LCSQA

Laboratoire Central
de Surveillance de la Qualité de l'Air

# ADAPTATION DES PLANS D'ECHANTILLONNAGE AUX OBJECTIFS DES CAMPAGNES

## Echantillonnage spatial - ANNEXES

A.WROBLEWSKI, V. RIFFAULT, E. PERDRIX
et L. MALHERBE

Novembre 2006

Ecole d'Ingénieurs
Centre de Recherche
Mines de Douai

INERIS

Ministère de l'Ecologie
et du Développement Durable

# PREAMBULE

## Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

**Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué de laboratoires de l'Ecole des Mines de Douai, de l'INERIS et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches finalisées à la demande du Ministère chargé de l'environnement, sous la coordination technique de l'ADEME et en concertation avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces travaux en matière de pollution atmosphérique supportés financièrement par la Direction des Préventions des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable sont réalisés avec le souci constant d'améliorer le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France en apportant un appui scientifique et technique aux AASQA.**

**L'objectif principal du LCSQA est de participer à l'amélioration de la qualité des mesures effectuées dans l'air ambiant, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'au traitement des données issues des mesures. Cette action est menée dans le cadre des réglementations nationales et européennes mais aussi dans un cadre plus prospectif destiné à fournir aux AASQA de nouveaux outils permettant d'anticiper les évolutions futures.**

# ECOLE DES MINES DE DOUAI

## DEPARTEMENT CHIMIE ET ENVIRONNEMENT


# ADAPTATION DES PLANS D'ECHANTILLONNAGE AUX OBJECTIFS DES CAMPAGNES

## Echantillonnage spatial - ANNEXES


**Convention 000070**



**André WROBLEWSKI, Véronique RIFFAULT et Esperanza PERDRIX**


**Novembre 2006**

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE

# ADAPTATION DES PLANS D'ECHANTILLONNAGE AUX OBJECTIFS DES CAMPAGNES

## Echantillonnage spatial - ANNEXES

**Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air**

## Thème : Traitements numériques

**Programme financé par la Direction des Préventions des Pollutions et des Risques (DPPR)**

**Novembre 2006**

| | Rédaction | Vérification | Approbation |
|---|---|---|---|
| **NOM** | Laure MALHERBE | Laurence ROUÏL | M.RAMEL |
| **Qualité** | Ingénieur d'études<br>Direction des Risques Chroniques | Ingénieur d'études<br>Direction des Risques Chroniques | Responsable LCSQA/INERIS<br>Direction des Risques Chroniques |
| **Visa** | | | |

# AVERTISSEMENT

Ces annexes sont liées au guide « ADAPTATION DES PLANS D'ECHANTILLONNAGE AUX OBJECTIFS DES CAMPAGNES - 1/2 : Echantillonnage spatial – GUIDE DE RECOMMANDATIONS » rédigé dans le cadre d'une étude EMD/INERIS 2006.

**Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air**

# ANNEXES

## DU

## GUIDE DE RECOMMANDATIONS

## POUR L'ECHANTILLONAGE SPATIAL

## DU DIOXYDE D'AZOTE, DE L'OZONE ET DU BENZENE,

## PAR DIFFUSION PASSIVE,

## EN VUE DE REALISER DES CARTOGRAPHIES

## PAR GEOSTATISTIQUE

**VERSION 1**

Laure MALHERBE, André WROBLEWSKI,
Véronique RIFFAULT, Esperanza PERDRIX

NOVEMBRE 2006

# LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Document de référence de l'étude

## ECHANTILLONNAGE ET CARTOGRAPHIE DE NO2

Annexe 2 – Urbain : Cherbourg

Annexe 3 – Urbain : La Rochelle

Annexe 4 – Urbain : Le Robert

Annexe 5 – Région : Champagne-Ardenne

Annexe 6 – Région : Centre

## ECHANTILLONNAGE ET CARTOGRAPHIE DE O3

Annexe 7 – Région : AIRAQ

Annexe 8 – Région : Rhône-Alpes

Annexe 9 – Région : Auvergne

## ECHANTILLONNAGE ET CARTOGRAPHIE DU BENZENE

Annexe 10 – Urbain : Agen

Annexe 11 – Urbain : Lille

Annexe 12 – Urbain : Troyes, Orléans, Bourges (étude des variogrammes)

# Annexe 1 – Document de référence de l'étude

## TRAITEMENTS NUMERIQUES

## ETUDE N°23 : ADAPTATION DES PLANS D 'ECHANTILLONNAGE AUX OBJECTIFS DES CAMPAGNES

***INERIS/EMD***

## CONTEXTE ET OBJECTIF

Les techniques d'échantillonnage passif sont employées depuis maintenant de nombreuses années au sein des AASQA ; cependant la déclinaison en objectifs réglementaires de la demande de Surveillance de la Qualité de l'Air ainsi que les nouvelles requêtes provenant de l'élaboration des PSQA offrent l'opportunité de repenser les plans d'échantillonnage en fonction de ces différents objectifs. De plus le contexte budgétaire impose également la mise en place de méthodologies de dimensionnement des campagnes de mesure.

Les campagnes de mesure par moyens mobiles permettent d'accéder à une information sur les concentrations de polluants ou les nombres de dépassements de seuils dans des zones géographiques dépourvues de stations fixes. Considérés au sens large, ces moyens mobiles désignent aussi bien des camions laboratoires ou des remorques équipées d'analyseurs que des capteurs passifs. Le caractère partiel de ces campagnes, dans le temps comme dans l'espace, a conduit logiquement à des réflexions sur l'échantillonnage et la reconstitution d'indicateurs annuels, en particulier dans le cadre du GT Moyens Mobiles (2000-2004).

Prolongeant ces travaux, un nouveau groupe de travail intitulé « Plans d'échantillonnage et reconstitution de données » a été mis en place en décembre 2005. Dans un souci d'harmonisation des pratiques, son but est d'offrir aux AASQA les outils nécessaires pour définir des stratégies d'échantillonnage et exploiter les données en adéquation avec les contraintes de la surveillance et les exigences réglementaires.

## TRAVAUX ANTERIEURS ET EN COURS

Les travaux relatifs aux plans d'échantillonnage spatial pour les campagnes de mesure par échantillonneurs passifs ont porté en 2005 sur la :

- surveillance des zones rurales peu ou pas couvertes par les stations de mesures,
- surveillance des villes de 10 000 à 100 000 habitants.

La première année d'étude, sur les oxydes d'azote, nous a permis de tester des plans d'échantillonnage réguliers à partir de données simulées sur des pas d'espace très fins, mais aussi à partir de données mesurées. Ces travaux nous ont permis de dégager des premières recommandations sur les stratégies à adopter.

Le nouveau groupe de travail pourra s'appuyer sur les travaux des GT « Echantillonneurs passifs » (1998- 2002) et « Moyens mobiles » (2000-2004) et sur l'étude LCSQA 2005 *Méthodes de reconstitution temporelle de moyennes et de nombres de dépassements de seuils prédéfinis à partir de données de campagne*. Cette dernière étude, conduite conjointement par l'EMD et l'INERIS grâce aux données fournies par AIRMARAIX, ORAMIP, ASPA, OPALAIR, AIR NORMAND et AIR APS porte sur l'utilisation et la comparaison de deux approches : la première, développée par l'EMD[1], est fondée sur l'application de la norme « ISO 9359 – Qualité de l'air – Echantillonnage aléatoire stratifié pour l'évaluation de

[1] Houdret J.-L., 2004. Influence des paramètres météorologiques sur la stratégie de mesure à l'aide de moyens mobiles. Rapport LCSQA.

la qualité de l'air ambiant » ; la seconde, développée par ATMO Poitou Charentes[2] et évaluée par l'INERIS, repose sur la théorie des sondages. Elle concerne spécifiquement l'échantillonnage dans le temps et l'estimation de paramètres saisonniers annuels.

## TRAVAUX PROPOSES POUR 2006

- **Echantillonnage spatial :**

La phase initiale comportera la constitution d'une base de données permettant une évaluation complète des schémas d'échantillonnages réguliers et déstructurés concernant les zones d'étude pour les polluants NO2, ozone et benzène. Ce recueil de données se fera en étroite liaison avec des AASQA volontaires. L'ozone et le benzène seront plus particulièrement étudiés en 2006, sachant que des travaux ont été engagés sur le dioxyde d'azote dès 2005.

Dans le prolongement des travaux 2005, les techniques appliquées pour le prélèvement de l'ozone et du benzène, seront expérimentées sur des maillages réguliers.

De plus, à partir des travaux réalisés sur les oxydes d'azote et sur des maillages réguliers en 2005, une analyse des échantillonnages déstructurés (stratification et resserrement de la maille autour d'un point singulier) sera menée. Une exploitation plus approfondie des données, notamment de simulation, mais aussi issues des mesures devrait nous permettre de mesurer l'apport de ces techniques et d'établir des recommandations spécifiques à l'utilisation de ce type d'échantillonnage.

Ces travaux devraient permettre d'établir un ensemble de recommandations portant sur l'utilisation de maillages réguliers et irréguliers de capteurs passifs, pour l'échantillonnage des oxydes d'azote, de l'ozone et du benzène dans le cadre de campagnes de mesure répondant aux objectifs de surveillance de Qualité de l'Air, identifiés dès 2005, à savoir :

- la surveillance des zones rurales peu ou pas couvertes par des stations fixes,
- la surveillance des villes de 10 000 à 100 000 habitants,
- l'implantation et/ou la validation de nouveaux sites de mesures
- l'alimentation de modèles (assimilation de données) et la validation de simulations.

Un guide à destination des AASQA sera rédigé en 2006 à l'issue de cette étude.

- **Echantillonnage temporel :**

Membres permanents du nouveau groupe de travail, l'EMD et l'INERIS participeront à la diffusion des méthodes d'échantillonnage aléatoire stratifié et de plans de sondage et assureront une assistance technique pour un usage approprié de ces méthodes. A l'aide de ces outils ou d'autres techniques définies par le groupe de travail, ils contribueront à l'élaboration de dimensionnements de campagne et à la rédaction du guide qui conclura les réflexions et travaux du GT. Ils veilleront à la cohérence entre les objectifs et décisions du GT et les études conduites au sein du LCSQA.

L'INERIS prendra également en charge le secrétariat du GT.

## COLLABORATIONS : AASQA, ADEME

## DUREE DES TRAVAUX : 1 an

## UNITES D'ŒUVRE IMPLIQUEES

- EMD : 750 heures : André Wroblewski, Jean-Luc Houdret
- INERIS : 950 heures ingénieur : Laure Malherbe

[2] Lavancier F., Caïni F., Gazeau A., 2003. Plan de sondage pour mesures mobiles de la pollution atmosphérique. Pollution Atmosphérique, N°180, 551-567.