

Fourchettes de concentration de polluants dans l'air en fonction des typologies de sites

rural / urbain / périurbain / trafic / industriel

Certu

centre d'Études sur les réseaux,
les transports, l'urbanisme
et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
téléphone: 04 72 74 58 00
télécopie: 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Sétra

service d'Études techniques
des routes et des autoroutes
46, avenue Aristide Briand
B.P. 100
92225 Bagneux
téléphone: 01 46 11 31 31
télécopie: 01 46 11 31 69
www.setra.fr

Les collections du Certu

Collection Rapports d'étude : Cette collection se compose de publications proposant des informations inédites, analysant et explorant de nouveaux champs d'investigation. Cependant l'évolution des idées est susceptible de remettre en cause le contenu de ces rapports.

Collection Débats : Publications recueillant des contributions d'experts d'origines diverses, autour d'un thème spécifique. Les contributions présentées n'engagent que leurs auteurs.

Collection Dossiers : Ouvrages faisant le point sur un sujet précis assez limité, correspondant soit à une technique nouvelle, soit à un problème nouveau non traité dans la littérature courante. Le sujet de l'ouvrage s'adresse plutôt aux professionnels confirmés. Ils pourront y trouver des repères qui les aideront dans leur démarche. Mais le contenu présenté ne doit pas être considéré comme une recommandation à appliquer sans discernement, et des solutions différentes pourront être adoptées selon les circonstances.

Collection Références : Cette collection comporte les guides techniques, les ouvrages méthodologiques et les autres ouvrages qui, sur un champ donné, présentent de manière pédagogique ce que le professionnel doit savoir. Le Certu a suivi une démarche de validation du contenu et atteste que celui-ci reflète l'état de l'art. Il recommande au professionnel de ne pas s'écarter des solutions préconisées dans le document sans avoir pris l'avis d'experts reconnus.

Catalogue des publications disponible sur <http://www.certu.fr>

NOTICE ANALYTIQUE

Organismes commanditaires : CERTU – Jean Pierre VINOT SETRA – Yves DANTEC		
Titre : Fourchettes de concentrations de polluants dans l'air en fonction des typologies de sites (rural, urbain, périurbain, trafic et industriel)		
Sous-titre :	Date d'achèvement : décembre 2006	Langue : Français
Organisme auteur : CETE de Lyon	Rédacteurs coordonnateurs : Fabienne MARSEILLE Alexandra LAMBERT	ou Relecteur assurance qualité : Fabienne MARSEILLE Yves DANTEC Jean-Pierre VINOT
Résumé La note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 « sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts routières » demande de prendre en compte de nombreux polluants dans l'évaluation des risques sanitaires liés à une infrastructure routière. La plupart de ces nouveaux polluants ne sont pas réglementés. Il est difficile de donner un avis sur des résultats lorsque nous ne possédons ni recul, ni valeur de référence. Ce document détermine des fourchettes de concentrations par typologie de sites (selon la définition des AASQA) . Il va aussi faciliter l'interprétation des résultats de campagnes de mesures. Les fourchettes de concentrations décrites pourraient être par ailleurs utilisées comme concentrations de fond lorsque les AASQA ne possèdent pas de stations de mesures ou lorsque le niveau d'étude ne justifie pas ou ne permet pas la mise en œuvre coûteuse de stations de mesures mobiles.		
Mots clés : typologie, fourchettes de concentrations, polluants nouveaux, note méthodologique, mesure, station fixe, station mobile.	Diffusion : libre	
Nombre de pages : 86	Confidentialité : non	Bibliographie : non

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	7
1.1 Objectifs	7
1.2 Démarches	7
2. ALDEHYDES	9
2.1 Méthode de mesure	9
2.2 Acroléine	10
2.3 Acétaldéhyde	12
2.4 Formaldéhyde	13
2.5 Tableau de fourchettes de concentrations ALDEHYDES : Acétaldéhyde et le formaldéhyde	14
2.6 Valeurs mesurées au Canada	17
3. Benzène	18
3.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	18
3.2 Effet sur la santé	18
3.3 Méthodes de prélèvements et d'analyses	18
3.4 Réglementation	19
3.5 Tableau de fourchettes de concentrations Benzène	20
4. Benzo(a)pyrène	28
4.1 Origine des émissions	28
4.2 Concentration dans l'air	28
4.3 Effet sur la santé	28
4.4 Méthodes de mesures des HAP (données issues du rapport « HAP : premières mesures dans l'air urbain des Pays de la Loire – campagne hivers 2005)	28
4.5 Réglementation	29
4.6 Tableau de fourchettes de concentrations BENZO(A)PYRENE	29
5. 1,3-butadiène	35

5.1	Origine des émissions (les données sont issues du rapport « Les composés organiques volatils de la directive européenne relative à l'ozone. » d'AIRFOBEP)	35
5.2	Effet sur la santé	35
5.3	Méthode de mesures (prélèvement et analyse)	35
5.4	Réglementation	35
5.5	Tableau de fourchettes de concentrations 1,3-butadiène	36
5.6	Valeurs mesurées au Canada	37
6.	Les métaux lourds	38
6.1	Méthodes de mesures	38
6.2	Arsenic	39
6.3	Cadmium	44
6.4	Chrome	48
6.5	Mercure	51
7.	Nickel	53
7.1	<i>Origine des émissions</i> (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	53
7.2	Effet sur la santé	53
7.3	Valeur réglementaire	53
7.4	Tableau de fourchettes de concentrations NICKEL	54
8.	Plomb	58
8.1	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	58
8.2	Effet sur la santé	58
8.3	Valeur réglementaire	58
8.4	Tableau de fourchettes de concentrations PLOMB	59
9.	Conclusion	62
	ANNEXES	63
	TABLE DES MATIÈRES	83

1. INTRODUCTION

La note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 « sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts routières » demande de prendre en compte de nombreux polluants dans l'évaluation des risques sanitaires liés à une infrastructure routière.

Ces polluants dont la liste suit ne sont pas, au moins pour une partie d'entre eux, réglementés. Ils sont par ailleurs peu suivis par les AASQA, ce qui induit deux types de difficultés :

- la première est que sans référentiel, il est difficile d'interpréter les résultats des campagnes de mesures que nous effectuons actuellement ;
- la seconde est l'obligation que nous avons à réaliser des campagnes de mesures, quel que soit le projet, car nous ne disposons pas de valeurs de fond représentatives de typologies de sites.

1.1 Objectifs

Ce document a pour objectif de fournir des fourchettes de concentrations par typologie de sites (selon la définition des AASQA) et de faciliter l'interprétation des résultats de campagnes de mesures.

Ces données pourront être par ailleurs utilisées comme concentrations de fond lorsque les AASQA ne possèdent pas de stations de mesures ou lorsque le niveau d'étude ne justifie pas ou ne permet pas la mise en œuvre coûteuse de stations de mesures mobiles.

Ce document est construit à partir de recherches bibliographiques.

Polluants réglementés
par la note méthodologique annexée
à la circulaire du 25 février 2005:

- L'acroléine
- Le benzène
- Le formaldéhyde
- L'acétaldéhyde
- Le 1,3-butadiène
- Le nickel
- Le cadmium
- Le Benzo(a)pyrène
- L'arsenic
- Le plomb
- Le mercure
- Le baryum

1.2 Démarches

La démarche choisie pour établir cette synthèse bibliographique est :

- une recherche Internet exhaustive par polluant ;
- la consultation des sites Internet de l'ensemble des AASQA, l'envoi d'un questionnaire à chacune d'entre elles concernant notamment les polluants mesurés (questionnaire joint en annexe). Environ 40% des AASQA ont répondu à notre questionnaire ;
- la prise de contact avec les différents acteurs faisant de la mesure.

Les acteurs ciblés sont les ASQAA* et les CETE.

Au niveau des CETE, nous nous sommes concentrés sur la réponse du CETE de Lille qui dans le cadre du PREDIT a recensé l'ensemble des campagnes de mesures effectuées par les CETE. D'après notre analyse, seules deux études répondaient à nos besoins. Toutefois, ces deux études sont également présentées par une AASQA. Nous avons donc décidé de nous focaliser sur les rapports de campagnes de mesures des AASQA.

Certains rapports des organismes suivants ont aussi été utilisés : INERIS et la préfecture de police de Paris.

* Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

Ce document se présente sous forme de fiches par polluant. Elles sont articulées en deux parties.

La première partie est une description du polluant à travers :

- Un bref rappel de ses origines. Une attention particulière a été portée sur les émissions dues à l'automobile.
- Ensuite nous faisons référence aux données CIRC et US EPA que nous utilisons pour décrire les effets susceptibles d'apparaître sur la santé. Ces données sont issues du document « sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières et ferroviaires ». Ces informations sont données à titre indicatif et sont conduites à évoluer avec les avancées des connaissances scientifiques dans le domaine de l'épidémiologie et de la toxicologie.
- Lorsque nous avons eu accès à l'information, nous avons décrit la méthode de prélèvement et d'analyse utilisée pour les polluants.
- Pour finir, nous avons rappelé les valeurs réglementaires lorsque les polluants y sont soumis.

La deuxième partie se présente sous la forme d'un tableau. Il s'articule autour de la typologie du site et regroupe :

- les fourchettes de concentrations. Ce sont les valeurs minimales et maximales des moyennes annuelles relevées sur l'ensemble des campagnes de mesures correspondant à une typologie de site. Les valeurs aberrantes (différence d'ordre de grandeurs) ne sont toutefois pas prises en compte dans les fourchettes de concentrations ;
- les valeurs annuelles et saisonnières. Elles sont présentées pour chaque site de mesures (fixes et spécifiques). Les valeurs saisonnières peuvent servir à évaluer des campagnes de mesures plus courtes qui ne suivent pas la directive européenne (Cette directive demande, pour qu'une concentration puisse être assimilée à une moyenne annuelle, que la campagne comporte au moins 8 semaines de mesure réparties sur une année) ;
- à chaque valeur est associée la référence bibliographique ainsi que le site sur lequel est disponible l'information.

2. ALDEHYDES

Les données suivantes proviennent essentiellement du rapport rédigé par Christine BUGAJNY et Annie COURSIMAULT « études préliminaires à la mesure des aldéhydes dans le cadre d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air », site de la préfecture de police de Paris (<http://www.prefecture-police-paris.interieur.gouv.fr/connaître/labo/aldehydes.htm>).

Les aldéhydes font parties des Composés Organiques Volatils (COV) présents dans l'environnement. Naturellement émis, ils proviennent également de l'activité humaine.

Ils sont à la fois des polluants primaires provenant de différentes sources, notamment de la combustion incomplète de produits organiques, mais aussi des polluants secondaires, émis lors de la photooxydation des COVs initiée par le rayonnement solaire.

Connus pour être odorants, leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés. Cependant, il a été prouvé qu'ils étaient irritants pour les muqueuses, notamment celles des voies respiratoires (nez, poumons), certains d'entre eux sont cancérogènes probables ou certains.

Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'air ambiant sont le formaldéhyde (HCHO) et à un degré moindre les aldéhydes émis par les gaz d'échappements dont l'acétaldéhyde (CH₃CHO), l'acroléine (CH₂CHCHO) et le benzaldéhyde (C₆H₅CHO) .

Des fiches détaillées concernant chaque aldéhyde sont présentées dans les pages qui suivent. La méthode de prélèvement et d'analyse, commune à l'ensemble des membres de la famille est présentée ci dessous.

2.1 Méthode de mesure

2.1.1 Prélèvement

Les aldéhydes sont prélevés sur le même filtre. C'est au moment de l'analyse qu'ils sont dosés séparément.

La méthode de prélèvement et d'analyse est la suivante:

- la technique de prélèvement est basée sur la réaction d'adsorption des composés carbonylés avec le 2,4 – dinitrophénylhydrazine pour former un dérivé 2,4-DiNitroPhenyHydrazone (sur des cartouches DNPH) ;
- le 2,4-DiNitroPhenyHydrazone est désorbé avec de l'acétone nitrile.

Description de cartouches DNPH:

- ◇ grains de Silice de diamètre 500-1000 µm,
- ◇ réactif utilisé 2,4 – dinitrophénylhydrazine,
- ◇ poids du réactif par cartouche = 1 mg,
- ◇ Capacité de piégeage en aldéhydes: 75 µg,
- ◇ Efficacité du piégeage des composés : supérieur à 95 % pour une quantité inférieure à 1,5 L/min,
- ◇ Stockage des cartouches à faible température.

2.1.2 Analyse

- L'éluat désorbé précédemment est ensuite analysé par chromatographie en phase liquide puis il est détecté avec un spectromètre à UV de longueur d'ondes 365 nm.

Remarque : il existe des interférences avec la molécule d'ozone lors du prélèvement d'aldéhydes : une réaction entre les hydrazones formées et l'ozone se crée. Par conséquent, il y a une perte des hydrazones formées, molécules qui servent à mesurer les aldéhydes (à partir d'un automate de prélèvement). Donc on utilise un filtre à ozone.

2.2 Acroléine

Les données suivantes proviennent essentiellement du site “WIKIPEDIA”, de l'étude réalisée par le RSQA du Canada “deux stations de mesure RSQA influencée par le chauffage au bois- Ville de Montréal et de la “liste des substances d'intérêt prioritaire – rapport d'évaluation Acroléine (Loi Canadienne sur la protection de l'environnement).

L'acroléine est aussi appelée: acrylaldéhyde, aldéhyde acrylique, 2-propenal ou aldéhyde allylique.

L'acroléine a une grande réactivité (elle est rapidement métabolisée et ne s'accumule pas) et une demi-vie courte dans l'atmosphère.

C'est un aldéhyde qui fait partie de la catégorie des COV Polaires.

L'acroléine est un précurseur de l'ozone.

La concentration d'acroléine est plus élevée en période de transition été – automne. Ce phénomène est lié au cumul des processus photochimiques à l'utilisation du chauffage urbain.

Pour déterminer si l'origine de la pollution est automobile, il faut se baser sur les valeurs mesurées en été.

L'acroléine n'est pas réglementée et est mesurée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.2.1 Origine des émissions

- les sources naturelles sont essentiellement les feux de forêts, les processus naturels de fermentation et mûrissement et la photo oxydation des polluants organiques dans l'atmosphère ;
- l'acroléine est essentiellement d'origine anthropique : provient de la combustion de matières organiques et se retrouve dans les gaz d'échappements des véhicules ;
- elle provient du chauffage au bois (une étude a été réalisée par le RSQA « chauffage au bois » au Canada).

2.2.2 Effet sur la santé

Elle présente des signes de toxicités aiguës et chroniques respiratoires.

L'acroléine n'est pas classée comme cancérogène.

Remarque sur le dosage de l'acroléine : il est impossible à réaliser en continu et doit être effectué immédiatement après le prélèvement.

Les réponses au questionnaire envoyé aux AASQA indiquent que peu d'entre elles mesurent ce polluant.

Actuellement, les seules données disponibles sont des mesures effectuées par les AASQA COPARLY, ASCOPARG et l'Air de l'Ain et des Pays de Savoie dans le cadre de projets routiers.

2.2.3 Réglementation

L'acroléine n'est pas soumise à une réglementation.

2.2.4 Tableau de fourchettes de concentrations ACROLEÏNE

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
URBAIN		Moyenne hivernale : ^C Site mobile d'Annecy	0,6
PERI-URBAIN	[0,1-0,2]	Moyenne annuelle : ^A Dardilly ^B Brignais Moyenne hivernale : ^E Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Péliissier Miard) ^D Gare de péage de Voreppe	0,1 0,2 0,8 0.035

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour l'acroléine

- ^A Étude de la qualité de l'air à Dardilly – A89_A6 Rapport COPARLY. Juillet 2005 - <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^B Étude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. Mai 2005 - <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^C Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)
- ^D Étude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005) – Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG - <http://www.atmo-rhonealpes.org/>
- ^E Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON

2.2.5 Valeurs mesurées au Canada

Environnement et Santé Canada ont rédigé un rapport d'évaluation sur l'Acroléine(Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) – Liste des substances d'intérêt prioritaire – Rapport dévaluation).

Il n'y a pas d'informations précises sur les méthodes d'analyses.

Les résultats de mesures figurent dans le paragraphe de l'air ambiant.

Dans les « régions urbaines du Canada » la concentration moyenne mesurée sur des échantillons de 4 heures ou 24 heures est de $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Entre 1989 et 1996 des mesures ont été effectuées sur des échantillons de 24 h00 en fonction des typologies de sites différentes :

- sites urbains : [$0,05 - 2,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- sites sub-urbains (2) : $1,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- sites ruraux (limites urbains) : $0,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Environnement et Santé Canada ont aussi participé à la rédaction du rapport d'étude 1999 à 2002 concernant la « campagne d'échantillonnage sur le chauffage résidentiel au bois. Cette étude a été réalisée pour évaluer l'impact du chauffage résidentiel au bois sur la pollution atmosphérique. Ils ont comparé deux sites :

- un en site péri urbain, qui est représenté par des résidences ayant des appareils de chauffage au bois individuels et où la circulation automobile et les émissions industrielles sont faibles ;
- l'autre , au centre ville de Montréal . Il pourrait être représentatif de nos sites urbains car la pollution émise est influencée par la pollution automobile et non par celle du chauffage au bois.

Le prélèvement s'effectue à partir d'un échantillonneur d'aldéhydes à 1L/min. L'absorption se fait sur un tube DNPH. L'analyse se fait selon la méthode USEPA TO-11.

Les concentrations mesurées sont les suivantes :

- site péri urbain (Rivière-Des-Prairies) :
 - concentration annuelle : 0,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [0 - 0,15] $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : 0,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [0 – 2,6] $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- site urbain (rue Ontario) :
 - concentration annuelle : 0,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : 0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [0 - 0,27] $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [0 – 0,75] $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.3 Acétaldéhyde

Il est aussi appelé : aldéhyde acétique, éthyle aldéhyde ou éthanal.

Le laboratoire central a mis au point la méthode de dosage dans l'air urbain en 1985.

2.3.1 Origine des émissions

Ce gaz est émis à l'échappement.

Il peut également être formé à partir d'autres COV par *Photo-oxydation* initiée par les rayons ultraviolets : en site de fond, on s'aperçoit que l'acétaldéhyde ne vient pas du trafic mais plutôt des phénomènes photochimiques.

2.3.2 Concentrations dans l'air

D'après une étude menée par l'INERIS (Institut National de l'environnement industriel et des risques), une liste d'exposition à différents aldéhydes suivant la localisation a été établie, dont:

- site de fond: 2,0-3,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- site de proximité: 2,5-6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il existe une bonne corrélation entre l'acétaldéhyde et le formaldéhyde en proximité des voies. Un rapport de deux peut être mis en évidence.

2.3.3 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités chroniques respiratoires.

L'acétaldéhyde est classé par l'US-EPA comme cancérigène probable (preuves non adéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal) par voies respiratoires et par le CIRC comme cancérigène possible chez l'homme (preuves limitées chez l'homme et absence de preuves chez l'animal) par voies respiratoires.

2.3.4 Effet sur l'environnement

L'acétaldéhyde a un rôle important dans la pollution photochimique car il contribue à la formation d'ozone troposphérique.

Les AASQA, ayant répondu à notre enquête sur la mesure des polluants, commencent à mesurer systématiquement ou ponctuellement l'acétaldéhyde. Ce composé n'est pas encore pris en compte par toutes les AASQA.

2.3.5 Réglementation

L'acétaldéhyde n'est pas soumis à une réglementation.

2.4 Formaldéhyde

Les données suivantes proviennent essentiellement des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS – <http://www.ineris.fr>

Le formaldéhyde est aussi appelé aussi: formaline, formol, méthanal, aldéhyde formique ou formicaldéhyde

Il se trouve sous forme vapeur.

2.4.1 Origine des émissions

Il est formé naturellement dans la troposphère par oxydation d'hydrocarbure émis par les végétaux, les feux de forêts...

La plus grande source d'émission est anthropique: elle résulte des gaz d'échappements non catalysés.

2.4.2 Concentrations dans l'air

D'après une étude menée par l'INERIS (Institut National de l'environnement industriel et des risques), une liste d'exposition caractéristique à différents aldéhydes suivant la localisation a été établie dont :

- site de fond: 0,7-1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- site de proximité: 1,3-2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La pollution automobile est caractérisée par un rapport de 2 entre l'acétaldéhyde et le formaldéhyde

2.4.3 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités aiguës et chroniques respiratoires.

Le seuil de concentration pour un risque minimal:

- exposition aiguë de 1 à 14 jours: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- exposition moyenne de 15 à 364 jours: 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- exposition chronique > à 365 jours: 3,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le formaldéhyde est classé par l'US-EPA comme cancérigène certain (preuves suffisantes chez l'homme) par voies respiratoires et par le CIRC comme cancérigène probable chez l'homme (preuves limitées chez l'homme et suffisantes chez l'animal) par voies respiratoires.

Les AASQA, ayant répondues à notre enquête sur la mesure des polluants, commencent à mesurer le formaldéhyde.

2.4.4 Réglementation

Le formaldéhyde n'est pas soumis à une réglementation.

2.5 Tableau de fourchettes de concentrations ALDEHYDES : Acétaldéhyde et le formaldéhyde

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en µg/m3 du FORMALDEHYDE</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en µg/m3 de l'ACETALDEHYDE</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>FORMALDEHYDE en µg/m3</i>	<i>ACETALDEHYDE en µg/m3</i>
URBAIN	[4-7]	[2-5]	Moyenne annuelle : ^C Dantzig à PARIS (proximité de voies avec peu de trafic) 1999 : 1998 : 1997 : 1996 : ^C Site d'AIRPARIF au champ de Mars à PARIS (éloignée de toute circulation) en 2000 ^D AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites ^E AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites	4,6 6,7 4,5 5,2 6,9 4,3 5,3	3 4,5 4,5 5,2 2,0 2,7 3,2
			A titre d'information : Moyenne hivernale : ^K Site de Saint Hippolyte (éloigné des voies de circulations) en 2005 : ^L Site d'Exincourt (square de la voirie et proche de l'A36 et de la zone industrielle) ^G Site de Lure (au stade Péquignot et éloigné du trafic) en 2004 ^G Site d'ARPAM à Montbéliard en 2004 ^P Site mobile d'Annecy Moyenne printanière : ^H Site de Belfort (au gymnase et éloigné des voies de circulations) en 2004 Moyenne estivale : ^I Site de Valentigney (dans la cours de la bibliothèque) en 2004 ^N Site de Luxeuil-les-bains en 2005	2,7 2,2 2,3 1,9 3,1 1,1 2,1 2,4	1,2 1,4 0,8 1,2 2,3 0,7 1,0 0,9

TRAFIC	[2-3]	[1-1,5]	Moyenne annuelle : F,G,H,I,J,K,L,M,N,O Site d'ARPAM à Audincourt en : 2003 2,6 1,5 2004 2 1,2 2005 2,3 1,2 F,G,H,I,J,K,L,M,N,O Site d'ARPAM à Belfort Octroi en : 2003 2,7 1,4 2004 2,1 1,1 2005 2,3 1,2		
			Moyenne Automnale : ^O Site d'Audincourt en 2005 : 2,6 1,2 Moyenne hivernale : ^R Gare de péage de Voreppe 5,1 3,45		
			Moyenne annuelle : ^A Dardilly 2,4 1,4 ^B Brignais 2,6 1,6		
			Moyenne Automnale : ^J Site de Bourogne (proche de la zone industrielle) en 2004 : 1,0 0,3 Moyenne estivale : ^M Site de Danjoutin(collège Mozart) en 2005 : 2,8 1,5 ^Q Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) 2 1 Moyenne hivernale : ^Q Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) 3 2 Moyenne printannière : ^Q Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) 0,9 0,9		
INDUSTRIEL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles		Moyenne hivernale : ^G Site d'ARPAM à Sochaux en 2004 : 2,1 1,4		

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ^A Étude de la qualité de l'air à Dardilly – A89_A6 Rapport COPARLY . Juillet 2005 – <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^B Étude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. Mai 2005 - <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^C Mesure d'aldéhydes dans l'air ambiant à Paris – www.prefecture-police-interieur.gouv.fr
- ^D Bilan 2003 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^E Bilan 2002 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
<http://www.arpam.asso.fr>
- ^F mesures des COV toxiques et précurseurs d'ozone– rapport d'étape 2004
- ^G Campagne n°1 / 2004 – Mesure de pollution urbaine de fond dans la ville de Lure (Stade Péquignot)
- ^H Campagne n°2 / 2004 – Mesure de pollution urbaine de fond dans la ville de Belfort (gymnase Parrot, rue Victor Hugo)
- ^I Campagne n°4 / 2004 – Mesure de pollution urbaine de fond dans la ville de Valentigney (groupe scolaire Oehmichen)
- ^J Campagne n°5 / 2004 – Mesure de pollution de la ville de Bourogne (Route de Delle)
- ^K Campagne n°1 / 2005 – Mesure de pollution de fond sur la commune de Saint Hyppolyte (caserne des pompiers)
- ^L Campagne n°2b / 2005 (version corrigée novembre 2005) – Mesure de pollution urbaine sur la commune d'Exincourt (square de la Voivre)
- ^M Campagne n°3 / 2005 - Mesure de pollution urbaine sur la commune de Danjoutin (Collège Mozart)
- ^N Campagne n°4 / 2005 - Mesure de pollution urbaine sur la commune de Luxeuil-les-bains
- ^O Campagne n°5 / 2005 - Mesure de pollution liée au trafic dans le centre ville d'Audincourt
- ^P Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)
- ^Q Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON
- ^R Étude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005)- Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG – <http://www.atmo-rhonealpes.org/>

2.6 Valeurs mesurées au Canada

Environnement et Santé Canada ont aussi participé à la rédaction du rapport d'étude 1999 à 2002 concernant la « campagne d'échantillonnage sur le chauffage résidentiel au bois. Cette étude a été réalisée pour évaluer l'impact du chauffage résidentiel au bois sur la pollution atmosphérique. Ils ont comparé deux sites :

- un en site péri urbain, qui est représenté par des résidences ayant des appareils de chauffage au bois individuels et où la circulation automobile et les émissions industrielles sont faibles ;
- l'autre, au centre-ville de Montréal . Il pourrait être représentatif de nos sites urbains car la pollution émise est influencée par la pollution automobile et non par celle du chauffage au bois.

Le prélèvement s'effectue à partir d'un échantillonneur d'aldéhydes à 1L/min. L'absorption se fait sur un tube DNPH. L'analyse se fait selon la méthode USEPA TO-11.

Les concentrations mesurées en acétaldéhyde sont les suivantes :

- site péri urbain (Rivière-Des-Prairies) :
 - concentration annuelle $2,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : $1,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[0,7 - 3] \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : $2,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[0,9 - 6] \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- site urbain (rue Ontario) :
 - concentration annuelle : $2,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : $2,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[1 - 4] \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[1 - 7,75] \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations mesurées en formaldéhyde sont les suivantes :

- site péri urbain (Rivière-Des-Prairies) :
 - concentration annuelle $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : $4,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[2,5 - 5,5] \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[4 - 7] \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- site urbain (rue Ontario) :
 - concentration annuelle : $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[1,5 - 8] \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $[1,5 - 4,5] \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. Benzène

Les données suivantes proviennent essentiellement des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS – <http://www.ineris.fr>

Le **benzène** est un hydrocarbure aromatique monocyclique, de formule C_6H_6 , également noté Ph-H.

Le benzène est aussi connu sous les noms de benzol, d'huile de carbone, de naphte de charbon, de cyclohexatriène, de phène et d'hydrure de phényle

Ce solvant qui n'est plus que très peu commercialisé à cause de sa forte toxicité, continue à servir de solvant et de réactif dans l'industrie chimique et les laboratoires. Il est un précurseur important pour la synthèse chimique de médicaments, de plastiques, de caoutchoucs synthétiques ou encore de colorants.

Le benzène est un constituant naturel du pétrole brut, mais il est généralement synthétisé à partir d'autres composés organiques présents dans le pétrole. Il est également produit à partir du goudron de houille.

3.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)

Les sources naturelles, telles que les éruptions volcaniques et les feux de forêt, contribuent à la présence de benzène dans l'environnement.

Le principal émetteur de benzène est le secteur résidentiel / tertiaire avec 62 %, en particulier du fait de la combustion du bois.

Le transport routier contribue à hauteur de 26 %.

En France métropolitaine, une baisse de 10 % entre 2000 et 2004 est constatée essentiellement au niveau du transport routier et dans la transformation de l'énergie.

La nature des combustibles utilisés a un impact sur les émissions du benzène. En effet, le gaz naturel est plus émetteur que le Fuel-Oil Lourde et l'essence est plus émettrice que le gasoil. Ainsi, les émissions globales de benzène dépendent aussi de la structure énergétique, variable d'une année à l'autre.

Le benzène est émis dans l'air tout au long du processus de fabrication et de distribution de l'essence. Il est émis à l'échappement des véhicules

3.2 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités aiguës et chroniques respiratoires.

Le Benzène est classé par l'US-EPA et par le CIRC comme cancérigène certain chez l'homme (preuves suffisantes chez l'homme) par voies respiratoires. Il a également été classé cancérigène par l'Union européenne. Son usage est donc strictement réglementé.

3.3 Méthodes de prélèvements et d'analyses

Les données sont issues des rapports COPARLY et du rapport « assistance à la mise en place d'une surveillance régulière des COV dans l'air ambiant » rédigé par Delphine DUPRES en association avec GIERSA, Groupement d'Intérêt Economique de Réseaux de Surveillance de l'Atmosphère et CPE de Lyon, école supérieure chimie physique électronique de Lyon.

3.3.1 Les tubes à diffusion Radiello sont constitués de deux tubes cylindriques concentriques

Un tube externe en polyéthylène microporeux (c'est le corps diffusif) au travers lequel diffusent les composés gazeux. Il fait office de filtre en arrêtant les poussières et autres impuretés. Il a un diamètre de 16 mm et une longueur de 64 mm.

Un tube interne appelé « cartouche ». Il est réalisé avec un tamis cylindrique en acier inoxydable revêtu d'un support imprégné (absorption) ou rempli d'un adsorbant selon les caractéristiques du ou des composés à analyser.

Ces tubes sont à diffusion radiale avec comme principe une couche adsorbante en charbon graphité de surface spécifique de 210 m²/g.

3.3.2 Environnement SA VOC71M

L'échantillonnage est assuré par une pompe à débit constant de 70 mL/min qui assure un volume échantillonné de l'ordre de 1050 mL en 15 minutes. L'air collecté est dirigé alternativement vers deux tubes de pré concentration.

Chaque tube est tour à tour purgé vers un piège en amont de la colonne de mesure. La désorption s'opère ensuite par un chauffage balistique très rapide du piège (passage à 350°C en 2 à 3 secondes).

L'analyse s'effectue au moyen d'une colonne EPA 624, de longueur 10 m. Elle sépare les composés en moins de 6 minutes, le piège permettant de réduire les problèmes d'interférences dues au cyclohexane, diméthylbutane, isopropanol, trichloroéthane.

3.3.3 Syntech Spectras GC855

L'échantillonnage est assuré par une pompe à un débit constant de 20 mL/min. L'air collecté est dirigé vers un tube de pré concentration de type Tenax GR 60-80 mesh de longueur 8cm. La désorption s'opère par un chauffage très rapide du piège et une purge avec 0.5 mL de gaz vecteur.

L'analyse s'effectue au moyen d'une pré-colonne permettant une séparation grossière des constituants à analyser et la rétention des composés les plus lourds et d'une colonne d'analyse permettant une bonne séparation des BTX (longueur 30 m, diamètre 0.32 mm, épaisseur du film 1.8µm). Au cours de l'analyse, le débit de gaz vecteur dans la pré-colonne est inversé pour éliminer les composés les plus lourds. Le gaz vecteur généralement employé est l'azote, son débit est de l'ordre de 2 mL/min.

3.3.4 Canister : le volume d'air est prélevé dans le canister par retour à la pression atmosphérique à partir d'un vide très poussé. La période et le débit du prélèvement peuvent être programmés

L'analyse se fait par chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur à ionisation de flamme avec injection du gaz échantillonné à l'aide d'une boucle à gaz.

Les AASQA mesurent de plus en plus le benzène. Certaines AASQA sont dotées de stations de mesures du benzène en continu.

3.4 Réglementation

Décret n° 2002-213 du 15 février 2002		
Portant transposition des directives n° 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et n° 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites.		
Type de seuil	Période	Valeur
Valeur limite	Année civile	En 2006 : 9 µg/m ³ avec une décroissance linéaire tous les ans À partir du 01/01/2010 : 5 µg/m ³
Seuil d'alerte	Année civile	2 µg/m ³

3.5 Tableau de fourchettes de concentrations Benzène

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
URBAIN	[1,0-2,2]	Moyenne annuelle : ^F Moyenne des sites urbains sur l'agglomération de Boulogne-sur-Mer ^K STG Centre ^K STG Nord ^K STG Est ^K STG Centre 2 ^K Colmar Centre ^K Colmar Est ^K Mulhouse Nord ^K Mulhouse Sud II ^K STG Broglie ^K Altkirch ^K Guebwiller ^K Sélestat ^K Erstein ^K Obernai ^K Wasselonne ^K Saverne ^K Haguenau ^K Wissembourg ^N Moyenne des sites urbains à Agde-Pézenas ^O Moyenne des sites urbains à Béziers ^P Moyenne des sites urbains à Perpignan ^Q Moyenne des sites urbains à Nîmes ^R Moyenne des sites urbains à Montpellier ^R Moyenne des sites urbains près d'Arènes ^µ Site de Bourgoin-Jallieu ^µ Site de Villefontaine ^{L, £} Site d'ARPAM à Montbéliard en : 2005 2004 2003 2002 2001	0,9 1,6 1,8 2,1 1,8 2,2 1,9 3,0 1,7 1,7 2,2 1,4 1,6 1,8 1,5 1,8 1,6 1,7 1,2 1,4 1,2 1,3 1,3 1,9 1,2 1,4 1,3 2,5 2,0 2,2 2,2 2,2

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^A Les Frênes à Grenoble 4,2 ^E Saint POL 2,9 ^E Grande Synthe 2,6 ^E Fort-Madryck 2,2 ^E Loon-Plage 1,7 ^F Moyenne des sites urbains sur l'agglomération de Boulogne-sur-Mer 1,0 ^S Moyenne hivernale 1999/ 2000des sites Urbains en Nabormais (2sites) 2,1 ^S Site mobile à Annecy 1,9 Moyenne printanière : ^A Les Frênes à Grenoble 1,7 J Site de Pérignat-sur-Allier 0,25 ^Y Site mobile de l'ARPAM à Belfort en mai – juin 2004 0,8	
URBAIN		*Moyenne estivale : ^E Saint POL 1,8 ^E Grande Synthe 2,0 ^E Fort-Madryck 1,8 ^E Loon-Plage 2,1 ^F Moyenne des sites urbains sur l'agglomération de Boulogne-sur-Mer 0,9 ^T Moyenne des sites urbains de fond 0,49 ^Z Site d'ARPAM à Belfort en juillet 2005 2,4 Moyenne automnale : ^S Moyenne 2004des sites Urbains en Nabormais (2 sites) 1,9	

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
TRAFIC	[1,5-4]	Moyenne annuelle : ^F Moyenne des sites trafics sur l'agglomération de Boulogne-sur-Mer ^G Station du Gaillard année 2004 ^H Station de la gare année 2005 ^K STG Clémenceau ^K STG Illkirch ^K Mulhouse ASPA ^{L, £} Site d'ARPAM à Audincourt en : 2005 2004 2003 2002 2001 ^{L, £} Site d'ARPAM à Belfort en : 2005 2004 2003 2002 ^N Moyenne des sites trafics à Agde-Pézenas ^O Moyenne des sites trafics à Béziers ^P Moyenne des sites trafics à Perpignan ^Q Moyenne des sites trafics à Nîmes ^R Moyenne des sites trafics à Montpellier ^U Site de bordeaux en 2005 ^U Site de bordeaux en 2004 ^V Site rue de Metz à Toulouse en 2004 ^V Site rue de Metz à Toulouse en 2005 ^V Site de Toulouse périphérique Nord-Ouest ^W Site de Lille « Liberté » ^P Site Gambetta à Bordeaux	1,3 4,00 2,4 3,5 2,6 2,5 3,1 2,7 2,7 2,5 2,8 3,0 2,7 2,8 2,9 1,7 3,1 2,1 3,2 3,9 4,6 4,0 2,00 2,00 1,0 2,2 4,6

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
TRAFIC		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^A Le Rondeau à Grenoble 2,4 ^A Garibaldi à Lyon 9,3 ^B Site de la route de Challes à Chambéry 6,00 ^C Site de l'avenue du Rhône à Annecy 6,5 ^F Moyenne des sites trafics sur l'agglomération de Boulogne-sur-Mer 1,3 ^G Site du Gaillard année 2005 2,5 ^M Site de Garibaldi à Lyon 5,1 ^S Moyenne 1999-2000 des sites trafics en Nabormais (2sites) 3,7 ^V Site de Toulouse périphérique Sud 3,0 ^{AA} Gare de péage de Voreppe 2,9 Moyenne printanière : ^A Le Rondeau à Grenoble 1,4 ^A Garibaldi à Lyon 5,0 ^I Site R. Cassin 0,3 ^Y Site d'ARPAM à Audincourt en mai – juin 2004 1,8 ^Y Site d'ARPAM à Belfort en mai – juin 2004 1,0 ^Y Site d'ARPAM à Montbéliard en mai – juin 2004 2,0 Moyenne estivale : ^B Site de la route de Challes à Chambéry 1,5 ^B Site de la place du centenaire à Chambéry 2,00 ^C Site de l'avenue du Rhône à Annecy 2,7 ^C Le site de Seynod à Annecy 4,00 ^F Moyenne des sites trafics sur l'agglomération de Boulogne-sur-Mer 1,00 ^M Site de Garibaldi à Lyon 1,4 ^T Moyenne des sites trafics 3,1 ^Z Site d'ARPAM à Audincourt en juillet 2005 1,58 ^Z Site d'ARPAM à Belfort en juillet 2005 2,3 ^Z Site d'ARPAM à Luxeuil-les-bains en juillet 2005 2,5 Moyenne automnale : ^S Moyenne 2004 des sites trafics en Nabormais (2 sites) 2,5 ^X Site d'ARPAM à Audincourt en septembre-octobre 2005 2,3 ^X Site mobile de l'ARPAM à Audincourt en septembre-octobre2005 2,6 ^X Site d'ARPAM à Belfort en septembre-octobre2005 2,6	

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
		^x Site d'ARPAM à Montbéliard en septembre-octobre2005 ^{&} Site d'ARPAM à Audincourt en octobre2005 : ^{&} Site d'ARPAM à Belfort en octobre2005 ^{&} Site d'ARPAM à Montbéliard en octobre2005	2,00 3,3 3,3 2,3
PERI-URBAIN	[1,0-1,5]	Moyenne annuelle : ^K STG Ouest ^K STG Sud ^K Colmar Sud ^K Mulhouse Est ^K Trois-Frontières ^K Lutterbach ^K Riedisheim ^K Kaysersberg ^K Colmar Nord-Ouest ^K Colmar Sud-Est ^K Zinswiller ^K Sarre-Union ^K Munster ^K Ferrette	1,2 1,4 1,3 1,2 1,6 1,3 1,4 1,0 1,4 1,4 1,1 1,2 1,2 1,0
		A titre d'informations : Moyenne printanière : ^I Site de J. Alix ^µ Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) Moyenne estivale : ^D Le site de Danjoutin (collège Mozart) ^µ Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) Moyenne hivernale : ^µ Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) Moyenne automnale ^{&} Site d'ARPAM à Montbéliard en octobre2005	0,3 0,6 0,9 0,7 2 1,0

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
RURAL	[0,5-1,2]	Moyenne annuelle :	
		^K Nord-Est Alsace	1,2
		^K Vosges du Nord	0,9
		^K Vosges Moyennes	0,6
		^K Moosch	0,7
		^K Reiningue	1,0
		^K Forêt-Harth	1,0
		^K Sierentz	1,2
		^K Kastenwald	1,0
		^K Grendelbruch	0,9
		^K Duttlenheim	1,1
		^K Markstein	0,6
		^K Hartheim/Nambsheim	1,1
		^K La Vancelle	1,0
		^K Saasenheim	1,5
		^K Ingenheim	1,1
		^K Offendorf	1,2
		^K Betschdorf	1,0
		^K Cleebourg	1,0
		^K Aubure	0,8
INDUSTRIEL	[1,0-2,0]	Moyenne annuelle :	
		^K STG Reichstett	1,6
		^K Thann	1,5
		^K Chalampé	1,3
		^K Ottmarsheim	1,4
		^K Hombourg	1,2
		^K Petit-Landau	1,1
		^{X, £} Site d'ARPAM à Sochaux en	
		2005 :	2,1
		2004	1,8
		2003 :	2,1
		2002 :	2,1
		2001 :	2,1
		^V Site de Toulouse Aéroport Blagnac accès routier	0,4
		^W Site de Villeneuve d'Ascq	0,7
		^W Site de Madryck	2,3

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^A Champagnier à Grenoble ^A Feyzin Stade à Lyon ^E Madryck Moyenne estivale : ^E Madryck Moyenne printanière : ^A Champagnier à Grenoble Moyenne automnale : ^X Site d'ARPAM à Sochaux (Ateliers) en septembre-octobre 2005 ^Y Site de l'ARPAM à Sochaux (Ateliers) en mai – juin 2004 ^{&} Site d'ARPAM à Sochaux (Ateliers) en octobre 2005	 2,2 10,6 4,7 5,4 0,8 1,9 1,3 2,3

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le benzène

- ^A Assistance à la mise en place d'une surveillance régulière des composés organiques volatils dans l'air ambiant – CPE Lyon et GIERSA
- ^B Etude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chambérienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^C Etude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^D Campagne n°3 / 2005 - Mesure de pollution urbaine sur la commune de Danjoutin (Collège Mozart) - <http://www.arpam.asso.fr>
- ^E Campagne de mesure des BTX et de l'éthylène par canisters sur l'agglomération Dunkerquoise novembre 2001 - <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^F Mesure et cartographie des BTX par échantillonneurs passifs sur les agglomérations Dunkerquoise et boulonnaise 2002 - <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^G Rapport d'activité 2004 – Atmo Auvergne- <http://www.atmoauvergne.asso.fr>
- ^H Rapport d'activité 2005 partie 3 – Atmo Auvergne- <http://www.atmoauvergne.asso.fr>
- ^I Campagne de mesures de la qualité de l'air Pont du Château d'avril à mai 2006 <http://www.atmoauvergne.asso.fr>
- ^J Contournement Sud-Est de l'agglomération Clermontoise, liaison RD8-RD1-RD212, franchissement de l'Allier et déviation de Pérignat-sur-Allier - <http://www.atmoauvergne.asso.fr>
- ^K Campagne de mesure régionale 2004 Février 2005 ASPA 05020802-ID www.atmo-alsace.net
- ^L Mesures des COV toxiques et précurseurs d'ozone – rapport d'étape 2004 - <http://www.arpam.asso.fr>
- ^M Etat initial de la qualité de l'air sur le tracé de la futur ligne forte C3 COPARLY -

<http://www.atmo-rhonealpes.org>

^N Bilan de l'année 2004 BENZENE en Agatho-Piscenois Air Languedoc-Roussillon - **<http://www.air-lr.asso.fr>**

^O Bilan de l'année 2004 BENZENE en Biterroix Air Languedoc-Roussillon - **<http://www.air-lr.asso.fr>**

^P Bilan de l'année 2004 BENZENE à Perpignan Air Languedoc-Roussillon - **<http://www.air-lr.asso.fr>**

^Q Bilan de l'année 2004 BENZENE à Nîmes Air Languedoc-Roussillon - **<http://www.air-lr.asso.fr>**

^R Bilan de l'année 2004 BENZENE à Montpellier Air Languedoc-Roussillon –
<http://www.air-lr.asso.fr>

^S Automne 2004 BENZENE en Narbonnais Air Languedoc-Roussillon - **<http://www.air-lr.asso.fr>**

^T Campagne de mesures par échantillonnage passif et moyen mobile Mont de Marsan AIRAQ
<http://www.atmo-aquitaine.org>

^U Activités et bilan de la qualité – rapport annuel 2005 et 2004- AIRAQ
<http://www.atmo-aquitaine.org>

^V Bilan 2004 et 2005 ORAMIP - **<http://www.oramip.org>**

^W rapport d'activité 2004 Atmo Nord Pas-de-Calais - **<http://www.atmo-npdc.fr>** ^X campagne n°5/2005
Audincourt ARPAM - **<http://www.arpam.asso.fr>**

^Y campagne n°2/2004 Belfort ARPAM - **<http://www.arpam.asso.fr>**

^Z campagne n°4/2005 Luxeuil-Les-Bains ARPAM - **<http://www.arpam.asso.fr>**

[&] campagne n°5/2004 Bourogne ARPAM - **<http://www.arpam.asso.fr>**

^µ Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005
CETE LYON

^{\$} Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et
du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)

[£] Rapport d'activité de l'ARPAM 2004 et 2005 - **<http://www.arpam.asso.fr>**

[¤] Rapport Annuel 2005 - **www.airaq.asso.fr**

^{AA} Etude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin
Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005)- Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG
- **<http://www.atmo-rhonealpes.org/>**

4. Benzo(a)pyrène

Les données suivantes proviennent essentiellement des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS – <http://www.ineris.fr>

Il fait parti des HAP particuliers.

Le benzo[a]pyrène est présent dans les combustibles fossiles.

Il représente un traceur des imbrûlés de la combustion des HAP.

4.1 Origine des émissions

(données issues de l'INERIS « Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques », Version N°2-3-juillet 2006)

Les sources naturelles d'émissions sont les éruptions volcaniques et les feux de forêts. Le benzo[a]pyrène est également synthétisé par des plantes, des bactéries et des algues.

Sa présence dans l'environnement est essentiellement d'origine anthropique : raffinage du pétrole, du schiste, utilisation du goudron, du charbon, du coke, du kérosène, sources d'énergie et de chaleur, revêtements routiers, fumée de cigarette, échappement des machines à moteur thermique, huiles moteur, carburants, aliments fumés ou grillés au charbon de bois, huiles, graisses, margarines, etc.

Il est formé lors de combustions incomplètes puis rejeté dans l'atmosphère où il est présent majoritairement dans la phase particulaire (du fait de sa tension de vapeur extrêmement faible). Dans l'atmosphère, la phase vapeur dépasse rarement 10 % de la concentration totale en benzo[a]pyrène.

Le transport routier est à l'origine d'environ 12 % des émissions des HAP et le résidentiel / tertiaire émet environ 83 % des HAP.

La contribution du trafic routier dans les émissions proviennent des pneumatiques et des gaz d'échappements

4.2 Concentration dans l'air

La concentration est nettement plus élevée en hiver qu'en été. Il existe 2 raisons :

- L'utilisation du chauffages urbaines ;
- L'absence de phénomènes de dégradation photochimique.

Les concentrations du B(a)P se classent par ordre décroissant suivant les typologies: site industriel > site trafic > site urbain site de fond (qui présentent de très faibles concentrations).

Il est peu mobile dans les sols (adsorption importante).

La volatilisation du benzo[a]pyrène depuis les sols ou les surfaces aquatiques est négligeable.

4.3 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités chroniques respiratoires.

Le benzo(a)pyrène est classé comme cancérogène probable par voies respiratoires et digestives par l'US-EPA (preuves non adéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal) et par le CIRC (preuves limitées chez l'homme et absence de preuves chez l'animal).

4.4 Méthodes de mesures des HAP (données issues du rapport « HAP : premières mesures dans l'air urbain des Pays de la Loire – campagne hivers 2005)

Utilisation d'un collecteur conventionnel (collecte de la phase aérosol puis de la phase gazeuse)¹

¹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : premières mesures dans l'air urbain des pays de la Loire. Air Pays de la Loire www.airpl.org

Utilisation de filtres en fibre de quartz pour la collecte particulaire.

Utilisation de mousse en polyuréthane disposées en aval des filtres par rapport au flux d'air pour les prélèvements gazeux.

Extraction des molécules piégées sur les substrats de collecte par percolation.

Analyse des molécules par chromatographie gazeuse couplée avec un spectromètre de masse.

Les AASQA, ayant répondues à notre enquête sur la mesure des polluants, commencent à mesurer systématiquement ou ponctuellement le benzo(a)pyrène. Ce composé n'est pas encore pris en compte par toutes les AASQA.

4.5 Réglementation

<i>Directive n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004</i>		
Type de seuil	Période	Valeur
Valeur cible* à atteindre, si possible, au 31 décembre 2012	Moyenne annuelle	1 ng/m ³

* Moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM10

4.6 Tableau de fourchettes de concentrations BENZO(A)PYRENE

Typologie	Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m ³	Résultats des différentes mesures	en ng/m ³
URBAIN	[0,15-1,3]	Moyenne annuelle	
		^B Site d'AIRMARAIX en 2001-2002	0,43
		^B AREMA LM à Marcq	
		2001-2002	0,89
		1997	0,3
		1998	0,2
		1999	0,2
		2000	0,15
		^B Site d'ATMO POITOU CHARENTES en 2001-2002	0,65
		^B Site de la COPARLY en 2001-2002	1,25
		^H AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites	0,27
		^G AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites	0,22
		^I Grenoble les Frênes en 2005	0,55
		^k AREMA LM à « Marc en Baroeul » en 2003	1,47

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^A Site d'Anger 1,26 ^A Paris les halles 0,8 ^A La Rochelle 2 ^B Site d'AIRMARAIX 0,88 ^B AREMA LM à Marcq 1,33 ^B Site d'ATMO POITOU CHARENTES 1,26 ^B Site de la COPARLY 2,74 ^C Rouen (au palais de justice) 0,3 ^C Sotteville lès Rouen (centre hospitalier de Rouvray) 0,3 ^D Site urbain cinq avenues 0,31 ^I Grenoble les Frênes 1,4 ^k AREMA LM à « Marc en Baroeul » 0,3 ^L Site mobile d'Annecy 2,6 Moyenne estivale : ^B Site d'AIRMARAIX 0,06 ^B AREMA LM à Marcq 0,13 ^B Site d'ATMO POITOU CHARENTES 0,11 ^B Site de la COPARLY 0,25 ^B Site d' AIR APS a u Clos à Chamonix (campagne de mesures juin 2002) 0,11 ^B Site de Parix XIII 0,4 ^C Rouen (au palais de justice) 0,05 ^C Sotteville lès Rouen (centre hospitalier de Rouvray) 0,03 Moyenne printanière: ^B Site d'AIRMARAIX 0,11 ^B AREMA LM à Marcq 0,77 ^B Site d'ATMO POITOU CHARENTES 0,32 ^B Site de la COPARLY 0,28	

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
TRAFIC	[0,2-1,1]	Moyenne annuelle : ^B Site d’AIR COM sur 2001-2002 0,59 ^B Site d’ASCOPARG sur 2001-2002 0,99 ^{B,k} AREMA LM à Pasteur : 2003 0,10 2001-2002 0,68 1997 0,4 1998 0,35 1999 0,2 2000 0,24 ^B AREMA LM à LOOS 1997 0,3 1998 0,31 1999 0,2 2000 0,2 ^{E,F,I} ASCOPARG : Le Rondeau à Grenoble 2004 0,94 Campagne de mesure de Brignais 1,1 ^{E,F} COPARLY Etats Unis à Lyon 2004 0,88 ^G AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites 0,68 ^H AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites 0,70 ^{L,M} Site le Rondeau à Grenoble en 2002 0,77 2003 1,37 ^{L,M} Site des Etats Unis à Lyon en 2002 0,83 2003 1,1	

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^A Site de Lyon 2 ^B Site d'AIR COM 0,97 ^B Site d'ASCOPARG 1,74 ^B AREMA LM à Pasteur 1,19 ^{E,F,I} ASCOPARG le Rondeau à Grenoble 1,92 ^J ASCOPARG Foch à Grenoble 2,2 ^D Gare de péage de Voreppe 2,5 Moyenne automnale : ^J ASCOPARG Foch à Grenoble 1,7 Moyenne estivale : ^B Site d'AIR COM 0,24 ^B Site d'ASCOPARG 0,12 ^B AREMA LM à Pasteur 0,15 ^B AIR APS à Bossons 0,2 ^{E,F,I} ASCOPARG le Rondeau à Grenoble 0,34 Moyenne printanière ^B Site d'AIR COM 0,51 ^B Site d'ASCOPARG 0,28 ^B AREMA LM à Pasteur 0,61	
URBAIN	Nous ne disposons pas suffisamment de valeurs pour conclure	Moyenne annuelle : ^M Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard) 0,6	
PERI-URBAIN	[0,57-1,1]	Moyenne annuelle : Dardilly 0,57 Brignais 1,10	

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^k Site de Seclin ^k Site de Sainghin Moyenne estivale : Site d'ORAMIP (remarque : site de fond)	0,4 0,4 0,015
RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	Moyenne hivernale : ^l ASCOPARG site du Vercors:	2,47
INDUSTRIEL	[0,2-0,3]	Moyenne annuelle ^B Site d'AIRFOBEP ^B Site d'AIRNORMAND ^C Site de Notre Dame de GRAVENCHON ^C Site de Gonfreville L'Orcher	0,34 0,21 0,16 0,16
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^B Site d'AIRFOBEP ^B Site d'AIRNORMAND ^C Site de la Petite Couronne à la piscine Moyenne estivale : ^B Site d'AIRFOBEP ^B Site d'AIRNORMAND ^C Site de la Petite Couronne à la piscine Moyenne printanière ^B Site d'AIRFOBEP ^B Site d'AIRNORMAND ^B Site de LIG'AIR ^B Site d' ATMO Auvergne	0,64 0,28 0,2 0,04 0,03 0,02 0,27 0,16 0,3 9

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le benzo(a)pyrène)

^A HAP: premières mesures dans l'air urbain des Pays de la Loire – www.airlp.org

^B Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques du laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air – **INERIS**

^C contribution d'AIR NORMAND au programme Pilote de mesures des HAP Notre Dame de Gravenchon de mai 2003 à mai 2004- rapport n°04_11 <http://www.airnormand.asso.fr>

^D Surveillance des HAP site urbain de Marseille Cinq avenues

^E Étude de la qualité de l'air à Dardilly – A89_A6 Rapport COPARLY . Juillet 2005 - <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^F Étude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. Mai 2005 – <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^G Bilan 2003 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>

^H Bilan 2002 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>

^I Données ASCOPARG : <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^J Etude de la qualité de l'air sur le tracé de la ligne de tramway CC' – données ASCOPARG - <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^k Campagne d'évaluation de la qualité de l'air dans le Mèlantois par station mobile – Campagne de mesure du 5 janvier au 2 février 2004. Rapport AREMA <http://www.atmo-npdc.fr>

^L Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)

^M Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON

^N Etude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005)- Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG - <http://www.atmo-rhonealpes.org/>

5. 1,3-butadiène

Le 1-3 butadiène fait partie des composés organiques volatiles (COV) non polaire.

Il contribue à la formation d'ozone troposphérique et de smog photochimique. Il peut également se transformer en formaldéhyde par oxydation photochimique .

5.1 Origine des émissions (les données sont issues du rapport « Les composés organiques volatils de la directive européenne relative à l'ozone. » d'AIRFOBEP)

Il peut être d'origine naturelle à travers les feux de forêts. Mais ce sont des épisodes sporadiques et locaux et sa demi-vie dans l'atmosphère est de quelques heures.

Le 1,3-butadiène est un produit d'une combustion incomplète survenant au cours de processus naturels et de l'activité humaine.

La plus grande source est d'origine anthropique. Il entre dans la fabrication de plastiques, de caoutchoucs synthétiques...

Il est émis à l'échappement des véhicules et par évaporation.

Il est un traceur de l'usure des pneumatiques

5.2 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités chroniques respiratoires.

Le 1,3-butadiène est classé comme cancérogène probable par l'US EPA (*preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal*) et le CIRC(*preuves limitées chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal*).

5.3 Méthode de mesures (prélèvement et analyse)

Prélèvement par CANISTER et analyse par Chromatographie en phase gazeuse - Spectrométrie de masse.

Peu d'AASQA, ayant répondu à notre enquête sur la mesure des polluants, mesurent le 1,3-butadiène.

5.4 Réglementation

Le 1,3-butadiène n'est pas soumis à une réglementation.

* Rapport d'évaluation - 1,3-Butadiène
<http://www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/final/butadiene.cfm>

5.5 Tableau de fourchettes de concentrations 1,3-butadiène

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
URBAIN	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	Moyenne hivernale ^E Site mobile d'Annecy Moyenne printanière : ^F Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard)	1,3 0,1
TRAFFIC PERI-URBAIN	[0,05-06]	Moyenne annuelle ^A Site d'ARPAM à proximité d'Audincourt :	0,6
		Moyenne hivernale : ^C Dardilly	0,07
		^D Brignais : moyenne des prélèvements moyenne des prélèvements avec le prélèvement du mois de décembre exclu (16,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,5 0,07
		^F Site mobile de Bourgoin-Jallieu (dans l'enceinte de la société Pélissier Miard)	0,4
		^G Gare de péage de Voreppe Moyenne estivale : ^D Brignais :	0,25 0.025
INDUSTRIEL	Nous ne disposons pas suffisamment de valeurs pour conclure	Moyenne annuelle : ^B Site de Champagnier en 2002 (mai à décembre)	1,8

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le 1,3- butadiène

^A Mesures des COV toxiques et précurseurs d'ozone – rapport d'étape 2004 - <http://www.arpam.asso.fr>

^B Assistance à la mise en place d'une surveillance régulière des composés organiques volatils dans l'air ambiant – **CPE Lyon et GIERSA**

^C Etude de la qualité de l'air à Dardilly – A89_A6 Rapport COPARLY . Juillet 2005 - <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^D Etude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. Mai 2005 - <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^E Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)

^F Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON

^G Etude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005)- Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG - <http://www.atmo-rhonealpes.org/>

5.6 Valeurs mesurées au Canada

Environnement et Santé Canada ont rédigé un rapport d'évaluation sur le 1-3, butadiène (Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) – Liste des substances d'intérêt prioritaire – Rapport d'évaluation).

Il n'y a pas d'informations précises sur les méthodes d'analyses.

Les résultats de mesures figurent dans le paragraphe de l'air ambiant.

Des mesures ont été effectuées en sites ruraux, urbains et suburbains. Les prélèvements sont faits sur des échantillons de 24 heures entre 1989 et 1996.

- la concentration moyenne de tous les échantillons est $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- la concentration maximale est de $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- le percentil 95 est de $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- le percentil 50 est de $0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Environnement et Santé Canada ont aussi participé à la rédaction du rapport d'étude 1999 à 2002 concernant la « campagne d'échantillonnage sur le chauffage résidentiel au bois. Cette étude a été réalisée pour évaluer l'impact du chauffage résidentiel au bois sur la pollution atmosphérique. Ils ont comparé deux sites :

- un en site péri urbain, qui est représenté par des résidences ayant des appareils de chauffage au bois individuels et où la circulation automobile et les émissions industrielles sont faibles ;
- l'autre , au centre ville de Montréal . Il pourrait être représentatif de nos sites urbains car la pollution émise est influencée par la pollution automobile et non par celle du chauffage au bois.

Le prélèvement s'effectue à partir d'une bombonne en acier inoxydable Summa de 6 litres avec un échantillonneur Xontech . L'analyse se fait selon la méthode USEPA TO-17.

Les concentrations mesurées sont les suivantes :

- site péri urbain (Rivière-Des-Prairies) :
 - concentration annuelle : $0,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : $0,112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [0,05 - 0,25] $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : $0,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [0,1 – 0,62] $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- site urbain (rue Ontario) :
 - concentration annuelle : $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration estivale : $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [0,15 - 0,35] $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - concentration hivernale : $0,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [0,17 – 0,55] $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6. Les métaux lourds

Les données suivantes proviennent essentiellement des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS – <http://www.ineris.fr>

Les métaux lourds ont une densité supérieure à 5g/cm³. Ils sont généralement fixés sur de très fines particules (comme la suie, les particules terrigènes ou autres), ce qui permet leur transport sur de longues distances, la pénétration dans les poumons...

Ils s'accumulent dans l'organisme et peuvent générer une toxicité à long terme, et être cancérigène.

Ils sont dangereux car s'accumulent dans l'environnement. Ils contaminent en premier lieu les sols et les végétaux, ainsi que certains animaux, puis par effet de bio accumulation, ils remontent la chaîne alimentaire, jusqu'à nous.

Dans l'air, ils se trouvent principalement sous forme particulaire. Ils proviennent essentiellement de certains procédés industriels, de l'incinération des déchets ménagers et de la combustion des combustibles fossiles.

La concentration des métaux lourds dans l'air est assez stable et ne semble pas subir des variations saisonnières.

Les métaux lourds à prendre en compte dans la note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières sont :

Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Mercure, Nickel, Plomb

6.1 Méthodes de mesures

6.1.1 Prélèvement

Ils sont effectués dans des conditions d'isocinétisme (conditions identiques de débit, pression et température en chaque point de la ligne de prélèvement) : les particules sont récupérées sur un filtre (en fibre de quartz avec un appareil de prélèvement de type Low Volum Sampler « Partisol plus ») et la phase gazeuse piégée dans un barboteur avec un mélange acide approprié.

6.1.2 Extraction

Les filtres sont minéralisés par chauffage dans une solution d'acide nitrique ou un mélange d'acides (en fonction de la nature des filtres). La minéralisation peut être réalisée par voie micro-onde. Le minéralisat est ensuite repris à l'eau distillée et convient dans ce cas à l'analyse par absorption atomique, ICP- Optique ou ICP- MS.

Cas particulier du chrome

- chrome total : Les filtres sont minéralisés par chauffage dans une solution d'acide nitrique ou un mélange d'acides (en fonction de la nature des filtres). La minéralisation peut être réalisée par voie micro-onde. Le minéralisat est ensuite repris à l'eau distillée ;
- chrome hexavalent : le Cr VI soluble est extrait des filtres par H₂SO₄, 0,5 N et le Cr VI insoluble est extrait par 2 % NaOH/ 3 % Na₂CO₃ à chaud.

6.1.3 Dosage

Il existe différentes méthodes spectroscopiques pour l'analyse de l'arsenic, du cadmium, du plomb, du nickel et du chrome total, en fonction de la teneur attendue et des limites de détection souhaitée.

- la spectrométrie d'absorption atomique par la technique des hydrures (AAS- technique des hydrures) : la méthode est basée sur la mesure de la quantité d'arsenic, du cadmium, du plomb, du nickel et du chrome total, du cadmium, du plomb, du nickel et du chrome total, par réaction du tétrahydroborate de sodium, en milieu chlorhydrique ;

- la spectrométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique (GF-AAS) : méthode par injection directe de l'échantillon acidifié dans un tube graphite, chauffé électriquement avec atomisation électrothermique.

Ces deux méthodes fonctionnent sur le même principe de détection (absorption de la lumière émise par une lampe «Arsenic, cadmium, plomb, nickel et chrome total »).

- la spectrométrie d'émission atomique couplée à une torche à plasma (ICP- Optique) Cette méthode fonctionne sur le principe inverse de la précédente en terme de détection, il s'agit d'obtenir un spectre caractéristique des raies de l'arsenic, du cadmium, du plomb, du nickel et du chrome total, suite à une atomisation qui a lieu dans un plasma d'argon. L'intensité de ces raies est proportionnelle à la quantité d'atomes présents en solution ;
- la spectrométrie de masse couplée à un torche à plasma (ICP- MS) Cette méthode permet l'introduction de l'échantillon dans un plasma d'argon, il est ainsi ionisé et les ions sont séparés dans le spectromètre de masse en fonction du rapport masse/charge (m/z). Les rapports m/z sont caractéristiques de l'élément.

Pour l'analyse de chrome hexavalent :

- la spectrophotométrie d'absorption dans le visible (colorimétrie) après action de 1,5 diphénylcarbazine à environ 540 nm. L'absorption UV ou la conductimétrie après séparation par chromatographie ionique. L'absorption UV après séparation par électrophorèse capillaire.

Pour l'analyse du mercure :

Le mercure est réduit à sa forme élémentaire par le chlorure d'étain en milieu acide. Le mercure est ensuite dégagé de la solution à l'aide d'un courant inerte et transporté dans une cellule de mesure. Un analyseur de mercure de type « TEYKRAN » par piégeage sur or pur peut être utilisé, avec une désorption thermique, et un acheminement par flux d'argon et une analyse par fluorescence atomique.

- la spectrométrie de fluorescence atomique, la radiation à 253,7 nm générée par la lampe excite les atomes de mercure qui réémettent une lumière fluorescente à la même longueur d'onde ;
- la spectrométrie d'absorption atomique avec vapeur froide, les absorbances sont mesurées à la longueur d'onde de 253,7 nm (absorption de la lumière émise par une lampe « mercure »).

6.1.4 Réglementation

Le baryum, le chrome et le mercure ne sont pas soumis à une réglementation.

6.2 Arsenic

L'arsenic est ubiquitaire dans l'environnement (présents sous forme AsIII et AsV essentiellement).

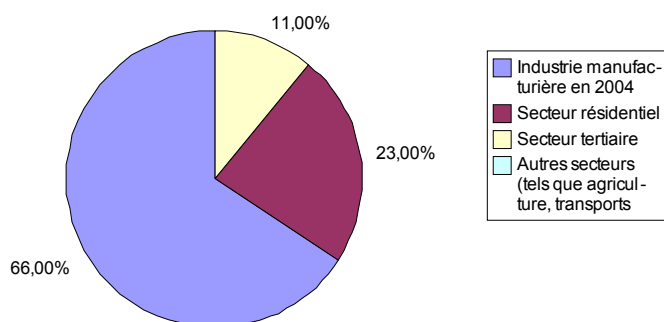
6.2.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » -février 2006)

Les émissions dans l'atmosphère sont principalement liées aux activités humaines (de l'ordre de 75 %), la première source naturelle étant l'activité volcanique.

Les fonderies et la combustion de combustibles fossiles sont à l'origine des plus importantes émissions d'origine humaines:

- Il est présent dans certaines matières premières (ex: installations de production de verre, de métaux ferreux ou non ferreux)
- Il est présente sous forme de trace dans les combustibles minéraux solides et le fioul lourd.

Répartition des émissions d'Arsenic



La contribution du trafic routier dans les émissions d'arsenic est très faible.

Ce polluant est émis par l'entretien des voies au niveau des fondants routiers.

6.2.2 Concentrations dans l'air

Concentrations d'arsenic dans l'air à distance des sources d'émissions sont de l'ordre de 1 à 3 ng / m³ : on retrouve des valeurs typiques de 20 à 30 ng / m³ en milieu urbain.

L'Arsenic est surtout présent dans la phase particulaire, lié aux particules fines dans la gamme des PM2.5, ce qui facilite le transport du métal à longue distance (OMS 1997). En site industriel contaminé, il est aussi présent sur des particules de plus grandes tailles (SLOOF. et al. 1990).

6.2.3 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités aiguës et chroniques.

L'arsenic est classé par l'US EPA et le CIRC comme cancérigène chez l'homme (preuves suffisantes chez l'homme) par voies respiratoires et digestives.

Les AASQA, ayant répondu à notre enquête sur la mesure des polluants, commencent à mesurer systématiquement ou ponctuellement l'arsenic

6.2.4 Valeur réglementaire

<i>Proposition de directive européenne 2003/0164</i>		
Type de seuil ²	Période	Valeur
Seuil d'évaluation ³	année civile	6 ng/m ³

² Texte consultable sur Internet : http://europa.eu.int/eurlex/fr/com/pdf/2003/com2003_0423fr01.pdf

³ Niveau observé à partir duquel la surveillance par mesure fixe et continue devient obligatoire. Les dépassements des seuils d'évaluation sont déterminés sur la base des concentrations au cours des cinq années précédentes pour lesquelles les données suffisantes sont disponibles. Un seuil d'évaluation est considéré comme dépassé s'il a été franchi pendant au moins trois des cinq dernières années.

6.2.5 Tableau de fourchettes de concentrations ARSENIC

Typologie	Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m ³	Résultats des différentes mesures	En ng/m ³
URBAIN	[0,4-0,9]	Moyenne annuelle ^K AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites ^L AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites ^I Grenoble de 2003 à 2005 * ^M Rouen ^M Le Havre ^{N,O} Talence ^R Rouen, Palais de Justice moyenne 2002 ^R Le Havre Applemont ^S Site Dantzig en 2000 à Paris ^V Les sites à l'Est de l'agglomération clermontoise	0,6 0,6 0,9 0,7 0,4 0,7 0,8 0,4 0,57 0,48
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^N Site de Morcenx ^O Site de Pauillac Moyenne estivale : ^B Besançon – Belfort ^B Montbéliard Moyenne automnale : ^T Station de fond de Berthelot à Toulouse	0,5 1,9 0,3 0,4 0,6
TRAFFIC	[1-0,6]	Moyenne annuelle ^H Lyon 2004/2005 ^I Grenoble 2003 ^J Marcq : ^K AIRPARIF Moyenne 2002 2003 sur plusieurs sites ^{N,O} Site d'anglet : ^S Site Mirabeau à Tours en 2002 (AASQA Ligair) ^S Site Gambetta à Orléans en 2002 (AASQA Ligair) ^S Site de Strasbourg en 1999/2000 (AASQA ASPA) ^S Site de Colmar en 1999/2000 (AASQA ASPA) ^S Site Victor Basch en 2000 à Paris	0,9 0,6 2 0,7 0,6 0,5 1,5 0,6 0,52 0,53

		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^E Annecy ^D Chambéry ^J Marcq Moyenne automnale : ^F Mourenx ville Moyenne estivale : ^B Montbéliard ^C Hendaye ^D Chambéry	0,8 1,9 <1 0,10 0,5 0,3 1,5
PERI-URBAIN	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^J Seclin ^J Sainghin ^Q Site Le Passage Moyenne automnale : ^F Mourenx Bourg Moyenne estivale : ^B Lons-Le-Saunier ^C Hendaye	<1 <1 0,4 0,10 0,3 0,3
RURAL	Autour de 0,8	Moyenne annuelle ^B Giromagny	0,8
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^A 4 sites identifiés dans l'annexe 3.2 Moyenne estivale : ^R Entrée du port d'Honfleur	0,38
			0,5
INDUSTRIEL	Autour de 0,9	Moyenne annuelle ^H Lyon 2005 ^U Site de Dunkerque Port Est ^U Site Evin Malmaison ^U Site de Roost Warendin	0,9 3,9 1,1 1,0
		À titre d'informations : Moyenne estivale : ^G Voisinage Auby (3 sites sur 1 mois de mesure) ^B Pontarlier	0,1 0,4

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour l'Arsenic

- ^A Rapport Air Normand : n°E04-14 <http://www.airnormand.asso.fr>
- ^B Exposition de la Franche Comté aux métaux toxiques particuliers en suspension
<http://www.arpam.asso.fr>
- ^C Rapport Hendaye : AIRAQ <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^D Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chamberrienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^E Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^F Évaluation des niveaux des métaux lourds sur la commune de Mourenx du 16 novembre 2004 au 16 décembre 2004 <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^G Rapport d'études de campagne mobile AUBY du 26/06/04 au 27/07/04
<http://www.airdesbeffrois.org> (AREMASSE)
- ^H Données Coparly : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^I Données Ascoparg : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^J Campagne d'évaluation de la qualité de l'air dans le mélantois par station mobile du 5/01/04 au 2/02/04)
<http://www.airdesbeffrois.org> (AREMA Lille Métropole)
- ^K Bilan 2003 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^L Bilan 2002 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^M chapitre 3 « évaluation de la qualité de l'air pour l'année 2004 » <http://www.airnormand.asso.fr>
- ^N Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Morcenx (40) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^O Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Pauillac (33) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^Q Rapport ET/MM/05/05 – rapport métaux lourds (47) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^R Rapport d'études n°E 03-06 <http://www.airnormand.asso.fr>
- ^S Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005
CETE LYON
- ^T Suivi des mesures des métaux particuliers dans l'air ambiant à Toulouse par ORAMIP -
<http://www.oramip.org>
- ^U Rapport d'activité 2004 Atmo Nord Pas-de-Calais - <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^V Plan de surveillance de la qualité de l'air – Atmo Auvergne

6.3 Cadmium

6.3.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)

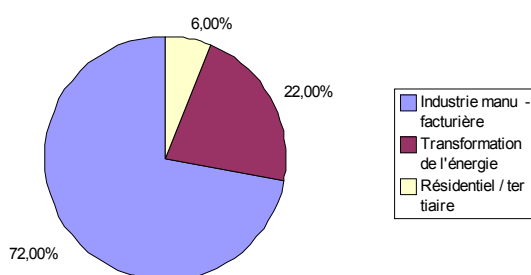
Environ 25 000 tonnes de cadmium sont libérées par an dont environ la moitié se retrouve dans les rivières lors des processus d'érosion des roches et dans les airs lors des feux de forêts ou par les volcans.

Les estimations des émissions de cadmium dans l'atmosphère d'origine naturelle sont de l'ordre de 10 à 15 % des émissions totales, notamment du fait de l'activité volcanique:

Le reste du cadmium relâché provient des activités humaines.

Les sources anthropiques principales sont liées à l'industrie des métaux non ferreux (en particulier la fonderie de zinc), la sidérurgie, la combustion de combustibles minéraux solides, de fiouls lourds et l'incinération des déchets.

Répartition des émissions du Cadmium



La plus grande part du cadmium atmosphérique est liée aux particules fines ($< 1 \mu\text{m}$), ce qui permet son transport sur de longues distances.

La contribution du trafic routier dans les émissions est très faible:

- Ce polluant est émis à l'échappement ;
- par les équipements automobiles (pneumatiques et freins) ;
- et par l'entretien des voies (fondants routiers et glissières de sécurité).

6.3.2 Concentrations dans l'air

Les concentrations atmosphériques en zones éloignées de sources d'émissions sont de l'ordre de $0,1 \text{ ng/m}^3$.

Les valeurs typiques urbaines sont de $0,5$ à 5 ng/m^3 , et peuvent atteindre 100 ng/m^3 au voisinage de sites industriels majeurs (UE 1999).

6.3.3 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités aiguë respiratoire et chronique respiratoire.

Le cadmium est classé comme cancérogène probable par l'US EPA (preuves limitées chez l'homme) et comme cancérogène certain par le CIRC (preuves suffisantes chez l'homme) par voies respiratoires.

Les AASQA, ayant répondu à notre enquête sur la mesure des polluants, commencent à mesurer systématiquement ou ponctuellement le cadmium.

6.3.4 Valeur réglementaire

Proposition de directive européenne 2003/0164		
Type de seuil	Période	Valeur
Seuil d'évaluation	Année civile	5 ng/m^3

6.3.5 Tableau de fourchettes de concentrations CADMIUM

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En ng/m³</i>
URBAIN	[0,2-0,6] <i>Remarque : l'urbanisation semble jouer sur la concentration</i>	Moyenne annuelle ^{P, O} AIRPARIF 2002-2003 (moyenne sur plusieurs sites) 0,5 ^A Grenoble 2003 à 2005* 0,6 ^{Q, U} Rouen (moyenne sur plusieurs sites) 0,4 ^Q Le Havre 0,2 ^U Le Havre Applemont 0,4 ^{R, S} Talence 0,2 ^W Site Dantzig en 2000 à Paris 0,59 ^Y Site de Marc en Baroeul 0,3 ^{AA} Les sites à l'est de l'agglomération clermontoise 0,2	
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^R Site de Morcenx 0,2 ^S Site de Pauillac 0,2 ^V Site mobile d'Annecy 0,4 Moyenne estivale : ^B Besançon – Montbéliard – Belfort 0,3 Moyenne automnale : ^X Station de fond de Berthelot à Toulouse 0,4	
TRAFIC	[0,1-0,8]	Moyenne annuelle ^{0, P} AIRPARIF 2002 –2003(moyenne sur plusieurs sites) 0,5 ^{R, S} Site d'anglet 0,2 ^C Lyon(2004-2005) 0, 65 ^W Site Mirabeau à Tours en 2002 (AASQA Ligair) 0,3 ^W Site Gambetta à Orléans en 2002 (AASQA Ligair) 0,4 ^W Site de Strasbourg en 1999/2000 (AASQA ASPA) 0,38 ^W Site de Colmar en 1999/2000 (AASQA ASPA) 0,29 ^W Site Victor Basch en 2000 à Paris 0,59 ^X Site de Lille Pasteur 0,25	

Typologie	Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m ³	Résultats des différentes mesures	En ng/m ³
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^I Annecy 0,8 ^J Chambéry 1 ^D Rambouillet 0,2 ^G Marcq en Bareuil 0,6 ^Z Gare de péage de Voreppe 4 Moyenne automnale : ^F Mourenx ville (Aquitaine) 0,03 Moyenne estivale : ^B Montbelliard 0,2 ^J Chambéry 0,5 ^K Hendaye (Aquitaine) 0,3 ^L Urdos (Aquitaine) 0,1	
PÉRI-URBAIN	[0,7-0,8]	Moyenne annuelle ^E Dardilly* 0,8 ^F Brignais* 0,7 ^S GCO Village (petites agglomérations – CETE de l'Est) 0,8	
	[0,7-0,8]	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^G Seclin 0,3 ^G Saighin 0,2 ^T Site Le Passage 0,4 Moyenne automnale : ^F Mourenx bourg 0,05 Moyenne estivale : ^B Lans Le Saunier 0,2 ^K Hendaye 0,2	
RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^H 4 sites identifiés 0,2 Moyenne estivale : ^B Giromagny 0,2 ^U Entrée du port d'Honfleur (campagne de mesure du 28/05/03-05/09/03) 0,3	

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En ng/m³</i>
INDUSTRIEL	Autour de 0,7 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle ^A Lyon (moyenne annuelle 2005)* ^W Site Lunel Viel en 2001 (ASSQA Air Languedoc Roussillon) ^Y Site de Dunkerque Port Est ^Y Site Evin Malmaison ^Y Site de Roost Warendin	0,7 0,3 0,7 1,1 0,4
		À titre d'informations : Moyenne estivale ^B Pontarlier ^N Voisinage Aubry – 3 sites – (1 mois de mesure)	0,2 0,4

***Remarque : Toutes les mesures issues des stations ASCOPARG-COPARLY-SUPAIRE, regroupement d'AASQA qui officie autours des villes de Grenoble et Lyon sont sensiblement plus élevées que les mesures provenant d'autres sources.**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le Cadmium

- ^A Données Ascoparg : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^B Exposition de la Franche Comté aux métaux toxiques particuliers en suspension <http://www.arpam.asso.fr>
- ^C Données Coparly : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^D État initial de la qualité de l'air sur la mises à 2*2 voies de la RN10 au niveau de Rambouillet mars 2005
- ^E Étude de la qualité de l'air à Dardilly – A89- A6. Rapport COPARLY. Juillet 2005 <http://www.atmo-rhonealpes.org/>
- ^F Étude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. mai 2005- <http://www.atmo-rhonealpes.org/>
- ^G Campagne d'évaluation de la qualité de l'air dans le Mélantois par station mobile – Campagne de mesure du 5 janvier au 2 février 2004. Rapport AREMA <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^H Rapport Air Normand : n°E04-14 <http://www.airnormand.asso.fr>
- ^I Etude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^J Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chamberrienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^K Rapport Hendaye : AIRAQ <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^L Campagne de mesure sur la qualité de l'air aux alentours du Samport avant et après ouverture du tunnel <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^M Évaluation des niveaux des métaux lourds sur la commune de Mourenx du 16 novembre 2004 au 16 décembre 2004 <http://www.atmo-aquitaine.org>

^N Rapport d'études de campagne mobile AUBY du 26/06/04 au 27/07/04

<http://www.airdesbeffrois.org> (AREMASSE)

^O Bilan 2003 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>

^P Bilan 2002 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>

^Q Chapitre 3 « évaluation de la qualité de l'air pour l'année 2004 » <http://www.airnormand.asso.fr>

^R Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Morcenx (40) <http://www.atmo-aquitaine.org>

^S Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Pauillac (33) <http://www.atmo-aquitaine.org>

^T Rapport métaux lourds (47) <http://www.atmo-aquitaine.org>

^U Rapport d'études n°E 03-06 <http://www.airnormand.asso.fr>

^V Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)

^W Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2x2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005
CETE LYON –DVT

^X Suivi des mesures des métaux particuliers dans l'air ambiant à Toulouse par ORAMIP –
<http://www.oramip.org>

^Y rapport d'activité 2004 Atmo Nord Pas-de-Calais - <http://www.atmo-npdc.fr>

^Z Étude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005) - Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG - <http://www.atmo-rhonealpes.org/>

^{AA} Plan de surveillance de la qualité de l'air – Atmo Auvergne

6.4 Chrome

6.4.1 Présence dans l'environnement

Les concentrations de chrome dans l'air et dans l'eau sont en général faibles.

Le chrome, oligo-élément essentiel pour les organismes vivants (indispensable chez l'homme à la synthèse de l'insuline), est un élément de transition qui existe naturellement sous plusieurs états d'oxydation de 0 à +6. Les états les plus stables sont +3 et +6 dits trivalents et hexavalents.

Dans l'atmosphère, le chrome est essentiellement présent sous forme trivalente et en faible concentration (0.01ng/m^3) sauf en zone industrielle et urbaine, où il peut être mesuré en concentrations plus importantes. Les industries métallurgiques et l'incinération de déchets génèrent de fortes émissions.

dans l'eau, les formes trivalentes et hexavalentes du chrome coexistent à une concentration comprise entre 1 et $10\text{ }\mu\text{g/l}$. Les rejets industriels dans le milieu aquatique sont strictement réglementés.

- Le chrome élémentaire (formule : Cr^0 ou Cr(O)) est un métal très résistant à la corrosion et à l'oxydation utilisé en mélange avec le nickel pour fabriquer les aciers inoxydables.

- Le chrome trivalent que l'on écrit Cr^{+++} ou Cr^{3+} ou Cr(III) se trouve dans les sels, les oxydes et les sulfures. Ses composés sont utilisés comme catalyseurs, agents mordants et tannants pour le cuir et les textiles, pigments, agents réducteurs...

- Les sels de chrome hexavalent Cr^{6+} ou Cr(VI) existent sous forme de chromate (CrO_4^{2-}) ou de dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$). Certains sont hydrosolubles (acide chromique, dichromate de potassium), et sont utilisés comme agents oxydants et en traitement de surface. D'autres sels peu hydrosolubles (chromates de calcium, de plomb, de zinc ...) sont employés comme pigments et agents anti corrosions dans les peintures en remplacement du minium, un oxyde de plomb très toxique.

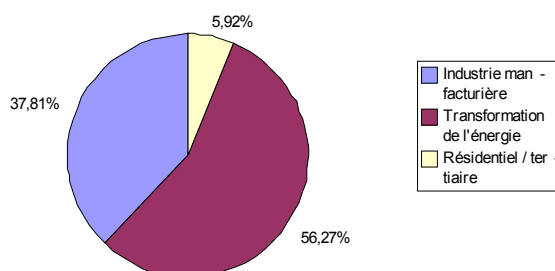
6.4.2 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » -février 2006, de LENNTECH4 de ATC toxicologie⁵)

Cet élément est présent dans la croûte terrestre et se trouve à l'état de métal sous forme de traces dans les météorites. Il est naturellement présent dans beaucoup de légumes, fruits, viandes, graines et levures.

Le chrome pénètre dans l'air, l'eau et le sol sous les formes chrome III et chrome VI lors de processus naturels et aussi du fait de l'activité humaine.

Dans le secteur de l'industrie manufacturière, les émissions de chrome dans l'atmosphère sont issues principalement du secteur de la sidérurgie, et en particulier des aciéries électriques, avec 35% des émissions totales de chrome pour la France métropolitaine en 2003 mais aussi de certaines installations de production de verre (30 %), de l'industrie chimique, du textile et du traitement du cuir.

Répartition des émissions de Chrome:



La contribution du trafic routier dans les émissions est très faible.

Les traces de ce métal dans les combustibles conduisent au cours de la combustion des émissions atmosphériques de chrome relativement faibles par rapport aux émissions de l'industrie manufacturière.

6.4.3 Effet sur la santé

Le Cr(VI) est très toxique, comparativement au chrome élémentaire (Cr^0) et à ses composés trivalents (Cr^{3+}). Les voies de pénétration du Chrome dans l'organisme sont l'ingestion (alimentation), l'inhalation et le contact cutané.

Le fort pouvoir oxydant des composés du chrome hexavalent les rend très corrosifs et entraîne en toxicité aiguë des troubles gastro intestinaux et une irritation des voies respiratoires (bronchite).

Le chrome sous toutes ses formes est à moyen terme très sensibilisant pour le système respiratoire ce qui peut générer de l'asthme.

Le Chrome VI est classé par l'US EPA et le CIRC comme cancérigène certain chez l'homme (*preuves suffisantes chez l'homme*) par voies respiratoires et digestives.

Peu d'AASQA mesurent le chrome systématiquement. Par contre, la plupart des AASQA (qui ont répondu à notre enquête) sont capables de le mesurer. Actuellement les AASQA proposent de mesurer le chrome total. L'analyse du chrome VI est délicate car une réduction du chrome VI en chrome III peut se produire soit dans l'air, soit sur le filtre lors du prélèvement, soit durant l'extraction⁶

4 <http://www.lenntech.com>

5 <http://www.atctoxicologie.free.fr>

6 <http://www.inrs.fr/hm/084.pdf>

6.4.4 Tableau de fourchettes de concentrations CHROME

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>En ng/m³</i>
URBAIN	Autour de 6 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-</i>	Moyenne annuelle ^A Grenoble de 2003 à 2005* ^J Grenoble les Frênes 2004	6 8
		À titre d'informations : Moyenne estivale : ^B Besançon-Belfort ^B Montbéliard	1 2
TRAFIC	[6,5 - 8] <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-</i>	Moyenne annuelle ^C Lyon de 2004-2005* ^A Grenoble de 2003*	6,5 8
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^B Montbéliard ^D Rambouillet ^J Gare de péage de Voreppe	2 2 9,5
PERI-URBAIN	[6 - 8] <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle ^E Dardilly** ^F Brignais* ^I GCO Village (petites agglomérations – CETE de l'Est)	6 8 0,9
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^G Seclin ^G Sainghin Moyenne estivale : Lons le -Saunier	2 1 1

* **Remarque :** Toutes les mesures issues des stations ASCOPARG-COPARLY-SUPAIRE, regroupement d'AASQA qui officie autours des villes de Grenoble et Lyon sont sensiblement plus élevées que les mesures provenant d'autres sources

RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^H 4 sites identifiés	1
		Moyenne estivale : ^B Giromagny	2
INDUSTRIEL	Autour de 10 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhone-Alpes sont</i>	Moyenne annuelle ^C Venissieux* ^I Site Lunel Viel en 2001 (ASSQA Air Languedoc Roussillon)	10 <5
		À titre d'informations : Moyenne estivale : ^B Pontarlier	1

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le Chrome

^A Données Ascoparg : <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^B Exposition de la Franche Comté aux métaux toxiques particuliers en suspension
<http://www.arpam.asso.fr>

^C Données Coparly : <http://www.atmo-rhonealpes.org>

^D État Initial de la qualité de l'air sur la mise à 2 X2 voies de la RN10 au niveau de Rambouillet. Mars 2005. **Cete de Lille. Dossier n°1560**

^E Étude de la qualité de l'air à Dardilly – A89- A6. Rapport COPARLY. Juillet 2005 -
<http://www.atmo-rhonealpes.org>

^F Étude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. mai 2005 –
<http://www.atmo-rhonealpes.org>

^G Campagne d'évaluation de la qualité de l'air dans le Mélantois par station mobile – Campagne de mesure du 5 janvier au 2 février 2004. Rapport AREMA <http://www.atmo-npdc.fr>

^H Rapport Air Normand : <http://www.airnormand.asso.fr>

^I Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2x2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON

^J Étude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de Saint-Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005)- Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG – <http://www.atmo-rhonealpes.org/>

6.5 Mercure

6.5.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)

Toutes les formes de mercure proviennent d'une gamme de sources naturelles comme les volcans, le sol, les événements marins, les zones géologiques riches en mercure et les feux de forêts, sans oublier les lacs, les rivières et les océans.

Toutefois, les activités humaines ont augmenté la quantité de mercure dans l'environnement de plusieurs façons, notamment par divers procédés de combustion et procédés industriels

comme la production d'énergie au charbon, l'extraction et la fonte de minerais métalliques ainsi que l'incinération des déchets.

Dans le secteur de l'industrie manufacturière, les principaux sous-secteurs émetteurs sont en 2004 :

- le secteur du traitement des déchets (incinération) ;
- et le secteur de la chimie, en particulier la production de chlore .

La contribution du trafic routier dans les émissions est très faible :

- Ce polluant est émis par l'entretien des voies (fondants routiers).

Selon un rapport publié en janvier 2001, le recyclage des voitures est l'une des plus importantes sources de pollution par le mercure en Amérique du Nord, comme l'explique Stéphane Gingras

6.5.2 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités chroniques respiratoires et chroniques respiratoires.

Le Mercure n'est pas classé par l'US EPA et le CIRC .

Peu d'AASQA mesurent le mercure systématiquement. Par contre, la plupart des AASQA (qui ont répondu à notre enquête) sont capables de le mesurer. Tableau de fourchettes de concentrations.

MERCURE

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	A titre d'informations : Moyenne automnale : ^A 4 sites identifiés dans l'annexe 3.3 ^B Radicatel Moyenne estivale ^C Entrée du port d'Honfleur ^C Le Havre boulevard de Strasbourg	1,9 0,8 4,3 6
INDUSTRIEL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	A titre d'informations : Moyenne automnale : ^B Lillebonne	1,4

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le mercure

^A rapport d'études n°E 03-04 (point initial avant U.V.E. Autour de Guichainville)

<http://www.airnormand.asso.fr>

^B rapport d'études n°E 03-11 (point initial avant UVE ECOSTU'AIR Autour de Saint jean de Folleville et Lillebonne) <http://www.airnormand.asso.fr>

^C rapport d'études n°E 03-06 <http://www.airnormand.asso.fr>

7. Nickel

7.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)

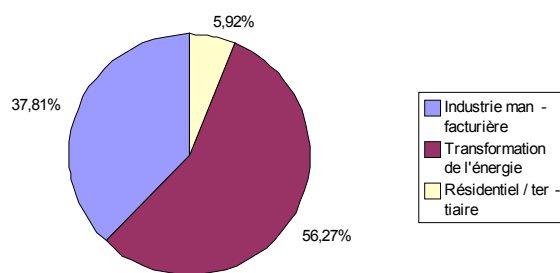
Le nickel est le 23^e élément le plus répandu dans l'écorce terrestre.

Le nickel est un composé qui est présent dans l'environnement à des concentrations très faibles.

Les aliments contiennent naturellement de petites quantités de nickel.

Les émissions anthropiques de nickel proviennent essentiellement de la présence de ce métal à l'état de traces dans le fioul lourd. La variation des émissions au cours des années s'explique en partie par les conjonctures climatiques et techniques très variables (moindre disponibilité du nucléaire ou forte vague de froid nécessitant de recourir davantage aux énergies fossiles).

Répartition des émissions



La contribution du trafic routier dans les émissions est très faible.

Ce polluant est émis à l'échappement, par les équipements automobiles (lubrifiants, antigel, pneumatiques et freins) et par l'entretien des voies (fondants routiers).

7.2 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicité chronique respiratoire et digestive.

Le Nickel est classé par le CIRC comme cancérigène possible chez l'homme (preuves limitées chez l'homme et absence de preuves chez l'animal) par voies respiratoires et digestives.

Les AASQA, ayant répondu à notre enquête sur la mesure des polluants, commencent à mesurer systématiquement ou ponctuellement le nickel.

7.3 Valeur réglementaire

Proposition de directive européenne 2003/0164		
Type de seuil	Période	Valeur
Seuil d'évaluation	Année civile	20 ng/m ³

7.4 Tableau de fourchettes de concentrations NICKEL

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
URBAIN	[2,2-6]	Moyenne annuelle ^O AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites ^P AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites ^B Grenoble de 2003 à 2005* ^R Rouen ^R Le havre ^{S,T} Talence 33 ^U Le Havre Applemont ^U Rouen, Palais de Justice (prélèvements hebdomadaires 2002) ^Y Site Dantzig en 2000 à Paris ^Z Site de Marc en Baroeul ^{AA} Grenoble les Frênes 2004 ^{AB} Les sites à l'est de l'agglomération clermontoise	 4 3 6 3,2 8 2,2 6 3 5,0 3,8 8,3 2,03
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^S Site de Morcenx ^T Site de Pauillac ^X Site mobile d'Annecy Moyenne estivale : ^A Besançon ^A Montbéliard ^A Belfort	 1,5 1,3 6 4 2 3 2
TRAFFIC	[1,6-8]	Moyenne annuelle ^C Lyon de 2003 à 2005* ^B Grenoble 2003* ^G Marcq ^K AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites ^L AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites ^{S,T} Anglet ^Y Site Mirabeau à Tours en 2002 (AASQA Ligair) ^Y Site Gambetta à Orléans en 2002 (AASQA Ligair) ^Y Site de Strasbourg en 1999/2000 (AASQA ASPA) ^Y Site de Colmar en 1999/2000 (AASQA ASPA) ^Y Site Victor Basch en 2000 à Paris ^Z Site de Lille Pasteur	 5,5 8 3,5 5 6 1,6 2,8 4,4 6,2 3,9 5,1 3,4

PERI-URBAIN	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	À titre d'informations :	
		Moyenne hivernale :	
		^Q Annecy	2
		^R Chambéry	4
		^{AA} Gare de péage de Voreppe	10
		Moyenne automnale :	
		^D Rambouillet	1,6
		^F Mourenx ville	0,2
		Moyenne estivale :	
		^A Montbéliard	3
PERI-URBAIN	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	^E Hendaye	0,8
		^Q Annecy	2
		^F Chambéry	1
		Moyenne annuelle	
		^E Dardilly*	5
		^F Brignais*	5,5
		^Y GCO Village (petites agglomérations – CETE de l'Est)	1,6
		À titre d'informations :	
		Moyenne hivernale :	
		^G Seclin	2
RURAL	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	^G Sainghin	1,2
		^U Site Le Passage	1,3
		Moyenne automnale :	
		^F Mourenx Bourg	0,2
		Moyenne estivale :	
		^A Lons-Le-Saunier	2
		^E Hendaye	0,5
		À titre d'informations :	
		Moyenne hivernale :	
		^H 4 sites identifiés	2
RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	Moyenne estivale :	
		^A Giromagny	2
		^W Entrée du port d'Honfleur	0,3

INDUSTRIEL	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle ^C Vénissieux * ^Y Site Lunel Viel en 2001 (ASSQA Air Languedoc Roussillon) ^Z Site Evin Malmaison ^Z Site de Roost Warendin	5 <11 4,3 3,0
		À titre d'informations : Moyenne estivale : ^A Pontarlier	1
PERI-URBAIN	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle ^E Dardilly* ^F Brignais* ^Y GCO Village (petites agglomérations – CETE de l'Est)	5 5,5 1,6
PERI-URBAIN	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^G Seclin ^G Sainghin ^U Site Le Passage Moyenne automnale : ^F Mourenx Bourg Moyenne estivale : ^A Lons-Le-Saunier ^E Hendaye	2 1,2 1,3 0,2 2 0,5
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^H 4 sites identifiés Moyenne estivale : ^A Giromagny ^W Entrée du port d'Honfleur	2 2 0,3
RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles		
INDUSTRIEL	Autour de 5 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhône-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle ^C Vénissieux * ^Y Site Lunel Viel en 2001 (ASSQA Air Languedoc Roussillon) ^Z Site Evin Malmaison ^Z Site de Roost Warendin	5 <11 4,3 3,0
		À titre d'informations : Moyenne estivale : ^A Pontarlier	1

* **Remarque : Toutes les mesures issues des stations ASCOPARG-COPARLY-SUPAIRE, regroupement d'AASQA qui officie autours des villes de Grenoble et Lyon sont sensiblement plus élevées que les mesures provenant d'autres sources.**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le Nickel

- ^A Exposition de la Franche Comté aux métaux toxiques particuliers en suspension - <http://www.arpam.asso.fr>
- ^B Données Ascoparg : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^C Données Coparly : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^D État initial de la qualité de l'air sur la mises à 2*2 voies de la RN10 au niveau de Rambouillet mars 2005
- ^E Etude de la qualité de l'air à Dardilly – A89- A6. Rapport COPARLY. Juillet 2005 <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^F Etude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. mai 2005 – <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^G Campagne d'évaluation de la qualité de l'air dans le Mélantois par station mobile – Campagne de mesure du 5 janvier au 2 février 2004. Rapport AREMA <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^H Rapport Air Normand : n°E04-14 <http://www.airnormande.asso.fr>
- ^I Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003- L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^J Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chamberrienne 2002-2003- L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^K Rapport Hendaye : AIRAQ <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^L Campagne de mesure sur la qualité de l'air aux alentours du Samport avant et après ouverture du tunnel <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^M Évaluation des niveaux des métaux lourds sur la commune de Mourenx du 16 novembre 2004 au 16 décembre 2004 <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^N Rapport d'études de campagne mobile AUBY du 26/06/04 au 27/07/04 <http://www.airdesbeffrois.org> (AREMASSE)
- ^O Bilan 2003 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^P Bilan 2002 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^Q Etude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003- L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^R Etude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chamberrienne 2002-2003- L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^R Chapitre 3 « évaluation de la qualité de l'air pour l'année 2004 » <http://www.airnormande.asso.fr>
- ^S Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Morcenx (40) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^T Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Pauillac (33) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^V Rapport Métaux Lourds Le Passage (47) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^W Rapport d'études n°E 03-06 <http://www.airnormande.asso.fr>
- ^X Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)
- ^Y Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON
- ^Z Rapport d'activité 2004 Atmo Nord Pas-de-Calais - <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^{AA} Etude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005)- Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^{AB} Plan de surveillance de la qualité de l'air – Atmo Auvergne

8. Plomb

8.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)

les émissions de plomb sont en très forte baisse depuis 1990.

Les principaux secteurs émetteurs dépendent de l'année considérée :

- de 1990 à 1999, le transport routier était largement prédominant : environ 90 % des émissions totales de la France métropolitaine en 1990 contre 65 % en 1999 ;
- à partir de 1999, le transport routier a une contribution très faible puis nulle (3 % en 2000 puis 0 % par la suite). La contribution du trafic routier dans les émissions de plomb était très importante lorsqu'il était utilisé comme antidétonant dans les carburants. La directive européenne du 13/10/1998 proscrit, sauf dérogation, l'usage du plomb dans les carburants à compter du 1/1/2000 ;
- ce polluant n'est plus émis que très faiblement à l'échappement, par les équipements automobiles (lubrifiants, antigel, pneumatiques et freins) et par l'entretien des voies (fondants routiers et glissières de sécurité) ;
- le secteur qui est désormais le plus émetteur est l'industrie manufacturière avec 66 % des émissions totales en 2004, en particulier du fait de la métallurgie des métaux ferreux, de la métallurgie des métaux non ferreux et des minéraux non métalliques et matériaux de construction ;
- les autres secteurs ont un poids beaucoup moins important.

8.2 Effet sur la santé

Il présente des signes de toxicités chroniques respiratoires et digestives.

Le Plomb est classé par l'US-EPA comme cancérigène probable (*preuves non adéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal*) par voies respiratoires et digestives et par le CIRC comme cancérigène possible chez l'homme (*preuves limitées chez l'homme et absence de preuves chez l'animal*) par voies respiratoires et digestives.

Les AASQA ayant répondu à notre enquête sur la mesure des polluants exotiques, montrent qu'elles savent mesurer le plomb.

8.3 Valeur réglementaire

<i>Décret du 15 février 2002 n° 2002-213</i>		
Type de seuil	Période	Valeur
Valeur limite	Moyenne annuelle	0,5 µg/m ³
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	0,25 µg/m ³

8.4 Tableau de fourchettes de concentrations PLOMB

<i>Typologie</i>	<i>Fourchettes de concentrations des moyennes annuelles en ng/m³</i>	<i>Résultats des différentes mesures</i>	<i>en ng/m³</i>
URBAIN	[16-21]	Moyenne annuelle ^O AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites ^P AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites ^B Grenoble de 2003 à 2005* ^U Le Havre Applemont ^U Rouen, Palais de Justice ^µ Site Dantzig en 2000 à Paris [£] Site de Marc en Baroeul ^{AA} Grenoble les Frênes 2004	20 21 16,6 20 16 26 25 16,7
		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^V Site de Morcenx ^W Site de Pauillac ^Z Site mobile d'Annecy Moyenne estivale : ^A Besançon ^A Montbéliard ^A Belfort Moyenne automnale : ^X Station de fond de Berthelot à Toulouse	5,2 11,4 11,9 5 7 5 24,5
TRAFIC	[17-31]	Moyenne annuelle ^C Lyon * ^B Grenoble * ^G Marcq ^O AIRPARIF Moyenne 2003 sur plusieurs sites ^P AIRPARIF Moyenne 2002 sur plusieurs sites ^Y Site Mirabeau à Tours en 2002 (AASQA Ligair) ^Y Site Gambetta à Orléans en 2002 (AASQA Ligair) ^Y Site de Strasbourg en 1999/2000 (AASQA ASPA) ^Y Site de Colmar en 1999/2000 (AASQA ASPA) ^Y Site Victor Basch en 2000 à Paris [£] Site de Lille Pasteur	17,0 23,0 27,0 30,0 31,0 12,0 20,5 42,0 20,4 51,0 25

		À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^D Rambouillet 12 ^R Annecy 11 ^S Chambéry 22 ^{AA} Gar de péage de Voreppe 21,5 Moyenne automnale : ^F Mourenx ville 6 Moyenne estivale : ^A Montbéliard 8 ^R Annecy 10 ^S Chambéry 13 ^Q Urdos 8	
PERI-URBAIN	[9-18] <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhone-Alpes sont plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle ^E Dardilly 10 ^F Brignais 18 ^{XL} e Passage 9,4 ^Y GCO Village (petites agglomérations – CETE de l'Est) 30,0	
PERI-URBAIN	[9-18] <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhone-Alpes sont plus élevées qu'ailleurs</i>	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^G Seclin 16,5 ^G Sainghin 10,0 Moyenne automnale : ^F Mourenx Bourg 6 Moyenne estivale : ^A Lons-Le-Saunier 6,0	
RURAL	Nous ne disposons pas de valeurs annuelles	À titre d'informations : Moyenne hivernale : ^H 4 sites identifiés 9,0 Moyenne estivale : ^A Giromagny 6,0 ^V Entrée du port d'Honfleur 10,0	
INDUSTRIEL	Autour de 18 <i>Remarque : prendre en considération que les valeurs mesurées par l'ATMO Rhone-Alpes sont nettement plus élevées qu'ailleurs</i>	Moyenne annuelle : ^C Vénissieux* 18,0	
		À titre d'informations : Moyenne estivale : ^A Pontarlier 7 ^t Auby 11,5 [£] Site de Dunkerque Port Est 38,4 [£] Site Evin Malmaison 30,0 [£] Site de Roost Warendin 16,6	

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES pour le plomb

- ^A Exposition de la Franche Comté aux métaux toxiques particuliers en suspension <http://www.arpam.asso.fr>
- ^B Données Ascoparg : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^C Données Coparly : <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^D État initial de la qualité de l'air sur la mises à 2*2 voies de la RN10 au niveau de Rambouillet mars 2005
- ^E Étude de la qualité de l'air à Dardilly – A89- A6. Rapport COPARLY. Juillet 2005
<http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^F Étude de la qualité de l'Air à Brignais – A45. Rapport COPARLY. mai 2005 <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^G Campagne d'évaluation de la qualité de l'air dans le Mélantois par station mobile – Campagne de mesure du 5 janvier au 2 février 2004. Rapport AREMA <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^H Rapport Air Normand : n°E04-14 <http://www.airnormande.asso.fr>
- ^I Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003- L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^J Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chamberrienne 2002-2003- L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^K Rapport Hendaye : AIRAQ <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^L Campagne de mesure sur la qualité de l'air aux alentours du Samport avant et après ouverture du tunnel <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^M Évaluation des niveaux des métaux lourds sur la commune de Mourenx du 16 novembre 2004 au 16 décembre 2004 <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^N Rapport d'études de campagne mobile AUBY du 26/06/04 au 27/07/04
<http://www.airdesbeffrois.org> (AREMASSE)
- ^O Bilan 2003 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^P Bilan 2002 de la qualité de l'air en région parisienne – Synthèse <http://www.airparif.asso.fr>
- ^Q Campagne de mesure sur la qualité de l'air aux alentours du Samport avant et après ouverture du tunnel <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^R Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Annecienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^S Étude de la qualité de l'air en proximité autoroutière sur l'agglomération Chamberrienne 2002-2003 – L'Air de l'Ain et des pays de Savoie <http://www.atmo-rhonealpes.org>
- ^t Rapport d'études de campagne mobile AUBY du 26/06/04 au 27/07/04
<http://www.airdesbeffrois.org> (AREMASSE)
- ^U Chapitre 3 « évaluation de la qualité de l'air pour l'année 2004 » <http://www.airnormande.asso.fr>
- ^V Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Morcenx (40) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^W Rapport ET/MM/05/05 – rapport laboratoire mobile Pauillac (33) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^X Rapport ET/MM/05/05 – rapport métaux lourds (47) <http://www.atmo-aquitaine.org>
- ^Y Rapport d'études n°E 03-06 <http://www.airnormande.asso.fr>
- ^Z Commune d'Annecy – Aménagement sur place des avenues du Rhône, Boschetti, du Crêt du Maure et du Tresum (Future RN 508 en traversée d'Annecy)
- ^µ Projet d'aménagement de la RN6 – mises à 2*2 voies Villefontaine et Bourgoin-Jallieu / Janvier 2005 CETE LYON
- [§] Suivi des mesures des métaux particuliers dans l'air ambiant à Toulouse par ORAMIP - <http://www.oramip.org>
- [£] Rapport d'activité 2004 Atmo Nord Pas-de-Calais - <http://www.atmo-npdc.fr>
- ^{AA} Étude de la qualité de l'air – Mesures de la qualité de l'air sur les gares de péages de saint Quentin Fallavier et Voreppe (mesures réalisées en janvier et février 2005) - Juin 2005 SUPAIRE ASCOPARG <http://www.atmo-rhonealpes.org>

***Remarque : Toutes les mesures issues des stations ASCOPARG-COPARLY-SUPAIRE, regroupement d'AASQA qui officie autours des villes de Grenoble et Lyon sont sensiblement plus élevées que les mesures provenant d'autres source**

9. Conclusion

Ce document présente les fourchettes de concentrations dans l'air de l'ensemble des polluants annoncés dans la note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 « sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts routières » pour une étude de type I.

La synthèse de ces données, établie après consultation de l'ensemble des AASQA officiant sur le territoire français met en évidence des disparités importantes concernant ces polluants.

Pour certains éléments (acroléine, chrome, 1-3 butadiène) seules quelques mesures sont actuellement disponibles, réalisées à la demande de CETE dans le cadre de projets routiers. L'analyse des réponses des AASQA à notre questionnaire indique toutefois que même si ces éléments ne sont pas mesurés couramment, elles sont capables de le faire.

Des fourchettes indicatives de l'ensemble de ces composés dans l'air ont cependant pu être fournies, à l'exception du baryum. Quand cela a été possible, la variabilité saisonnière a également été présentée à titre d'information et afin de permettre l'analyse de campagnes de mesures moins complètes.

Dans le détail :

- le baryum n'est pas mesuré, même dans le cadre de mesures ponctuelles ;
- l'acroléine est très peu mesurée. D'après nos recherches seule une AASQA (COPARLY) mesure ce polluant ;
- l'acétaldéhyde et le formaldéhyde sont assez bien mesurés par les AASQA ;
- le 1,3- butadiène est peu mesuré, toutefois certaines AASQA savent le mesurer.

Les métaux lourds sont quasiment systématiquement mesurés par les AASQA à l'exception du mercure et du chrome qui sont très peu pris en compte.

ANNEXES

Courrier envoyé aux A.A.S.Q.A

Objet: demande d'informations

Bonjour,

Le CETE de Lyon en partenariat avec le SETRA / CERTU souhaite mettre en place des fiches descriptives des polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières.

Le principal objectif de ces fiches est d'indiquer une fourchette des concentrations pour chacun de ces composés de manière à avoir des repères lorsque ces polluants sont mesurés lors des états initiaux des études d'impact. Une partie d'entre eux n'est pas réglementé et peu de données apparaissent dans la littérature concernant leurs concentrations.

En tant qu'AASQA, vous êtes amenées à faire des mesures soit systématiques, soit ponctuelles de certains polluants. Pourriez vous remplir le tableau ci-joint et nous le retourner dès que possible.

Vous remerciant par avance

Cordialement

Alexandra LAMBERT

CETE de Lyon
Département Villes et Territoires
Groupe Aménagement Urbain Environnement
46,rue Saint Théobald - BP 128
30 081 L'Isle d'Abeau Cedex
Tél.: 04-74-27-51-26.

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières	Votre association effectue des mesure systématiques ?	Votre association effectue des mesures ponctuelles ?	Votre association prévoit-elle des mesures systématiques ?	Votre association prévoit-elle des mesures ponctuelles ?	Acceptez-vous de nous communiquer les résultats de ces campagnes de mesures?
Acroléine					
Dioxyde d'azote					
Dioxyde de soufre					
Benzène					
Particules diesel					
Chrome					
Formaldéhyde					
1,3-butadiène					
Acétaldéhyde					
Nickel					
Cadmium					
Benzo[a]pyrène					
Arsenic					
Plomb					
Mercurure					
Baryum					

Réponse des A.S.Q.A.A

ESPOL [espol@espol.org]

De: ESPOL [espol@espol.org]

Envoyé: mardi 25 octobre 2005 14:27

À: LAMBERT Alexandra, CETE Lyon/DVT/AUE IDA

Objet: Réponse à la demande de données DD05041

Bonjour,

Vous trouverez ci joint le document référence ESPOL DD 05 041 concernant la demande de données du mardi 21 octobre 2005 : tableau de demande d'informations2.pdf

Nous espérons avoir répondu à vos attentes et considérerons que sans réponse de votre part sous 15 jours votre demande a été satisfaite.

Salutations distinguées.

L'équipe ESPOL

ESPOL
59 rue de la Gare
57490 L'HOPITAL

Tél : 03.87.00.21.21
Fax : 03.87.00.21.20
Mail : espol

@espol.org

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières	Votre association effectue des mesures systématiques ?	Votre association effectue des mesures ponctuelles ?	Votre association prévoit-elle des mesures systématiques ?	Votre association prévoit-elle des mesures ponctuelles ?	Acceptez-vous de nous communiquer les résultats de ces campagnes de mesures?
Acroléine	NON	NON	NON	POSSIBLE	AUCUNE DONNEE DES RESEAUX N'EST CONFIDENTIELLE, SAUF PRESTATION DE SERVICE POUR UN TIERS QUI DEMANDE LA CONFIDENTIALITE
Dioxyde d'azote	OUI	OUI			
Dioxyde de soufre	OUI	OUI			
Benzène	OUI	OUI			
Particules diesel	PM 10	PM 10			
Chrome	NON	OUI	NON		
Formaldéhyde	NON	OUI	NON		
1,3-butadiène	NON	OUI	NON		
Acétaldéhyde	NON	OUI	NON		
Nickel	NON	OUI	NON		
Cadmium	NON	OUI	NON		
Benzo[a]pyrène	NON	NON	NON	POSSIBLE	
Arsenic	NON	OUI	NON		
Plomb	NON	OUI	NON		
Mercure	NON	OUI	NON		
Baryum	NON	NON	NON	NON	

COPARLY

De: Bouchenna [fbouchenna@atmo-rhonealpes.org]

Envoyé: lundi 7 novembre 2005 09:46

À: Alexandra.Lambert@equipement.gouv.fr

Objet: 05_2088COP

N/Réf : 05_2088COP

Affaire suivie par : Foued BOUCHENNA Vaulx-en-Velin, le 7 novembre 2005

Madame,

Suite à votre demande d'informations du 25 octobre dernier, veuillez trouver ci-joint le tableau des polluants rempli.

Je vous prie d'agréer, Madame, mes sincères salutations.

Alain MARTINET
Responsable Suivi Opérationnel

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières	Votre association effectue des mesures systématiques ?	Votre association effectue des mesures ponctuelles ?	Votre association prévoit-elle des mesures systématiques ?	Votre association prévoit-elle des mesures ponctuelles ?	Acceptez-vous de nous communiquer les résultats de ces campagnes de mesures?
Acroléine	Non				/
Dioxyde d'azote	Oui				Oui
Dioxyde de soufre	Oui				Oui
Benzène	Oui				Oui
Particules diesel (PM ₁₀ – PM _{2,5})	Oui				Oui
Chrome	Oui				Oui
Formaldéhyde	Oui				Oui
1,3-butadiène	Oui				Oui
Acétaldéhyde	Non				/
Nickel	Oui				Oui
Cadmium	Oui				Oui
Benzo[a]pyrène	Oui				Oui
Arsenic	Oui				Oui
Plomb	Oui				Oui
Mercure	Non				/
Baryum	Non				/

ATMO-AUVERGNE

De: contact [contact@atmoauvergne.asso.fr]

Envoyé: jeudi 10 novembre 2005 13:51

À: alexandra.lambert@equipement.gouv.fr

Objet: Demande d'informations

Bonjour,

Toutes les mesures produites par Atmo Auvergne sont publiques et disponibles sur le site internet de l'association www.atmoauvergne.asso.fr.

La nature et le mode de mesure des polluants pris en compte par l'association, dépend des besoins exprimés, validés en conseil d'administration. La liste actuelle est donc évolutive en fonction à la fois des obligations légales, des demandes plus ou moins ponctuelles, des moyens de l'association.

Je vous invite à prendre contact directement avec la Fédération ATMO, puisqu'il existe un partenariat entre celle-ci et vos services.

Nous vous prions d'agréer nos salutations distinguées.

Serge PELLIER

Directeur Atmo Auvergne

AIRAQ

De: Patrick Bourquin [pbourquin@airaq.asso.fr]

Envoyé: mercredi 2 novembre 2005 08:49

À: LAMBERT Alexandra, CETE Lyon/DVT/AUE IDA

Objet: demande d'informations CETE de LYON

Madame,

Toutes les mesures produites par AIRAQ sont publiques et disponibles sur le site internet de l'association (www.airaq.asso.fr). La question de vous communiquer ou non ces données ne se pose donc pas, tous les demandeurs étant renvoyés systématiquement à la consultation du site.

La nature des polluants mesurés (et le fait que la mesure soit systématique ou ponctuelle) dépend des besoins exprimées par le ou les adhérents-demandeurs au cours des phases systématiques de concertation pratiquées par l'association. Ces phases de concertation permettent également de régler les questions de financement, par mutualisation des moyens, des besoins et des coûts, équitablement répartis au niveau régional entre les partenaires. Il ne dépend donc que du ou des demandeurs de faire évoluer la liste des polluants pris en compte par AIRAQ.

Je vous invite à prendre contact directement avec la Fédération ATMO (présidence actuelle assurée par l'ASPA) pour d'éventuelles évolutions du partenariat déjà existant au niveau national sur ces sujets. La mise en place de fourchettes en rapport avec un risque sanitaire nous semble relever avant tout des professionnels de santé.

Bien cordialement.

Patrick Bourquin

Directeur

AIRAQ - Atmo Aquitaine

Surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine

13 allée James Watt - Parc d'activités Chemin Long

33692 Mérignac Cedex

Tél : 05.56.24.35.30 Fax : 05.56.24.24.06

www.airaq.asso.fr

ASPA

De: ABERTRAND@atmo-alsace.net
Envoyé: lundi 28 novembre 2005 12:06
À: Alexandra.Lambert@equipement.gouv.fr
Objet: ASPA

Réf : E05.0983

En réponse à votre demande, vous trouverez ci-joint le tableau rempli. Pour la dernière colonne, la question de la disponibilité des données ne se pose pas en tant que telle puisque les données sont à terme toutes publiques. Certaines données se trouvent dans les rapports téléchargeables sur notre site. D'autres se trouvent dans nos deux bases régionales de données (Polair et BaRDo) et seule se pose alors la question du coût en heure de la mise à disposition, d'autant que la plupart des données méritent, pour être sensées, d'être accompagnées de données environnementales (typologie, méthodologie, stratégie de surveillance, etc.).

Cela dit, la création à l'échelle nationale d'une base référence comme vous le souhaitez mériterait d'être réfléchie avec le concours de l'Ademe (gérant la BDQA) voire de la fédération ATMO et dans le cadre de la convention avec le Ministère des TETM.

Soulignons, qu'en cas d'insatisfaction, nous vous remercions de bien vouloir nous contacter dans les 15 jours.

Je reste bien sur à votre disposition pour des renseignements complémentaires.

Cordialement

Agnès BERTRAND

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières	Votre association effectue des mesures systématiques ?	Votre association effectue des mesures ponctuelles ?	Votre association prévoit-elle des mesures systématiques ?	Votre association prévoit-elle des mesures ponctuelles ?	Acceptez-vous de nous communiquer les résultats de ces campagnes de mesures?
Acroléine	Non	Non	Non	Non	OUI
Dioxyde d'azote	Oui	Oui			OUI
Dioxyde de soufre	Oui	Oui			OUI
Benzène	Oui	Oui			OUI
Particules diesel	Oui (pm10)	Oui			OUI
Chrome	Non	Oui	Non	Non	OUI
Formaldéhyde	Non	Oui			OUI
1.3-butadiène	Non	Oui			OUI
Acéaldéhyde	Non	Oui			OUI
Nickel	Non	Oui		Oui	OUI
Cadmium	Non	Oui		Oui	OUI
Benzofalovène	Non	Oui		Oui	OUI
Arsenic	Non	Oui		Oui	OUI
Plomb	Non	Oui			OUI
Mercure	Non	Oui		Oui	OUI
Barvum	Non	Non			OUI

ARPAM

De: ARPAM [arpam@arpam.asso.fr]
Envoyé: mardi 25 octobre 2005 12:00
À: LAMBERT Alexandra, CETE Lyon/DVT/AUE IDA
Objet: Re: demande d'informations

DEI 42-2005

Bonjour,

Veillez trouver ci joint le tableau rempli que vous m'avez fait
parvenir le 21/10/2005.

Cordialement

Xavier VILLETARD
Ingénieur d'études ARPAM

Alexandra.Lambert@equipement.gouv.fr a écrit :

Bonjour,

Le CETE de Lyon en partenariat avec le SETRA / CERTU souhaite mettre en place des
fiches descriptives des polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire
dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières.

Le principal objectif de ces fiches est d'indiquer une fourchette des concentrations pour
chacun de ces composés de manière à avoir des repères lorsque ces polluants sont mesurés
lors des états initiaux des études d'impact. Une partie d'entre eux n'est pas réglementé et peu
de données apparaissent dans la littérature concernant leurs concentrations.

En tant qu'AASQA, vous êtes amenées à faire des mesures soit systématiques, soit
ponctuelles de certains polluants. Pourriez vous remplir le tableau ci-joint et nous le retourner
dès que possible.

tableau de demande d'informations.doc.zip

Vous remerciant par avance

Cordialement

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières	Votre association effectue des mesures systématiques ?	Votre association effectue des mesures ponctuelles ?	Votre association prévoit-elle des mesures systématiques ?	Votre association prévoit-elle des mesures ponctuelles ?	Acceptez-vous de nous communiquer les résultats de ces campagnes de mesures?
Acroléine	Non	Non	Non	Non	
Dioxyde d'azote	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Dioxyde de	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Benzène	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Particules diesel	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Chrome	Non	Non	Non	Non	
Formaldéhyde	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
1,3-butadiène	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Acétaldéhyde	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nickel	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Cadmium	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Benzoflavrène	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Arsenic	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Plomb	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Mercur	Non	Non	Non	Non	
Barvum	Non	Non	Non	Non	

AIRNORMAND

De: contact [contact@airnormand.fr]

Envoyé: mardi 25 octobre 2005 16:56

À: LAMBERT Alexandra, CETE Lyon/DVT/AUE IDA

Objet: reponse airnormand

Bonjour,

Suite à votre demande, veuillez trouver, ci-joint, le tableau d'information complété.

Les résultats de mesures et les rapports de campagne sont disponibles sur notre site internet :
www.airnormand.fr

 dans publications téléchargeables résultats de mesures ou campagne de mesure
 ou dans bilan des mesures.

Cordialement,

Christine BEL

AIRNORMAND

02.35.07.94.30

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du	Votre association effectue des mesures	Votre association effectue des mesures	Votre association prévoit-elle des mesures	Votre association prévoit-elle des mesures	Acceptez-vous de nous communiquer les
Acroléine		non			
Dioxyde d'azote	oui				
Dioxyde de	oui				
Benzène	oui				
Particules diesel	pm10-pm2.5				
Chrome		oui			
Formaldéhyde		non			
1,3-butadiène		non			
Acétaldéhyde		non			
Nickel	oui				
Cadmium	oui				
Benzoflavène	oui				
Arsenic	oui				
Plomb	oui				
Mercur		oui			
Barvum		non			

AERFOM

De: Bérénice Lefèvre [berenice.lefevre@aerfom.org]

Envoyé: mercredi 30 novembre 2005 15:54

À: Alexandra.Lambert@equipement.gouv.fr

Objet: demande d'informations

Suite à votre demande d'information, vous trouverez ci-joint le tableau complété pour notre AASQA (Aerfom située à Metz).

En vous souhaitant bonne réception.

Bérénice Lefèvre

Polluants à prendre en compte dans les évaluations du risque sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières	Votre association effectue des mesures systématiques ?	Votre association effectue des mesures ponctuelles ?	Votre association prévoit-elle des mesures systématiques ?	Votre association prévoit-elle des mesures ponctuelles ?	Acceptez-vous de nous communiquer les résultats de ces campagnes de mesures?
Acroléine	Non	Non	Non	Non	Sur demande
Dioxyde	Oui	Oui	Oui toujours	Oui	Sur demande
Dioxyde de	Oui	Non	Oui toujours	Non	Sur demande
Benzène	Oui	Oui	Oui toujours	Oui	Sur demande
Particules diesel	Non	Non	Non	Non	Sur demande
Chrome	Non	Non	Non	Non	Sur demande
Formaldéhyde	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
1.3-butadiène	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Acétaldéhyde	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Nickel	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Cadmium	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Benzo(a)pyrène	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Arsenic	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Plomb	Non	Oui	Non	Oui	Sur demande
Mercur	Non	Non	Non	Non	Sur demande
Barvum	Non	Non	Non	Non	Sur demande

AASQA contactées

ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord

Réseau de Surveillance de la Pollution Atmosphérique de Dijon.

Direction Technique/Poste Central

Adresse : 5 rue Pasteur - 21000 DIJON

Téléphone : 03.80.38.92.31 – **Fax :** 03.80.36.22.17

E-mail atmosfair.dijon@online.fr

ASPA

Association pour la Surveillance et l'étude de la Pollution atmosphérique en Alsace.

Adresse : Espace Européen de l'Entreprise de Strasbourg 5 rue de MAdresserid - 67309 SCHILTIGHEIM

Téléphone : 03.88.19.26.66 – **Fax :** 03.88.19.26.67

Minitel : 3614 ATMOS

Site Internet : www.atmo-alsace.net

AIRMARAIX

Association pour la gestion du réseau de surveillance de la pollution atmosphérique dans la région d'Aix-Marseille.

Adresse : 67-69 avenue du PrAdresseo - 13286 MARSEILLE Cedex 06

Téléphone : 04.91.32.38.00 – **Fax :** 04.91.32.38.29

Site Internet : www.airmaraix.com

ARPAM

Association pour la mise en œuvre du Réseau de mesure de la Pollution Atmosphérique du pays de Montbéliard.

Adresse : RUE DE LA Cornette - La Charmotte - 25420 VOUJEANCOURT

Téléphone : 03.81.36.26.15 – **Fax :** 03.81.36.26.10

Site Internet : www.arpam.asso.fr

ASQAB

Association pour la Surveillance de la Qualité de l'Air dans l'agglomération Bisontine et le sud Franche-Comté.

Adresse : 15 rue Mégevand - 25000 BESANCON

Téléphone : 03.81.25.06.60 – **Fax :** 03.81.25.06.61

Site Internet : www.asqab.asso.fr

ASCOPARG

Association pour le Contrôle de la Pollution Atmosphérique dans la Région Grenobloise.

Adresse : 44 avenue Marcelin Berthelot - BP 2734 38037 GRENOBLE Cedex 2

Téléphone : 04.38.49.92.20 – **Fax :** 04.38.49.08.80

Bulletin Téléphoneéphoné : 04.76.33.19.44

Site Internet : www.atmo-rhonealpes.org

COPARLY

Comité de coordination pour le contrôle de la Pollution Atmosphérique dans la Région Lyonnaise.

Adresse : Mairie du 6ème - 58 rue Sèze - 69006 LYON

Téléphone : 04.72.83.15.00 – **Fax :** 04.72.83.14.14

Secrétariat/Poste Central : 63 rue Roger Salengro - 69100 VILLEURBANNE

Téléphone : 04.78.93.12.59 – **Fax :** 04.78.89.40.55

Site Internet : www.atmo-rhonealpes.org

AMPASEL

Association de Mesure de la Pollution Atmosphérique de Saint-Etienne et du département de la Loire.

Laboratoire Municipal

Adresse : 2, rue Chanoine Ploton- 42000 SAINT ETIENNE

Téléphone : 04.77.91.18.80 – **Fax** : 04.77.91.18.84

Adresse : D.R.I.R.E. - 15 rue de l'Alma - 42000 SAINT ETIENNE

Téléphone : 04.77.43.53.53 – **Fax** : 04.77.38.14.06

Site Internet : www.atmo-rhonealpes.org

SUPAIRE

Surveillance de la Pollution de L'Air de Roussillon et ses Environs

Adresse : 22, rue Avit Nicolas - BP 345

38150 SALAISE SUR SANNE

Téléphone : 04.74.86.67.80 – **Fax** : 04.76.33.19.43

Site Internet : www.atmo-rhonealpes.org

ASQUAdresseRA

Adresse : 1, Place Louis le Cardonnel - 26000 VALENCE Cedex

Téléphone : 04.75.79.22.11 – **Fax** : 04.75.79.22.19

Site Internet : www.atmo-rhonealpes.org

AIR DES DEUX SAVOIES

Adresse : 430, rue de la Belle Eau - ZI des Landiers Nord - 73000 CHAMBERY

Téléphone : 04.79.69.05.43 – **Fax** : 04.79.62.64.59

Site Internet : www.atmo-rhonealpes.org

ESPOL

Association pour l'Etude et la Surveillance de la POLLution Atmosphérique dans la région de Carling.

Adresse : BP 20275 - 57507 SAINT AVOLD Cedex

Téléphone : 03.87.91.70.69 – **Fax** : 03.87.94.50.73

Site Internet : www.atmolor.org

REMAPP (AIR NORMAND)

ALPA (Le Havre)/REMAPP (Rouen) : Association pour la mise en œuvre du REseau d'Études, de Mesure et d'Alarme pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique en Basse-Seine.

Adresse : 21, avenue de la Porte des Champs 76000 ROUEN

Téléphone : 02.35.07.94.30 – **Fax** : 02.35.07.94.40 – **Minitel** : 02.35.71.35.71

Site Internet : www.airnormand.asso.fr

AIRFOBEP

Association pour la surveillance de la qualité de l'air de la région de l'Etang de Berre et de l'Ouest des Bouches du Rhône.

Adresse : Route de la Vierge - 13500 MARTIGUES

Téléphone : 04.42.13.01.20 – **Fax** : 04.42.13.01.29

Site Internet : www.airfobep.org

ATMO AUVERGNE

Association pour la Mesure de la Pollution Atmosphérique de l'agglomération Clermontoise et d'Auvergne.

Adresse : D.R.I.R.E. 43, rue de Wailly - 63000 CLERMONT-FERRAND

Téléphone : 04.73.34.76.34 – **Fax** : 04.73.34.33.56

Site Internet : www.atmoauvergne.asso.fr

LIG'AIR

Adresse : D.R.I.R.E. – 22, rue Alsace Lorraine - 45058 ORLEANS Cedex 1

Téléphone : 02.38.78.09.49

Fax : 02.38.78.09.45

Site Internet : www.ligair.fr

AIR PAYS DE LA LOIRE

Réseau de Surveillance de la Pollution de l'Air Nantes-Estuaire de la Loire.

Adresse : 2 rue Alfred Kastler - La Chantrerie BP 30723 - 44307 NANTES

Téléphone : 02.51.85.80.80 – **Fax :** 02.40.18.02.18

Site Internet : www.airpl.org

AIRLOR

Association pour la surveillance et l'étude de la pollution atmosphérique en LORraine.

Adresse : Parc-Club de Nancy-Brabois

1 allée de Lonchamps - 54500 VANDOEUVRE

Téléphone : 03.83.44.38.39 – **Fax :** 03.83.44.38.90

Site Internet : www.atmolor.org

AIR LANGUEDOC ROUSSILLON

Association pour la Maîtrise de la Qualité de l'Air en Languedoc-Roussillon.

Adresse : Les Échelles de la Villes 3, place Paul Bec - Antigone - 34000 MONTPELLIER

Téléphone : 04.67.15.96.60 – **Fax :** 04.67.15.96.69

Site Internet : www.air-lr.asso.fr

AERFOM

Association pour l'Exploitation du Réseau de mesures de la qualité de l'air des vallées de la Fensch, de l'Orne et de la Moselle.

Adresse : 9 rue Edouard Belin - Technopôle 2000 - 57070 METZ

Téléphone : 03.87.74.56.04 – **Fax :** 03.87.74.41.99

Site Internet : www.atmolor.org

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	7
1.1 Objectifs	7
1.2 Démarches	7
2. ALDEHYDES	9
2.1 Méthode de mesure	9
2.1.1 Prélèvement	9
2.1.2 Analyse	9
2.2 Acroléine	10
2.2.1 Origine des émissions	10
2.2.2 Effet sur la santé	10
2.2.3 Réglementation	10
2.2.4 Tableau de fourchettes de concentrations ACROLEÏNE	11
2.2.5 Valeurs mesurées au Canada	11
2.3 Acétaldéhyde	12
2.3.1 Origine des émissions	12
2.3.2 Concentrations dans l'air	12
2.3.3 Effet sur la santé	12
2.3.4 Effet sur l'environnement	13
2.3.5 Réglementation	13
2.4 Formaldéhyde	13
2.4.1 Origine des émissions	13
2.4.2 Concentrations dans l'air	13
2.4.3 Effet sur la santé	13
2.4.4 Réglementation	13
2.5 Tableau de fourchettes de concentrations ALDEHYDES : Acétaldéhyde et le formaldéhyde	14
2.6 Valeurs mesurées au Canada	17
3. Benzène	18
3.1 Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	18
3.2 Effet sur la santé	18
3.3 Méthodes de prélèvements et d'analyses	18
3.3.1 Les tubes à diffusion Radiello sont constitués de deux tubes cylindriques concentriques	18
3.3.2 Environnement SA VOC71M	19

3.3.3	Syntech Spectras GC855	19
3.3.4	Canister : le volume d'air est prélevé dans le canister par retour à la pression atmosphérique à partir d'un vide très poussé. La période et le débit du prélèvement peuvent être programmés	19
3.4	Réglementation	19
3.5.	Tableau de fourchettes de concentrations Benzène	20
4.	Benzo(a)pyrène	28
4.1	Origine des émissions	28
4.2	Concentration dans l'air	28
4.3	Effet sur la santé	28
4.4	Méthodes de mesures des HAP (données issues du rapport « HAP : premières mesures dans l'air urbain des Pays de la Loire – campagne hivers 2005)	28
4.5	Réglementation	29
4.6	Tableau de fourchettes de concentrations BENZO(A)PYRENE	29
5.	1,3-butadiène	35
5.1	Origine des émissions (les données sont issues du rapport « Les composés organiques volatils de la directive européenne relative à l'ozone. » d'AIRFOBEP)	35
5.2	Effet sur la santé	35
5.3	Méthode de mesures (prélèvement et analyse)	35
5.4	Réglementation	35
5.5	Tableau de fourchettes de concentrations 1,3-butadiène	36
5.6	Valeurs mesurées au Canada	37
6.	Les métaux lourds	38
6.1	Méthodes de mesures	38
6.1.1	Prélèvement	38
6.1.2	Extraction	38
6.1.3	Dosage	38
6.1.4	Réglementation	39
6.2	Arsenic	39
6.2.1	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » -février 2006)	39
6.2.2	Concentrations dans l'air	40
6.2.3	Effet sur la santé	40

6.2.4	Valeur réglementaire	40
6.2.5	Tableau de fourchettes de concentrations ARSENIC	41
6.3	Cadmium	44
6.3.1	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	44
6.3.2	Concentrations dans l'air	44
6.3.3	Effet sur la santé	44
6.3.4	Valeur réglementaire	44
6.3.5	Tableau de fourchettes de concentrations CADMIUM	45
6.4	Chrome	48
6.4.1	Présence dans l'environnement	48
6.4.2	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » -février 2006, de LENNTECH de ATC toxicologie)	49
6.4.3	Effet sur la santé	49
6.4.4	Tableau de fourchettes de concentrations CHROME	50
6.5	Mercure	51
6.5.1	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	51
6.5.2	Effet sur la santé	52
7.	Nickel	53
7.1	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	53
7.2	Effet sur la santé	53
7.3	Valeur réglementaire	53
7.4	Tableau de fourchettes de concentrations NICKEL	54
8.	Plomb	58
8.1	Origine des émissions (données issues du CITEPA de « l'inventaire des émissions de polluants dans l'atmosphère en France » – février 2006)	58
8.2	Effet sur la santé	58
8.3	Valeur réglementaire	58
8.4	Tableau de fourchettes de concentrations PLOMB	59
9.	Conclusion	62
	ANNEXES	63

© ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables
centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de Certu est illicite (loi du 11 mars 1957).

Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

Dépôt légal : 3^e trimestre 2007

ISSN : 1263-2570

ISRN : Certu/RE--07-12--FR

Certu

9, rue Juliette-Récamier

69456 Lyon cedex 06

☎ (+33) (0) 4 72 74 59 59

Internet www.certu.fr