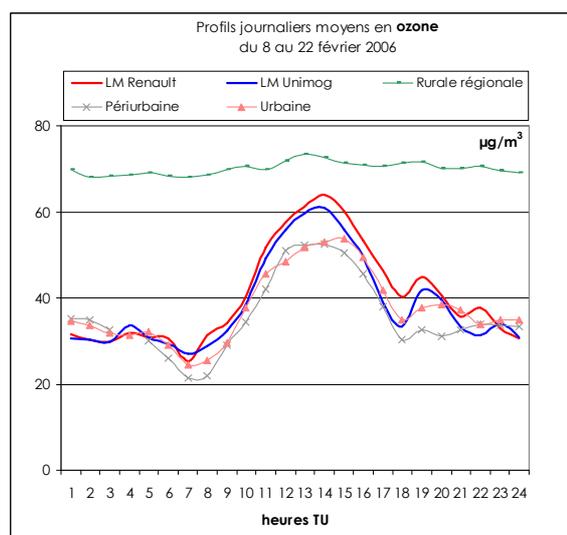
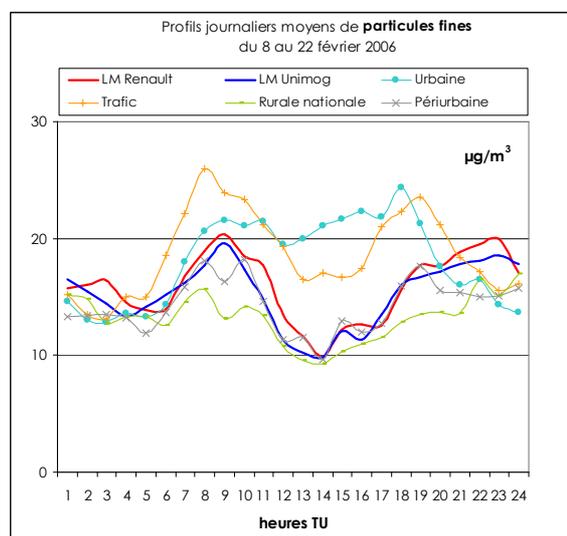
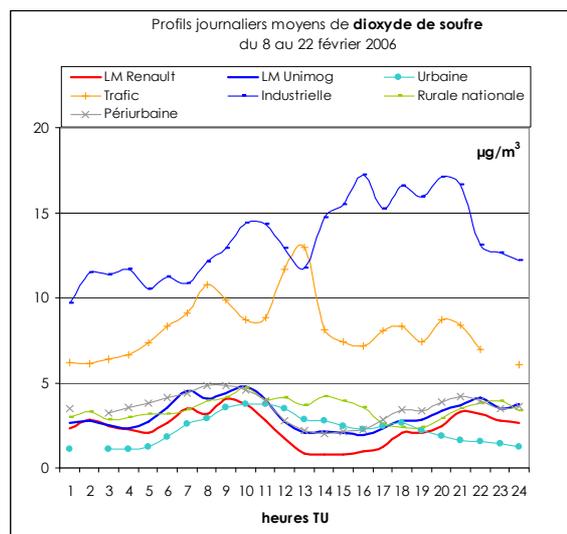
Les niveaux de particules mesurés à Blotzheim et sur la zone de l'aéroport sont du même ordre de grandeur que ceux enregistrés sur le site de fond CC3F (station périurbaine) et restent inférieurs, une grande partie de la journée (de 8h00 à 21h00), aux teneurs mesurées à la station Mulhouse Sud II (station urbaine).

Ozone

Le phénomène de pollution à l'ozone revêt un caractère régional voir continental. La formation de l'ozone résulte de transformations chimiques et photochimiques (sensibles à la lumière) complexes impliquant des précurseurs d'origine humaine émis essentiellement en milieu urbain (oxydes d'azote – NO_x et COV) et biogénique (COV présents en milieu forestier). C'est le rapport COV/NO_x qui détermine les niveaux d'ozone. Ainsi, plus on s'éloigne des centres urbains, plus ce rapport augmente passant d'une situation où la consommation d'ozone est prédominante à une situation où sa production domine notamment en périphérie d'agglomération et en milieu rural.

Dans la zone de l'aéroport, les composés organiques volatils se retrouvent au niveau des sites de stockage d'hydrocarbures.

Les profils observés sur les deux sites équipés de camions laboratoires sont similaires aux profils constatés en milieu urbain et périurbain.



Illustrations 28 à 30 : Profils journaliers moyens en SO₂, particules fines et O₃.

III.3.2 Aperçu de la qualité de l'air globale

L'indice de qualité de l'air (IQA) est élaboré à partir de quatre sous indices (allant de 1 à 10) pour SO₂, NO₂, O₃ et les particules. La qualité de l'air est caractérisée sur une journée par le sous indice maximum et est associée à un qualificatif (tableau 3) qui va de très bon (indice 1) à très mauvais (indice 10). Il est possible que sur une journée, l'indice de la qualité de l'air soit produit par plusieurs polluants.

INDICES	QUALIFICATIFS DE L'INDICE
1	Très Bon
2	
3	Bon
4	
5	Moyen
6	Médiocre
7	
8	Mauvais
9	
10	Très mauvais

Tableau 3 : Qualificatifs des indices de la qualité de l'air

Cet indice simple est globalement représentatif de la situation complexe de la qualité de l'air.

Sur la période de mesures, l'évolution de l'indice montre que, pour les indicateurs mesurés, la qualité de l'air a été bonne dans le village de Blotzheim ainsi que le long de la piste de l'aéroport Bâle-Mulhouse au seuil 16 (illustration 31) avec des indices compris entre 3 et 4.

A Blotzheim et à Mulhouse, les indices de pollution sont similaires 11 jours sur 12 et ne diffèrent que d'une classe d'indices le reste du temps.

Les indices calculés à partir des mesures du LM Unimog en bout de piste sont analogues à ceux calculés sur Mulhouse sur 64% des jours.

L'ozone est le polluant dominant principal responsable de l'indice sur les deux sites étudiés (représente respectivement 9 et 10 jours sur 15 à Blotzheim et sur la plateforme). Le dioxyde d'azote fait l'indice 7 jours sur 15 tandis que les particules forment l'indice respectivement 5 et 3 jours dans le village de Blotzheim et le long de la piste de l'aéroport (*remarque : il peut y avoir plusieurs polluants co-dominants pour un même jour*).

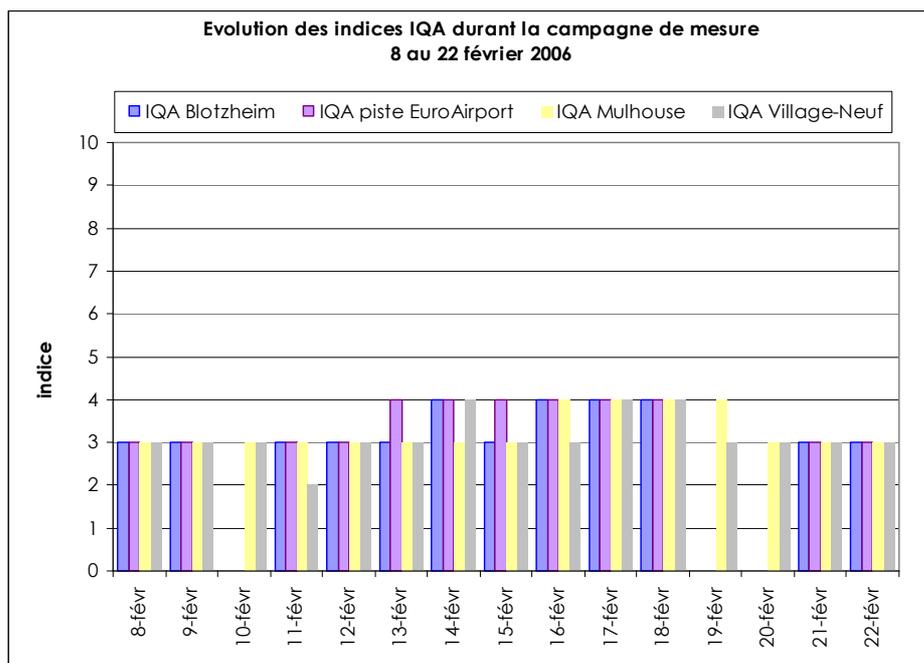


Illustration 31 : Evolution de l'indice ASPA pour la période de mesure

III.3.3 Résultats des camions laboratoires en référence aux normes

Au regard de la durée des périodes de mesures par camion laboratoire (15 jours), l'ensemble des normes de qualité de l'air ne pourront servir de base de comparaison aux résultats enregistrés.

Seules les normes s'attachant à des périodes d'échantillonnage courtes (1h, 8h ou 24h) et concernant donc des phénomènes de pics de pollution plutôt que le fond permanent de pollution pourront être considérées.

Les normes prises en compte sont les suivantes (tableau 4) :

De manière générale, la comparaison aux valeurs limites et objectifs annuels de qualité de l'air ne peut pas être réalisée à partir de périodes d'échantillonnage courtes.

Polluant	Source	Type de seuil	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pas de temps
NO ₂	Décret du 15 février 2002	Niveau de recommandation	200	1h
		Niveau d'alerte	400	1h
SO ₂	Décret 15 février 2002	Niveau de recommandation et d'information	300	1h
		Niveau d'alerte	500	3h
		Objectif de qualité	125	24h
O ₃	Décret 15 février 2002	Niveau d'alerte	360	1h
		Objectif de qualité - végétation	65	24h
		Objectif de qualité - végétation	200	1h
	Arrêtés préfectoraux 1997	Niveau d'information	180	1h
	Directive 2002/3/CE du 12 février 2002	Valeur cible - santé humaine	120	8h
		Seuil d'alerte	240	1h
PM ₁₀	Arrêtés préfectoraux 1997	Seuil d'information	80	24h
		Seuil de risque	125	24h
CO	Décret 15 février 2002	Objectif de qualité	10 000	8h
	OMS 1996	Seuil de recommandation	30 000	1h

Tableau 4

Dioxyde d'azote

Les maxima horaires, compris respectivement entre 15 et 89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et entre 14 et 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aux abords de la piste et dans le village de Blotzheim restent largement inférieurs aux niveaux de recommandation et d'alerte (200 et 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure).

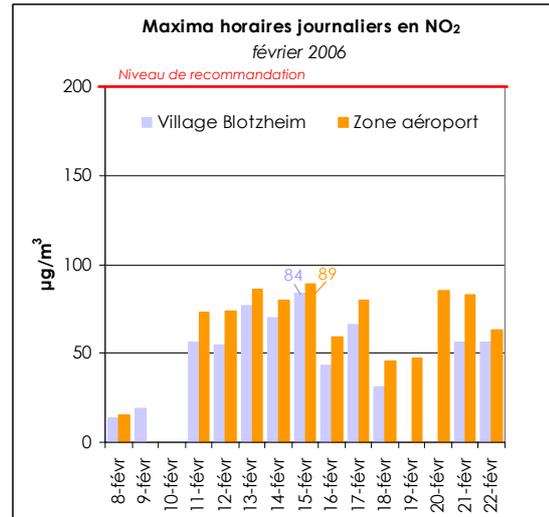
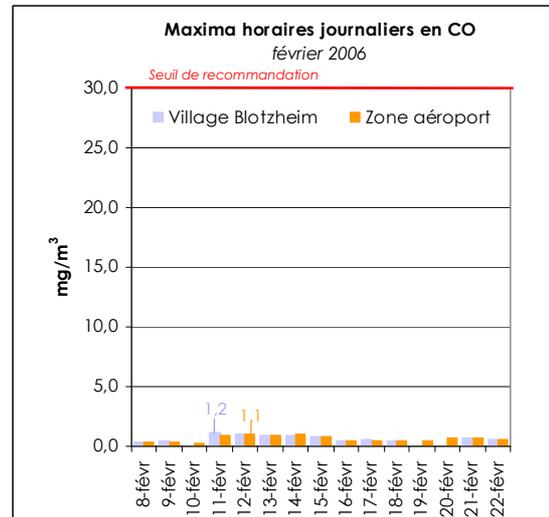


Illustration 32 : Maxima horaires journaliers en NO₂

Monoxyde de carbone

Le seuil de recommandation OMS (30 $\text{mg}/\text{m}^3/\text{h}$) n'est pas approché, les maxima horaires ayant varié, au plus fort des deux sites, entre 364 et 1184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la zone de l'aéroport.

Aucun dépassement de l'objectif de qualité de l'air du décret du 15 février 2002 (10 mg/m^3 sur 8 heures) n'a été observé sur la période de mesures.



Illustrations 33 et 34 : Maxima horaires et sur 8h journaliers en CO

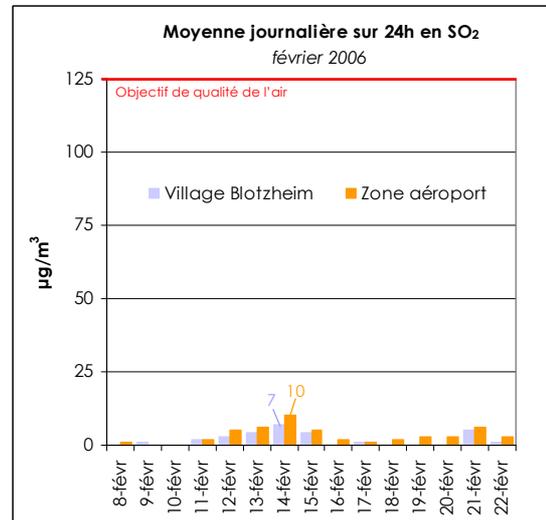
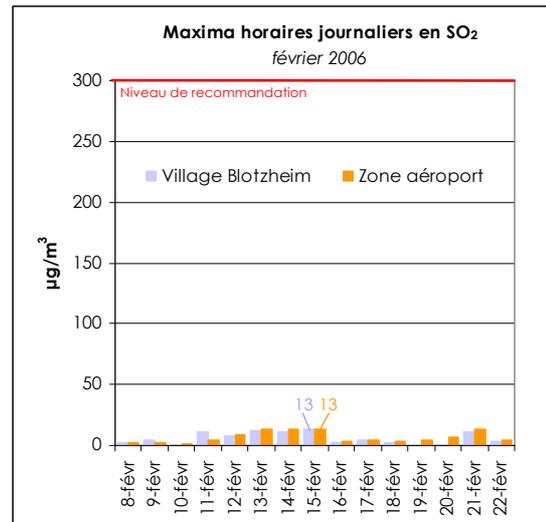
Dioxyde de soufre

Les maxima horaires en SO₂ mesurés dans sur la zone de l'EuroAirport Bâle-Mulhouse ont varié de 1 à 13 µg/m³ (site n°6) et de 2 à 13 µg/m³ dans le village de Blotzheim, restant largement en deçà du seuil de recommandation et d'information de 300 µg/m³.

Le seuil de recommandation OMS (125 µg/m³ en moyenne sur 24h) n'est pas approché non plus ; le maximum atteint sur 24h sur l'aéroport étant de 10 µg/m³ et de 7 µg/m³ à Blotzheim.

Particules fines

Au cours de la campagne de mesures, les maxima sur 24h journaliers ont varié entre 6 et 38 µg/m³ à proximité des pistes de décollage et d'atterrissage. Aucune valeur supérieure au niveau de recommandation (80 µg/m³ en moyenne glissante sur 24 heures = moyenne sur les 24 dernières heures de prélèvement) n'a été relevée.



Illustrations 35 et 36 : Moyenne journalière et maxima horaires journaliers en SO₂

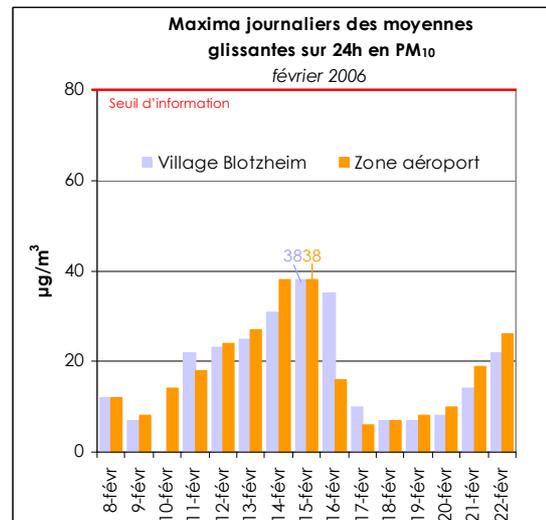


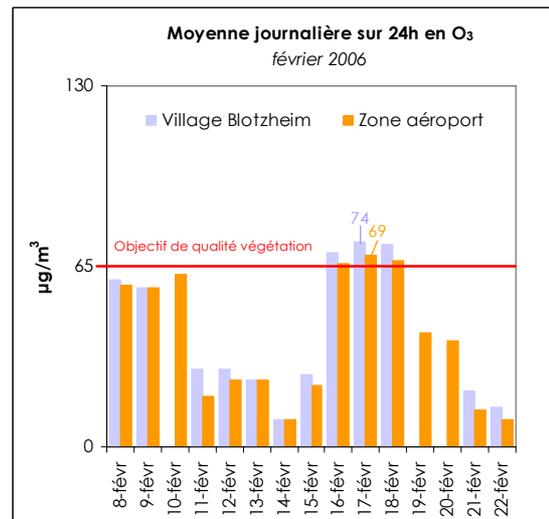
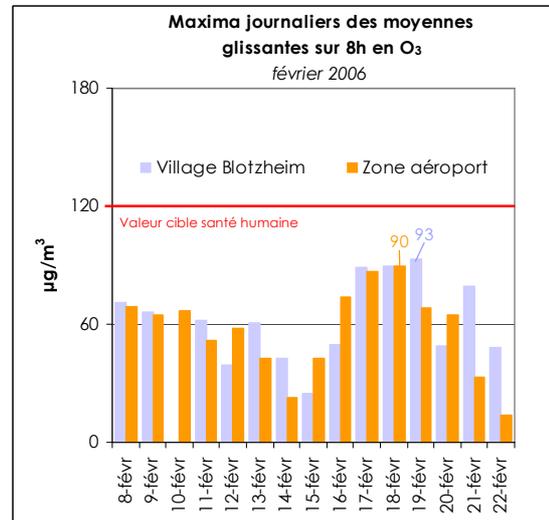
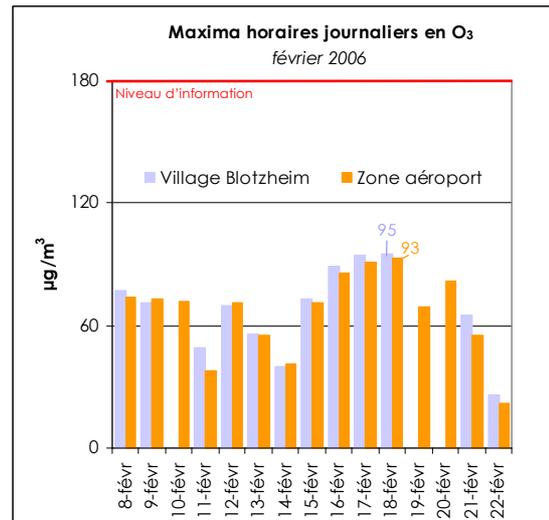
Illustration 37 : Maxima sur 24h journaliers en PM₁₀

Ozone

Les concentrations horaires en ozone sont restées en deçà du seuil de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 heure) défini dans le décret du 15 février 2002, atteignant au maximum 95 et $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement à Blotzheim et sur l'aéroport le 18 février (illustration 38).

La valeur cible pour la santé humaine fixée par la directive 2002/3/CE ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne glissante sur 8h) n'a pas été dépassée non plus au cours des 15 jours de mesures.

Le décret du 15 février 2002 a également fixé comme objectif de qualité pour la végétation un seuil à $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures. Cette valeur a été atteinte dans la zone de l'aéroport les 16, 17 et 18 février, avec respectivement des valeurs maximales sur 24 heures glissantes de 66, 69 et $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dans le village de Blotzheim, 3 dépassements ont été observés les mêmes jours (illustration 40).



Illustrations 38 à 40 : Maxima horaires et sur 8h journaliers en O₃

III.4. Cartographie à l'aide d'un outil géostatistique

Comme pour le rapport précédent (ASPA 05110301-ID), une cartographie de la répartition spatiale de la pollution dite de fond en dioxyde d'azote (NO₂) a été réalisée à partir des mesures effectuées à l'aide des tubes à diffusion localisés sur des sites « de fond » (à l'écart des principales sources émettrices).

La carte (illustration 43) fait toujours ressortir l'îlot de pollution en NO₂ centré sur l'Euroairport en lien avec les émissions en NO_x résultant de l'activité aéroportuaire et du trafic routier afférent. Cet îlot de pollution affiche pour la période hivernale des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ sur l'enceinte de l'aéroport. Il se démarque du panache de pollution des agglomérations de Bâle Saint-Louis où les concentrations observées sont proches de 35 µg/m³ en moyenne. On retrouve des valeurs de concentrations en NO₂ similaires à hauteur de l'échangeur de Bartenheim.

Le gradient de pollution circonscrit au niveau du secteur urbain et de la zone aéroportuaire implantés le long du principal axe routier qui raccorde l'A35 caractérise un différentiel de concentrations en NO₂ de l'ordre de 15 µg/m³ avec les secteurs ruraux environnants. La configuration des champs de pollution résultant de l'interpolation des mesures collectées durant cette campagne hivernale sur cette aire géographique est comparable à celle obtenue à plus grande échelle au niveau de la région Alsace pour l'année 2005 (cf. illustration 41).

Comparaison avec les normes de qualité de l'air

La valeur limite annuelle de la directive fille européenne¹⁴ à respecter d'ici 2010 est fixée à 40 µg/m³. Pour l'année 2006, une marge de dépassement de 8 µg/m³ est tolérée : la valeur à respecter est donc de 48 µg/m³ en moyenne annuelle.

Les niveaux de pollution en dioxyde d'azote dans les villages alentours de l'aéroport de Bâle - Mulhouse sont tous inférieurs à la valeur limite 2010 (40 µg/m³ en moyenne annuelle). Seule une zone sur la plate forme aéroportuaire a présenté des niveaux supérieurs durant la campagne hivernale.

Pour toute comparaison à des valeurs limites annuelles, l'agence Européenne de l'environnement recommande une période de mesures minimum équivalent à 20% de l'année (soit 10 semaines de mesure), ce qui n'est pas le cas ici (la campagne représente 4% de l'année). La référence à ces normes est donc à prendre avec précaution et celle-ci est mentionnée uniquement à titre indicatif.

¹⁴ Directive 99/30/CE

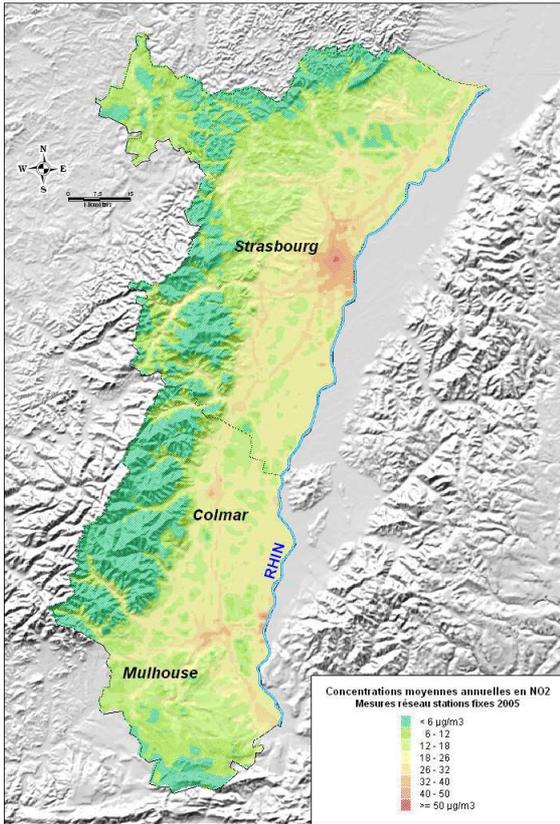


Illustration 41 : Répartition spatiale des champs de concentration en pollution de fond en NO₂ en Alsace et pour l'année 2005 – ci-contre.

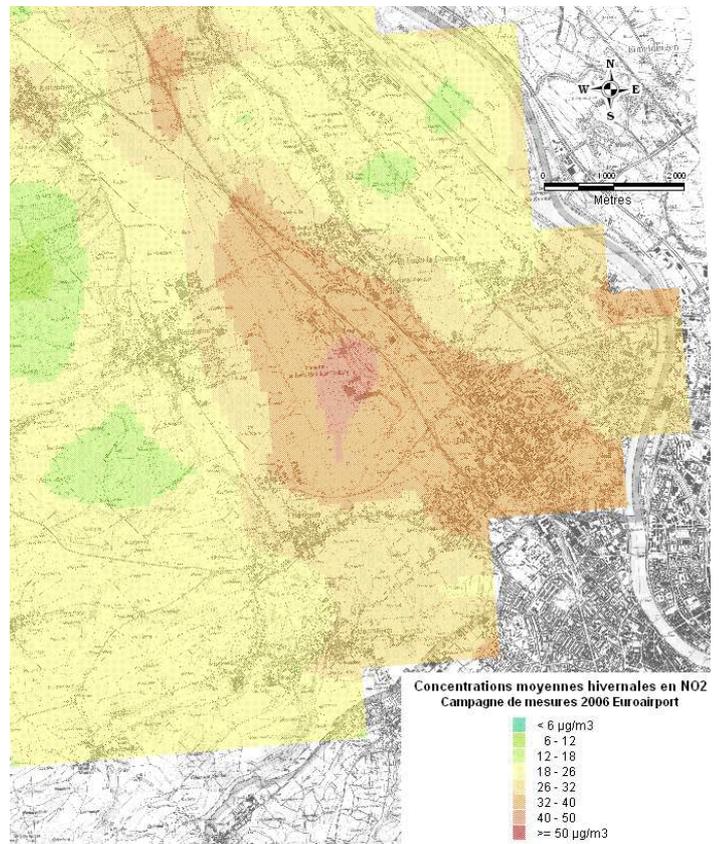
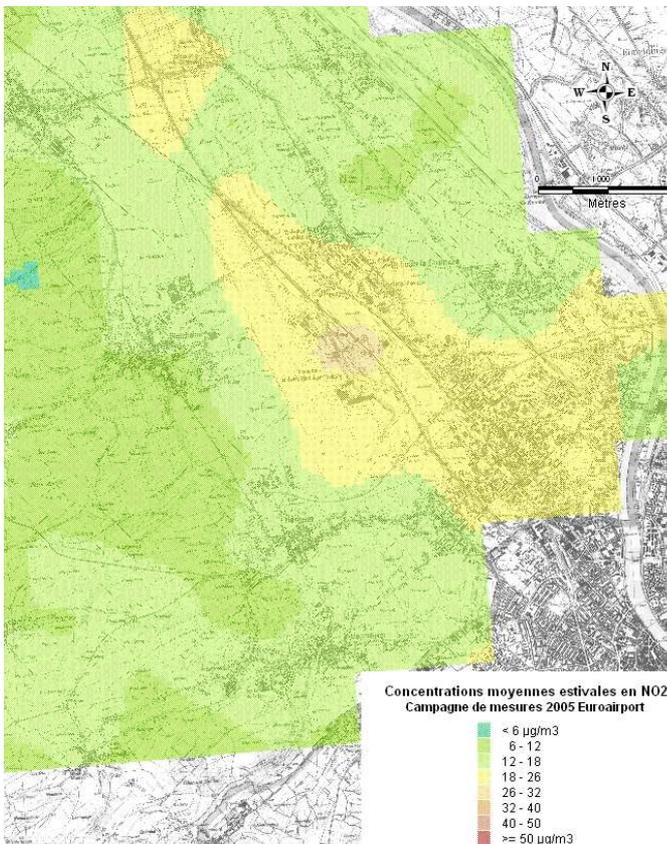


Illustration 42 : Répartition spatiale des champs de concentration en pollution de fond en NO₂ - Période de mesure du 6 au 25 juillet 2005.

Illustration 44 : Répartition spatiale des champs de concentration en pollution de fond en NO₂ - Période de mesure du 8 au 22 février 2006.

IV. CONCLUSION

Ce rapport présente une synthèse des résultats issus de la campagne hivernale de mesures 2006 réalisée dans la zone de l'Aéroport Bâle-Mulhouse du 8 au 22 février 2006 à la demande de la Direction de l'Aéroport.

Concernant la comparaison des niveaux aux normes de pollution atmosphérique (camion laboratoire)

- Les niveaux de pollution enregistrés par les camions laboratoires ne font apparaître aucun dépassement des valeurs réglementaires pour les oxydes d'azote, les particules, le dioxyde de soufre ou le monoxyde de carbone.
- Concernant la typologie des sites de mesures équipés d'un camion laboratoire, les profils journaliers confirment les résultats de la campagne estivale avec une influence du trafic pendulaire et des niveaux de pollution comparables à ceux relevés sur l'agglomération mulhousienne ou à Village-Neuf (station péri-urbaine).

Concernant l'impact de l'aéroport sur la qualité de l'air

- La cartographie réaffirme une influence limitée des activités aéroportuaires sur les villages environnants. Ces villages sont également soumis à la pollution issue du tissu urbain dense de Bâle - St Louis et du trafic routier ;
- Les disparités observables dans les villages sont liées à leur intégration dans les tissus urbains de Bâle et de St Louis. Sur la zone de l'aéroport (résultats tubes passifs), les différences de concentrations mesurées sont principalement liées à la proximité des voies de circulation automobile ou de

parking (devant l'aérogare à proximité des aires de dépose des passagers ainsi que de l'autoroute) et des activités sur la plate-forme (aires de stationnement des aéronefs).

- Les niveaux enregistrés lors de la phase hivernale 2006 sont globalement inférieurs à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le dioxyde d'azote (valeur limite 2010 en moyenne annuelle - norme pour la protection de la santé humaine de la directive européenne 99/62/CE). Néanmoins, quatre sites ont, pendant la période hivernale uniquement (la valeur limite étant applicable sur une base annuelle), atteint et/ou dépassé ce seuil dans l'enceinte de la plate-forme aéroportuaire en zone réservée et à proximité des parkings. Concernant le benzène, 38% des sites présentent des niveaux supérieurs à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité de l'air sur un an - décret 98-360) dans la zone périurbaine de Bâle et sur le site de l'aéroport.

Concernant la comparaison des niveaux mesurés en été et en hiver

Les niveaux de pollution enregistrés au cours de la phase hivernale sont globalement plus importants en oxydes d'azote et en composés organiques volatils.

En revanche, les résultats de l'analyse des COV par canisters ont montré une tendance différente.

Les concentrations estivales ont été supérieures à celles relevées au cours de la campagne hivernale pour les prélèvements effectués en périodes de trafic intense et, aux heures de moindre activité, l'inverse a été constaté.

ANNEXE 1 : Paramètres mesurés

Les paramètres mesurés correspondent essentiellement aux polluants liés à l'activité de la plate-forme aéroportuaire :

- ✓ **NO_x (NO et NO₂)** : oxydation de l'azote de l'air à températures et pressions élevées en sortie de chambre de combustion du moteur (décollage et montée) ;
- ✓ **CO** : combustion incomplète du kérosène, émis lorsque le moteur tourne au ralenti (stationnement et roulage au sol) ;
- ✓ **Benzène, éthylbenzène, toluène et xylènes** : présents dans les carburants (routiers et aviation) et libérés lors de la combustion ;
- ✓ **Formaldéhyde** : présent dans les carburants (routiers et aviation) et libéré lors de la combustion ; émis également en air intérieur par les produits tels les solvants, les colles...
- ✓ **Particules PM₁₀** : libérées par la combustion incomplète du kérosène ;
- ✓ **SO₂** : oxydation du soufre contenu dans le kérosène ;
- ✓ **Ozone O₃** : l'ozone n'est pas directement émis par le transport ou les sources fixes. En revanche, il est un polluant secondaire résultant de l'action du soleil et de la chaleur sur les polluants primaires (NO₂ et COV – composés organiques volatils dont les BTEX).



□ Effets des principaux polluants sur l'environnement

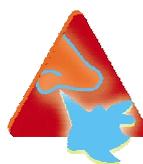
- ✓ NO₂ : pluies acides, formation d'ozone troposphérique (gaz à effet de serre indirect), altération de la couche d'ozone ;

✓ CO : formation d'ozone troposphérique, gaz à effet de serre indirect (oxydation en CO₂) ;

✓ BTEX : formation d'ozone troposphérique ;

✓ PM₁₀ : salissure des bâtiments et des monuments ;

✓ SO₂ : pluies acides, dégradation de la pierre, altération des monuments.



□ Effets des principaux polluants sur la santé

✓ NO₂ : irritant pour les bronches, augmente la fréquence et la gravité des crises d'asthme, favorise les infections pulmonaires chez l'enfant ;

✓ CO : se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux ; l'exposition prolongée à des taux élevés peut conduire au coma et à la mort ;

✓ Benzène : effets sur le système nerveux, les globules et plaquettes sanguines pouvant provoquer une perte de connaissance. Classification CIRC : groupe 1 -> agent cancérogène pour l'homme ;

✓ Toluène, Xylènes : à fortes concentrations, irritations oculaires, des voies respiratoires. Classification CIRC : groupe 3 -> agent ne pouvant être classé pour sa cancérogénicité pour l'homme ;

✓ PM₁₀ : irritant des voies respiratoires et altération de la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes ;

✓ Formaldéhyde à fortes concentrations, irritations oculaires et des voies respiratoires. Classification CIRC : groupe 1 -> agent cancérogène pour l'homme ;

✓ SO₂ : irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures ;

✓ O₃ : gaz agressif pénétrant dans les voies respiratoires provoquant toux, altération pulmonaire et irritations oculaires.

ANNEXE 2 : Principales normes de qualité de l'air

L'étude des immissions de polluants permet de comparer les niveaux estimés de concentrations de polluants dans l'air aux valeurs limites, objectifs de qualité de l'air, niveaux de recommandation et d'alerte définis par les directives européennes et dans la réglementation nationale (Loi sur l'Air et l'utilisation Rationnelle de l'Energie – LAURE – et décrets associés – tableau a1).

Lorsque les concentrations en polluants sont inférieures aux objectifs de qualité de l'air, les pouvoirs publics mettent en œuvre une politique de prévention de tout accroissement de la pollution atmosphérique ; lorsqu'elles sont supérieures à ces valeurs, des politiques de réduction de la pollution doivent être mises en place.

Le dépassement des valeurs limites entraîne la prise de mesures radicales à moyen terme.

Les objectifs de qualité de l'air et les valeurs limite se réfèrent soit à la protection de la santé humaine, soit à la protection des végétaux, soit à la protection des écosystèmes.

Les niveaux de recommandation et d'alerte sont les seuils de courtes durées à partir desquels une information comportant un état des niveaux ainsi que des recommandations comportementales et sanitaires doivent être délivrées à la population. Le niveau d'alerte renforce l'information et peut déclencher des mesures réglementaires de réduction des rejets (circulation alternée, vitesse réduite, etc.).

A noter que pour un percentile X, ne pas dépasser une valeur limite signifie que X % des jours (ou des heures pour un percentile horaire) ayant fait l'objet de mesures doivent présenter des valeurs journalières (ou horaires) inférieures à cette valeur limite.

L'ensemble des paramètres mesurés dans le cadre de cette campagne n'est pas soumis à réglementation. Les normes de qualité de l'air mentionnées dans le tableau a1 concernent les polluants suivants :

- ✓ Benzène
- ✓ Dioxyde d'azote (NO₂)
- ✓ Monoxyde de carbone (CO)
- ✓ Dioxyde de soufre (SO₂)
- ✓ Particules PM₁₀
- ✓ Ozone

Tableau a1 : principales normes de qualité de l'air

dioxyde d'azote			
		Type de données	Valeur (µg/m³)
	objectif de qualité de l'air	moyenne annuelle	40
décret du 15 février 2002	valeur limite	percentile 98 horaire	200
	seuil de recommandation	moyenne horaire	200
	seuil d'alerte	moyenne horaire	400
directive fille européenne 99	valeur limite 2006	moyenne annuelle	48
	valeur limite 2010	moyenne annuelle	40
monoxyde de carbone			
		Type de données	Valeur (mg/m³)
décret du 15 février 2002	objectif de qualité de l'air	moyenne gliss. 8h	10
Allemagne	objectif de qualité de l'air	moyenne annuelle	1
OMS 1996	seuil de recommandation	moyenne horaire	80
dioxyde de soufre			
		Type de données	Valeur (µg/m³)
	objectif de qualité de l'air	moyenne annuelle	50
décret du 15 février 2002	valeur limite	percentile 99,2 journalier	125
	seuil de recommandation	moyenne horaire	300
	seuil d'alerte	moyenne horaire sur 3h	500
directive fille européenne 99	valeur limite écosystèmes	moyenne annuelle/hiver	20
	seuil de recommandation santé	moyenne gliss. 24h	125
particules			
		Type de données	Valeur (µg/m³)
décret du 15 février 2002	objectif de qualité de l'air	moyenne annuelle	30
	valeur limite santé	percentile 90,4 journalier	50
arrêtés préfectoraux 2004	seuil de recommandation	moyenne gliss. 24h	80
	seuil d'alerte	moyenne gliss. 24h	125
directive fille européenne 99	valeur limite 2005	moyenne annuelle	40
ozone			
		Type de données	Valeur (µg/m³)
	objectif de qualité santé	moyenne gliss. 8h	110
décret du 15 février 2002	objectif de qualité végétaux	moyenne horaire	200
	objectif de qualité végétaux	moyenne gliss. 24h	65
décret du 12 novembre 2003	seuil de recommandation	moyenne horaire	180
	seuil d'alerte	moyenne horaire	240
	seuil d'alerte + mesures d'urgence 1	moyenne horaire sur 3h	240
	seuil d'alerte + mesures d'urgences 2	moyenne horaire sur 3h	300
	seuil d'alerte + mesures d'urgence 3	moyenne horaire	360
benzène			
		Type de données	Valeur (µg/m³)
	objectif de qualité de l'air	moyenne annuelle	2
décret du 15 février 2002	valeur limite 2005	moyenne annuelle	10
	valeur limite 2010	moyenne annuelle	5

ANNEXE 3 : Aspects organisationnels et techniques de la campagne

⇒ Aspects organisationnels

La réalisation d'une campagne qui associe plusieurs systèmes de mesures (systèmes de prélèvements passifs, canisters ainsi que les camions laboratoires), suit une procédure respectant deux grandes étapes :

□ Etape d'initialisation de la campagne

Commune aux différentes phases de mesures successives, cette étape n'est effectuée qu'une seule fois en début de séquence et consiste à définir, selon les objectifs fixés, la stratégie de mesures (dont l'emplacement des sites). A noter qu'avant l'installation, les sites de mesures ont fait l'objet d'une demande d'autorisation auprès des mairies des communes.

□ Etape d'installation et de désinstallation des sites de mesures

Le déclenchement des prélèvements sur les sites de mesures se déroule sur une période la plus réduite possible afin de veiller à la cohérence des résultats de mesures des différents sites instrumentés (comparabilité), les niveaux de pollution étant variables d'une journée à l'autre.

⇒ Aspects techniques

Le choix de ces sites a fait l'objet d'un examen détaillé sur carte et sur terrain afin de remplir les objectifs fixés.

▪ Tubes passifs

Au-delà des critères de choix des sites, la plupart des systèmes de prélèvements temporaires passifs ont été installés sur des poteaux ou lampadaires dégagés de tout obstacle, afin de permettre une libre circulation de l'air autour du point d'échantillonnage. La hauteur de mesure des sites (environ 3m) a été choisie de manière à caractériser le plus possible l'exposition des personnes au sol, en se préservant toutefois des risques de dégradation.

▪ Canisters

Le canister est un système de prélèvement sensible à l'humidité (risque de corrosion de son enveloppe métallique) et présente de ce fait, la contrainte d'être impérativement installé dans un milieu protégé (de la pluie par exemple) tout en gardant un accès à l'extérieur pour permettre l'extraction de la ligne d'échantillonnage.

▪ Les laboratoires mobiles

L'emplacement des moyens mobiles est fortement lié à la mise à disposition proche d'une alimentation électrique (puissance différente selon le moyen mobile) qui doit permettre le fonctionnement des analyseurs et de la climatisation.

A noter également d'importantes contraintes (règles de sécurité) concernant le stationnement d'un véhicule aux abords des pistes de décollage et d'atterrissage de l'aéroport limitant encore le choix du site sur la plateforme.

ANNEXE 4 : Conditions météorologiques

Dates	Camion laboratoire Unimog			Prévisions Météo-France
	Vitesse Vent Moyenne journalière	Direction Vent	Température Moyenne journalière	
	m.s-1		°C	
08-févr	4,7	OSO  var à OSO	3,2	Le temps reste sec jusqu'en fin de matinée mais le ciel est déjà couvert et le vent s'est renforcé. Des précipitations venant de l'ouest commencent à toucher le Haut-Rhin vers le milieu de journée. Il pleut faiblement en plaine tandis que la neige est à attendre dès les premières hauteurs, en quantité suffisante pour blanchir les sols. A partir de la fin de la journée et cette nuit, les précipitations prennent la forme de quelques averses, averses neigeuses jusqu'en plaine.  
09-févr	4,3	 O et OSO	2,0	Les passages nuageux sont prédominants et parfois porteurs d'averses de neige aujourd'hui. En plaine, ces averses restent généralement peu nombreuses et de la pluie peut se mêler aux flocons cet après-midi. De petites éclaircies arrivent parfois à se développer localement en journée. En montagne, les chutes de neige sont plus fréquentes et les crêtes sont souvent noyées dans le brouillard. Le temps s'annonce couvert avec toujours quelques flocons de neige çà et là durant la nuit prochaine.  
10-févr	5,1	 NNO et -	1,2	Le temps reste très nuageux et s'accompagne de petites averses de neige, parfois mêlées de pluie en plaine. Les précipitations cessent progressivement cet après-midi en plaine. En montagne, le temps demeure souvent bouché et les averses de neige y sont plus marquées, jusqu'en soirée.  
11-févr	1,1	 SE et -	0,0	Les éclaircies sont rapidement de plus en plus nombreuses à la mi-journée et cet après-midi le soleil domine largement en plaine et dans les vallées. Leur dissipation est souvent tardive et ils évoluent localement en nuages bas. Le ciel se voile progressivement en fin de matinée à l'approche d'une perturbation peu active qui nous concernera lundi. Les nuages s'épaississent donc au fil des heures en plaine comme en montagne.  
12-févr	0,8	 SE et -	-2,1	Les éclaircies de la mi-journée sont malheureusement de courtes durées car le ciel se voile progressivement dans l'après-midi à l'approche d'une perturbation peu active qui nous concernera demain. Les nuages s'épaississent donc au fil des heures en plaine comme en montagne.  
13-févr	1,2	 S et SSE	0,2	L'atmosphère est froide et brumeuse ce matin en plaine du Rhin. On attend quelques apparitions du soleil aujourd'hui même si le ciel reste plutôt bien nuageux sur l'ensemble de la journée. Sur les sommets, le ciel est le plus souvent peu nuageux ce matin. Quelques nuages peuvent tout de même déborder par l'Ouest en journée et donner quelques rares flocons de neige çà et là. La nuit prochaine, peu de changement à attendre avec un dégradé nuageux sur notre département. 
14-févr	1,6	 SSE à -	4,1	Ce matin, les nuages restent nombreux sur le Haut-Rhin. Il floconne de temps en temps en montagne et quelques gouttes ou flocons mouillés peuvent tomber ici ou là en plaine et vallées sur des sols encore froids. Les routes peuvent être glissantes par endroits. Cet après-midi, temps plus lumineux avec quelques éclaircies temporaires. Cette nuit, ciel de nouveau chargé avec de petites pluies en plaine et des flocons au dessus de 1000/1200m.  
15-févr	2,0	 OSO et -	5,3	Ce matin, le ciel est très nuageux mais le temps encore sec. En fin de matinée, le vent se renforce et le ciel se couvre complètement. Les premières précipitations arrivent rapidement par l'Ouest et couvrent tout le département à la mi-journée. Le nord de la plaine foehnée est un peu plus épargné. En montagne, la limite pluie neige se situe vers 800m au début puis remonte progressivement jusque vers 1100m. Ce temps perturbé se poursuit l'après-midi et en soirée, les précipitations attendues sont conséquentes sur l'est de la plaine, le Sundgau et le relief.  
16-févr	4,0	 SO et OSO	8,5	La perturbation qui a traversé notre région cette nuit finit de s'évacuer en tout début de matinée. Les précipitations s'estompent donc rapidement. Le ciel reste néanmoins bien nuageux et les éclaircies sont bien timides à la mi-journée, le vent de Sud-Ouest reste lui très présent. Un régime d'averses s'installe progressivement cet après-midi et en fin de journée. Elles sont localement virulentes et peuvent prendre un caractère orageux notamment au voisinage du relief. La limite pluie neige encore proche des sommets vosgiens ce matin redescend lentement vers 800m. Malgré consolation à cette journée agitée, les températures sont douces...  
17-févr	4,0	 SO et -	5,7	Le temps doux et très changeant se poursuit. Le ciel de plaine alterne entre nuages et éclaircies. Les cumulus s'accompagnent régulièrement d'averses, parfois orageuses l'après-midi. Le vent reste soutenu et rafaleux. Sur le relief, les averses sont plus fréquentes et plus fortes et sous forme de neige au dessus de 600m. 
18-févr	4,0	 SSE et NNO et -	7,1	Après le passage pluvieux de ce matin, les éclaircies sont de retour dans un ciel encore très nuageux à la mi-journée. Un risque d'averse localement orageuse se dessine d'ailleurs en cours d'après-midi. Le vent souffle alors assez fort, particulièrement sous les averses les plus marquées. Cette nuit, un temps plus calme s'établit enfin : les averses deviennent plus rares et le vent s'atténue peu à peu...  
19-févr	2,0	 var	5,4	Après quelques brèves éclaircies, le ciel redevient menaçant par l'Ouest au fil de l'après-midi. Des averses pluvieuses se produisent alors à toutes altitudes mais sont plus marquées au voisinage de nos massifs qu'en plaine foehnée. Le temps reste nuageux et humide durant la nuit prochaine. Il faut attendre la fin de la nuit pour revoir la neige tomber au-delà de 800m d'altitude dans les Vosges.  
20-févr	1,6	 S et NNO	5,9	Le ciel Haut-Rhinois reste chargé en journée, sans grand espoir d'éclaircies durables. En montagne, les crêtes sont parfois accrocées. Côté précipitations, de petites pluies se produisent par moments jusqu'en soirée. Un peu de neige tombe sur les hauteurs au dessus de 700/800m d'alt. La nuit prochaine, moins de précipitations, moins de nuages et donc un risque de petites gelées vers le matin.  
21-févr	1,6	 à NNO	5,1	Les nuages sont assez nombreux au lever du jour dans le ciel alsacien. Quelques brumes sont présentes dans les zones les plus protégées du vent, elles se dissipent rapidement. Le ciel alterne aujourd'hui entre passages nuageux nombreux et petites éclaircies. Les nuages les plus épais donnent localement quelques averses en matinée. Les averses se font un peu plus nombreuses cet après-midi notamment près du relief où elles apportent encore un peu de neige. Les averses s'estompent en soirée et le ciel se dégage progressivement. De nouvelles grisailles sont à attendre dans la nuit.  
22-févr	1,7		3,5	Les brumes et nuages bas sont nombreux ce matin à basse altitude, surtout dans les endroits protégés du vent. Ces nuages évoluent lentement vers quelques éclaircies en journée. En montagne, les reliefs sont parfois accrocés. Quelques flocons isolés peuvent encore tomber sous les nuages les plus épais au-delà de 600/700m d'altitude. La nuit prochaine, le ciel s'annonce le plus souvent très nuageux à couvert.  

Tableau a2 : Conditions météorologiques enregistrées par le laboratoire mobile 'LM Unimog' sur la plate-forme de l'EuroAirport Bâle-Mulhouse

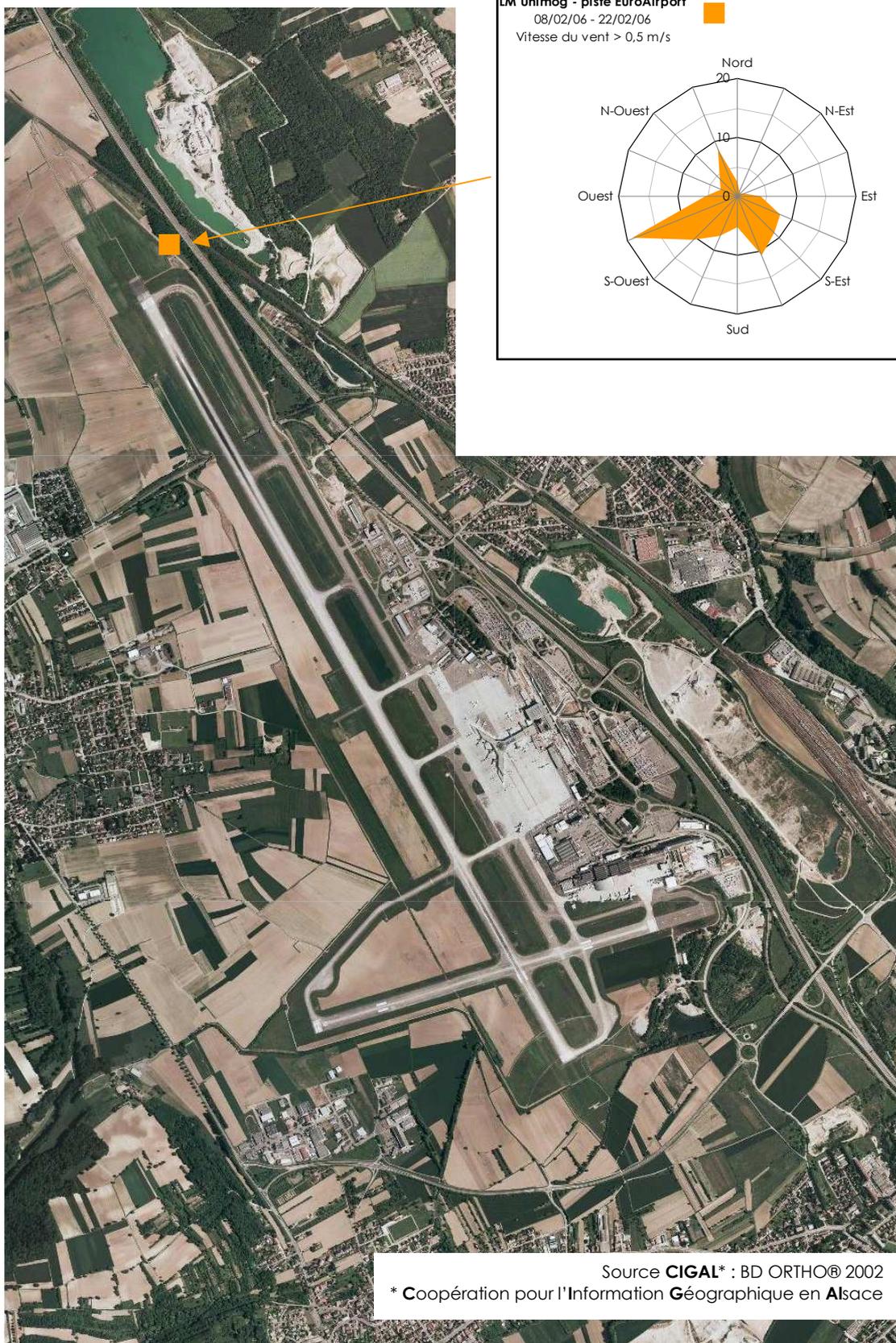


Illustration a1 : Rose des vents sur la plate-forme de l'EuroAirport, en bout de piste 16.

ANNEXE 5 : Tableau de correspondance des indices de qualité de l'air

L'Indice de Qualité de l'air (IQA) : donner une note à l'air de tous les jours...

Les IQA sont des indices chiffrés de 1 à 10 qui donnent une note à la qualité de l'air pour les polluants entrant dans sa construction : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules (PM₁₀). L'indice qualifiant une journée est le plus élevé des quatre, auquel est associé le qualificatif concordant, depuis «très bon» (indice 1) jusqu'à «très mauvais» (indice 10). L'ASPA diffuse un IQA sur des zones à caractère urbain (Strasbourg, Mulhouse, Colmar et Communauté des Trois Frontières), rural (Nord Est Alsace, Vosges du Nord, Vosges Moyennes et Hautes Vosges), et industriel (Chalampé – Ottmarsheim, Thann).

Un indice de qualité de l'air est obligatoirement calculé dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, telles que définies dans l'annexe II du décret no 98-360 du 6 mai 1998 susvisé, par l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air territorialement compétente. La zone géographique de référence est alors celle définie dans l'annexe III du décret no 98-360 du 6 mai 1998. L'indice calculé prend alors l'appellation d'« indice ATMO ». Cet indice est calculé conformément aux dispositions de l'article 3 du présent arrêté ;

Un indice de qualité de l'air peut être calculé dans des agglomérations ou des zones géographiques de moins de 100 000 habitants, telles que définies dans l'annexe II du décret no 98-360 du 6 mai 1998, par l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air territorialement compétente. L'indice calculé prend alors l'appellation d'IQA, « indice de qualité de l'air simplifié ». Cet indice est calculé conformément aux dispositions de l'article 4 du présent arrêté.

De plus, l'ASPA diffuse un second indice pour les différents secteurs régionaux pour permettre de gérer la disparité des pollutions rurales et urbaines.

Indices de qualité de l'air ATMO

(Arrêté du 22 juillet 2004)

		SO ₂	NO ₂	O ₃	Particules
		Moyenne des maxima horaires des stations concernées			Moyenne des moyennes horaires des stations concernées
Mentions	Indices	Bornes supérieures en µg/m ³			
Très bon	1	< 40	< 30	< 30	< 10
	2	< 80	< 55	< 55	< 20
Bon	3	< 120	< 85	< 80	< 30
	4	< 160	< 110	< 105	< 40
Moyen	5	< 200	< 135	< 130	< 50
Médiocre	6	< 250	< 165	< 150	< 65
	7	< 300	< 200	< 180	< 80
Mauvais	8	< 400	< 275	< 210	< 100
	9	< 500	< 400	< 240	< 125
Très mauvais	10	> = 500	> = 400	> = 240	> = 125

Tableau a3

ANNEXE 6 : Résultats des mesures canisters

unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Composés	C à 20°C Site 6 - Zone Fret 7h-8h / trafic dense	C à 20°C Site 6 - Zone Fret 15h-16h / heure creuse	C à 20°C Site 17 - Unimog 7h-8h / trafic dense	C à 20°C Site 17 - Unimog 15h-16h / heure creuse
éthane	2,86	1,33	2,95	1,81
éthylène	1,27	2,52	2,79	1,34
propane	1,59	3,13	2,01	0,69
propène	1,04	1,78	1,01	0,39
isobutane	14,11	0,97	1,34	0,54
n-butane	37,55	1,67	2,78	0,92
acétylène	1,00	0,51	0,82	0,24
trans-2-butène	2,73	0,14	0,17	0,08
1-butène	2,09	0,30	0,24	0,15
cis-2-butène	2,58	0,17	0,15	< 0,07
isopentane	64,20	2,60	5,17	1,47
n-pentane	21,28	1,12	3,86	0,62
1,3-butadiène	0,23	0,09	0,37	0,07
trans-2-pentène	4,02	0,23	0,16	< 0,06
1-pentène	1,75	0,19	0,13	0,12
cis-2-pentène	2,17	0,10	0,07	< 0,06
isoprène	1,54	0,58	1,11	3,59
1-hexène	0,62	0,21	0,21	0,16
n-hexane	6,16	0,55	1,13	0,31
benzène	3,72	0,77	1,28	0,55
iso-octane	8,88	0,40	0,82	0,33
n-heptane	1,89	0,26	0,70	0,13
toluène	18,00	1,81	6,03	1,09
octane	0,62	0,18	0,22	< 0,09
éthylbenzène	3,62	0,30	0,79	0,26
m+p-xylène	11,34	0,87	2,47	0,54
o-xylène	4,54	0,57	1,08	0,38
1,3,5-triméthylbenzène	2,72	0,18	0,41	< 0,10
1,2,4-triméthylbenzène	7,74	0,70	1,50	0,34
1,2,3-triméthylbenzène	2,94	0,36	0,75	0,26

Tableau a4 : Résultats des concentrations de COVNM mesurées par canister

ANNEXE 7 : Sites de mesures

N° de site	Sites	Site INTérieur/EXTérieur (INT/EXT)	dispositif	Mesure NO ₂ (15j)	Mesure BTEX (15j)	Mesure aldéhyde (5j)	Mesure COVNM (15j)
1	Entrée aérogare Airport, sur un lampadaire	EXT	TP	3 (N-D-T)	3 (N-D-T)		
2	Entrée parking souterrain - descente Trolley côté suisse - sur un candélabre	EXT	TP	1	1		
3	Dans l'aérogare - aire de départ côté français Hall 1 - sur panneau d'affichage électronique	INT	TP			4 (N-D-T-BT)	
4	Dans l'aérogare - accueil (sous sol) côté français - accroché au faux plafond	INT	TP			1	
5	Dans l'aérogare - aire de départ côté suisse Hall 4 - sur panneau d'affichage électronique	INT	TP			1	
6	Zone Fret - dans la cabule des gardiens à l'entrée du Fret	EXT	CANISTER				2
7	Zone Fret - en face de l'entrée du Fret, sur un poteau (projecteur) rouge et blanc	EXT	TP	1	1		
8	A proximité des aires de stationnement des avions, sur un poteau (projecteur) rouge et blanc	EXT	TP	3 (N-D-T)	3 (N-D-T)		
9	Entre la station ESSO et le pôle technique, sur un lampadaire (1er)	EXT	TP	1	1		
10	Côté piste 26, derrière la rambarde, dans l'axe de la piste	EXT	TP	1	1		
11	Côté piste 26, derrière la rambarde, à 20m à droite du point 10	EXT	TP	1	1		
12	Côté piste 26, derrière la rambarde, à 20m à gauche du point 10	EXT	TP	1	1		
13	Côté piste 16, sur 1 ^{ère} rangée de lumière, dans l'axe de la piste	EXT	TP	1	1		
14	Côté piste 16, sur 1 ^{ère} rangée de lumière, à 20m à droite du point 13	EXT	TP	1	1		
15	Côté piste 16, sur 1 ^{ère} rangée de lumière, à 20m à gauche du point 13	EXT	TP	1	1		
16	Côté piste 16, sur 3 ^{ème} rangée de lumière, dans l'axe de la piste	EXT	TP	1	1		
17	Côté piste 16, à 150m de la piste, à hauteur du panneau STOP et à proximité d'un bâtiment disposant d'un poste de transformation	EXT	TP + CAMION + CANISTER	1	1		2
18	BARTENHEIM - au croisement de la rue des vosges et de la rue des Landes	EXT	TP	1	1		
19	BLOTZHEIM - dans la rue de l'aéroport, à côté du stade de football et du poste de gaz de France n°5653	EXT	TP + CAMION	1	1		
20	BLOTZHEIM/HESINGUE - entre Blotzheim et Hesingue / dans l'axe de la seconde piste de l'aéroport	EXT	TP	1	1		
21	HESINGUE - rue des roses, à côté du n°10	EXT	TP	1	1		
22	ALLSCHWILL - Allmendstrasse	EXT	TP	1	1		
23	HEGENHEIM/BOURGELDEN - rue du cimetière, à côté du stade de football	EXT	TP	1	1		
24	ST LOUIS - rue des œillets, à côté du n°19	EXT	TP	1	1		
25	VILLAGE-NEUF - 77, rue Michelfelden (piscine SIPES) Station fixe CC3F	EXT	TP	4 (N-D-T-BT)	4 (N-D-T-BT)		
26	ST LOUIS LA CHAUSSEE - rue du bois vert, en face du n°2	EXT	TP	1	1		
27	ST LOUIS NEUWEG - étang de pêche	EXT	TP	1	1		
28	ROSENAU - rue des pâquerettes	EXT	TP	1	1		
29	BARTENHEIM/ROSENAU - rue du château d'eau, en face du n°12	EXT	TP	1	1		
30	MULHOUSE NORD - rue Lefèvre Station fixe	EXT	TP	1	1		
31	BARTHENHEIM LA CHAUSSEE/ST LOUIS LA CHAUSSEE - Im Wolf, proche gravière EST Granulat	EXT	TP	1	1		

N : Normal
D : Doublet
T : Triplet
BT : Blanc Terrain
TP : Tubes Passifs

Total échantillons
Total sites

34	34	6	4
27	27	3	2

Tableau a5

ANNEXE 8 : réseau ASPA de stations fixes de mesures

Réseau des stations de mesure des polluants atmosphériques de l'ASPA sur la région Alsace (Etat au 06/01/2006)

