



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



Etude n°7 - Surveillance des HAP

(Rapport 4/4)

### **Programme pilote national de surveillance des HAP : rapport final**

Novembre 2004  
Convention : 04000087  
Eva LEOZ-GARZIANDIA





Financée par la Direction des Préventions des Pollutions et des Risques (DPPR)

**NOVEMBRE 2004**

Ce document comporte 29 pages (hors couverture et annexes).

	<b>Rédaction</b>	<b>Vérification</b>	<b>Approbation</b>
<b>NOM</b>	Eva LEOZ-GARZIANDIA	Rémi PERRET	Martine RAMEL
<b>Qualité</b>	Unité Qualité de l'Air  Direction des Risques Chroniques	Responsable de l'Unité Qualité de l'Air  Direction des Risques Chroniques	Responsable LCSQA/INERIS  Direction des Risques Chroniques
<b>Visa</b>			

## TABLE DES MATIERES

<b>1. RESUME - CONCLUSIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PROGRAMME PILOTE : GENERALITES .....</b>	<b>6</b>
3.1 Participants.....	6
3.2 Rappel des objectifs .....	6
3.3 Déroulement du programme pilote .....	6
3.4 Sites de prélèvement .....	8
<b>4. BILAN DU PROGRAMME PILOTE.....</b>	<b>11</b>
4.1 Saisie des données et périodicité.....	11
4.2 Résultats pour le B(a)P .....	13
4.3 Résultats des autres HAP .....	18
4.4 Comparaison entre les HAP et le B(a)P.....	22
4.5 Partition gaz/particule des HAP .....	24
4.6 Comparabilité des résultats .....	26
<b>5. LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>28</b>

## 1. RESUME - CONCLUSIONS

---

Entre octobre 2001 et décembre 2003, neuf Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) ont participé avec sept laboratoires associés au programme pilote national de surveillance des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans l'air ambiant. L'INERIS a assuré l'appui technique de ce programme qui était piloté par l'ADEME.

La quatrième directive fille concernant les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et les métaux a été promulguée le 15 décembre 2004. La surveillance des HAP et des métaux dans l'air ambiant devient de ce fait obligatoire et les pays membres ont jusqu'au 15 février 2007 au plus tard pour mettre en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer aux exigences de la directive.

Le programme pilote nous a permis d'une part, de connaître les niveaux des concentrations des HAP dans différents sites en France et d'autre part, de mettre en évidence les principaux problèmes liés au prélèvement et à l'analyse de ces composés dans une optique de surveillance nationale.

Ce rapport présente le bilan de ces deux années de mesures des HAP en France, en lien avec les préconisations de la IV<sup>ème</sup> directive fille.

- Grâce à ces deux années de travail nous sommes en mesure de pouvoir donner les moyennes annuelles du B(a)P dans la fraction PM10 sur 9 villes françaises et 14 sites de prélèvement (prélèvements pendant 24 heures tous les 6 jours, de façon à couvrir tous les jours de la semaine).

D'après les résultats obtenus, la valeur cible préconisée par la directive fille pour le B(a)P (1 ng/m<sup>3</sup>) n'est dépassée que très légèrement et sur un nombre très limité de sites.

En revanche, le seuil d'évaluation supérieur (0.6 ng/m<sup>3</sup>) est dépassé sur presque la moitié des sites, ce qui implique l'obligation de mesurer le B(a)P dans les agglomérations concernées

- La saisie minimale des données pendant la durée réelle du programme a été de 87 % en moyenne, alors que la directive préconise une valeur de 90 %. Des efforts sont donc à réaliser sur ce critère, d'autant plus que pour ce qui concerne les mesures fixes, il faudra passer à un prélèvement tous les 3 jours ce qui va doubler le nombre d'échantillons à analyser (120 échantillons par an).
- L'étude des concentrations obtenues pour les HAP totaux montre une nette différence été/hiver, avec des concentrations hivernales de l'ordre de 80 ng/m<sup>3</sup> contre 25 ng/m<sup>3</sup> durant l'été. L'étude des moyennes saisonnières montre que :

Durant les périodes hivernales les concentrations les plus élevées sont observées sur les sites trafic de Lyon suivi de Grenoble, et les plus faibles sont observées sur le site industriel d'AIRNORMAND à Gonfreville.

Durant l'été, les concentrations les plus importantes sont observées sur le site parisien de la Porte d'Auteuil (site trafic) suivies des sites trafic de Caen, Lyon et Lille-Pasteur. Les concentrations les plus faibles sont observées pour les sites industriels d'AIRNORMAND (Gonfreville et Notre Dame de Gravenchon) et le site urbain à influence industrielle d'AIRFOBEP.

- Les résultats semblent montrer, que pour les sites choisis dans ce programme pilote, et pour toutes les saisons confondues, les plus fortes concentrations des HAP totaux sont observées pour les sites trafic suivies des sites urbains, et que les plus faibles concentrations sont obtenues pour les sites industriels.
- Pour le B(a)P, on observe également une nette différence des concentrations été/hiver, plus marquée que pour les HAP totaux.

En global, les résultats montrent que pour le B(a)P les plus fortes concentrations sont également observées sur les sites trafic, suivi des sites urbains et des sites industriels.

- Nous avons aussi observé que le rapport entre les concentrations hivernales et estivales était plus important pour le B(a)P que pour les HAP totaux, ce qui peut être expliqué par des processus de dégradation plus intenses l'été et plus importants pour le B(a)P que pour les autres HAP, étant donnée sa grande réactivité.
- Le calcul du coefficient de corrélation entre le B(a)P et les HAP totaux a mis en évidence une très bonne corrélation alors que le B(a)P ne représente que 5 % de la totalité des HAP.
- La contribution du B(a)P au mélange des HAP proposés par la directive se situe la plupart du temps entre 15 et 20 % avec une moyenne pour la France, tout site confondu de 17 %.
- En ce qui concerne la partition gaz/particule, elle est marquée pour les HAP les plus légers (PHE, ANT, FL et PY) mais le B(a)P n'a jamais été détecté en phase gazeuse sur aucun des sites faisant l'analyse séparée des phases gazeuse et particulaire, même lors de la période caniculaire de l'été 2003.
- Les résultats des blancs ainsi que les résultats obtenus lors de la campagne d'inter-comparaison réalisée durant le programme pilote, permettent de confirmer la pertinence des résultats rendus par tous les laboratoires participant au programme pilote.

## 2. INTRODUCTION

---

La quatrième directive fille concernant les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et les métaux a été promulguée le 15 décembre 2004. La surveillance des HAP et des métaux dans l'air ambiant devient de ce fait obligatoire et les pays membres ont jusqu'au 15 février 2007 au plus tard pour mettre en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer aux exigences de la directive.

La deuxième et dernière année du programme pilote national de surveillance des HAP s'est achevée fin 2003. Neuf AASQA associées avec sept laboratoires ont participé durant cette période, à raison d'un prélèvement des HAP dans l'air ambiant tous les six jours, week-ends compris, ce qui fait environ une centaine d'échantillons par site.

Des sites de différentes typologies ont été choisis dans ce programme pilote, afin de couvrir la gamme la plus large de concentrations et de profils. Cinq sites trafic, sept sites urbains et deux sites industriels ont ainsi été instrumentés.

L'INERIS a assuré l'appui technique, la compilation des données ainsi que leur traitement pendant toute la durée du programme piloté par l'ADEME. Plusieurs présentations, documents et/ou rapports concernant les HAP ont vu le jour durant cette période :

- Document de recommandations pour les AASQA participant au programme pilote (document rédigé avec l'ADEME, voir annexe 1 du rapport HAP de décembre 2001)
- Présentations de l'avancement des travaux :
  - Présentation du programme pilote (Séminaire LCSQA du 30/03/01)
  - Présentation des premiers résultats du programme pilote (Séminaire LCSQA du 05/06/02)
  - Présentation du bilan du programme pilote (Séminaire LCSQA du 17/06/04)
- Compte rendu de la journée technique « utilisateurs ASE » du 21 octobre 2003 (voir annexe 2 du rapport HAP n°2 de décembre 2003)
- Rapport des résultats du programme pilote (voir rapport HAP n°1 de décembre 2003)
- Rapport des essais d'intercomparaison entre les laboratoires (voir rapport (1/4) essai interlaboratoires sur les HAP de juin 2004)
- Rapport des recommandations pour le prélèvement et l'analyse des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) préconisés par la IV<sup>ème</sup> directive fille (voir rapport HAP (3/4) de novembre 2004)

Tous ces travaux ont été réalisés en tenant compte des travaux du groupe CEN TC 264 WG 21 qui est en train de préparer une norme européenne sur le prélèvement et l'analyse du B(a)P dans la phase particulaire et dans l'air ambiant.

Ce rapport présente le bilan des deux années de mesures des HAP en France, qui a servi de base pour rédiger le rapport des recommandations et qui servira de guide pour les AASQA qui n'ont pas encore effectué ce type de mesure.

Enfin, l'INERIS tient à remercier les AASQA participantes pour leur collaboration et la richesse des échanges qui ont jalonné l'opération pilote.

### 3. PROGRAMME PILOTE : GENERALITES

#### 3.1 PARTICIPANTS

Un bref rappel des AASQA participant au programme pilote et de leurs laboratoires associés est présenté dans le tableau suivant :

AASQA	Laboratoire associé
AIRCOM	Laboratoire départemental Frank Duncombe
AIRMARAIX	Université de Provence (LCE)
AIRFOBEP	
AIRPARIF	Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris
AREMA LM	Institut pasteur de Lille
ATMO Poitou-Charentes	Laboratoire départemental d'analyse de la Charente Maritime (LDA 17)
ASCOPARG	CARSO
COPARLY	
AIR NORMAND	Laboratoire de Rouen (ETSA)

Tableau 1. AASQA et laboratoires participant au programme pilote HAP

#### 3.2 RAPPEL DES OBJECTIFS

Compte tenu du manque de données concernant les HAP sur le territoire français et en vue de l'application de la future directive fille européenne, les objectifs du programme étaient d'une part, d'avoir une idée des concentrations et des composés présents en France sur différents sites, et d'autre part de savoir si la France respecterait la future législation.

Les objectifs du programme étaient donc les suivants :

- connaître les niveaux des HAP rencontrés en France
- calculer la moyenne annuelle pour le B(a)P en vue de la future directive européenne
- faire des études en vue de déterminer les choix métrologiques pertinents
- quantifier les incertitudes
- élaborer une stratégie de mesure adéquate (sites, fréquence...) et établir des coopérations entre les AASQA
- évaluer les coûts

#### 3.3 DEROULEMENT DU PROGRAMME PILOTE

Différents sites de prélèvement ont été proposés par les AASQA participant afin de couvrir les différentes catégories prévues dans les normes européennes : 5 sites trafic, 7 sites urbains, 2 sites industriels ont ainsi été instrumentés.

Un prélèvement hebdomadaire de 24 heures a été effectué tous les 6 jours, ce qui nous a permis de couvrir tous les jours de la semaine. Les prélèvements ont été réalisés avec des DA-80 munis d'une tête PM10 (30 m<sup>3</sup>/h) sur filtre en fibre de quartz et mousses en polyuréthane (PUF). Les filtres étaient issus d'un même lot et ont été fournis par l'INERIS.

Chaque laboratoire pouvait utiliser sa propre méthode analytique à condition de participer aux campagnes d'inter comparaison. Tous les laboratoires ont bien voulu participer aux deux campagnes qui ont été proposés pendant la durée du programme pilote (avril 2001 et novembre 2003).

La liste des HAP analysés durant le programme pilote est présentée dans le tableau 2 pour rappel.

HAP	Formule	Phase	Toxicité IARC <sup>1</sup> /EPA	Sources principales <sup>2</sup>	Indicateurs d'inventaires d'émission <sup>3</sup>
Phénanthrène (PHE)	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	Gaz/particule	US-EPA	Diesel/ raffinerie pétrole	
Anthracène (ANT)	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	Gaz/particule	US-EPA	Raffinerie pétrole	
Fluoranthène (FL)	C <sub>16</sub> H <sub>10</sub>	Gaz/particule	US-EPA	Chauffage domestique/ diesel	Borneff
Pyrène (PY)	C <sub>16</sub> H <sub>10</sub>	Gaz/particule	US-EPA	Chauffage domestique / diesel	
Benzo[a]anthracène (BaA)	C <sub>18</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	CIRC 2A/ US-EPA	Chauffage domestique / fonderie	
Chrysène (CHR)	C <sub>18</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	US-EPA	Chauffage domestique/ incinérateur déchets	
Benzo[b]fluranthène (BbF)	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	CIRC 2B/ US-EPA	Fonderie	UNECE/ Borneff
Benzo[k]fluranthène (BkF)	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	CIRC 2B/ US-EPA		UNECE/ Borneff
Benzo[a]pyrène (BaP)	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	CIRC 2A/ US-EPA	Essence / fonderie	UNECE/ Borneff
Indeno[123,cd]pyrène (IP)	C <sub>22</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	CIRC 2B/ US-EPA	Essence	UNECE/ Borneff
Dibenzo[a,h]anthracène (DbahA)	C <sub>22</sub> H <sub>14</sub>	particulaire	CIRC 2A/ US-EPA		
Benzo[ghi]pérylène (BghiP)	C <sub>22</sub> H <sub>12</sub>	particulaire	US-EPA	Essence	Borneff

(1) IARC 2A : cancérogène probable pour l'homme ; IARC 2B : cancérogène possible pour l'homme ;

(2) Identification des sources d'HAP particulaires dans l'atmosphère urbaine. Maslet P, Nikolau K. et Mouvier G. in *Physico-Chemical behaviour of atmospheric pollutant. Proceeding of the third European Symposium held in Varese, Italie 10-12 april 1984*, 616-626

(3) UNECE : HAP utilisés en tant qu'indicateurs d'inventaires d'émission dans le cadre du Protocole sur les polluants organiques persistants (POPs) de l'UNECE (United Nations Economic Commission for Europe).

Borneff : HAP utilisés dans des compilations d'inventaires d'émission

Tableau 2. Liste des HAP analysés dans le programme pilote HAP

Il s'agit donc de 12 composés se trouvant en phase gazeuse et particulaire. Un prélèvement des deux phases est donc nécessaire.

Note : les HAP les plus légers (Naphthalène, Acénaphtylène, Acénaphène, Fluorène) n'ont pas été pris en compte, en raison de leur faible toxicité et des difficultés d'analyse mises en évidence (très faibles taux de récupération).



### 3.4 SITES DE PRELEVEMENT

Sur la carte suivante on peut visualiser la localisation des AASQA participants au programme pilote. Avec ce choix, nous avons veillé à couvrir une large partie du territoire.



Figure 1. En rouge les AASQA participant au programme pilote HAP

Différents sites de prélèvement ont été choisis par chaque AASQA. L'objectif de surveillance pour chaque site étant toujours la densité de population environnante.

Nous avons demandé à chaque AASQA de nous envoyer des fiches signalétiques, des photos ou des informations concernant chacun de leur site de prélèvement. Nous nous sommes également déplacés pour aller visiter la presque totalité des sites du programme pilote. Dans l'annexe 1 du rapport HAP n°1 de décembre 2003 étaient présentés chaque site de prélèvement avec une fiche informative et quelques photos afin de les décrire au mieux.

Nous tenons à remercier les AASQA pour les différentes informations fournies.

Dans le tableau 1 sont regroupés les renseignements les plus importants que nous avons retenus pour la mesure des HAP :

- la température ambiante et le positionnement de l'appareil de prélèvement se trouvait à l'extérieur ou à l'intérieur d'un local ; pour étudier l'effet de la température sur la partition gaz/particule
- quels sont les polluants mesurés sur le même site ; pour étudier des possibles corrélations...

AASQA	Site	Type	DA (E/I) (1)	NO	NO <sub>2</sub>	CO	PM	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	T	Analyse (S/G) (2) (3)
AIRCOM		trafic	E	X	X	X				X	S (G)
AIRFOBEP		urbain <i>industriel</i>	E				PM10	X	X	X	S
AIRMARAIX		urbain	E	X	X		PM10 PM2.5	X			S
AIRPARIF	Auteuil	trafic	E	X	X	X	PM10 PM2.5		X	X	G
	Les Halles	urbain	E	X	X	X	PM10 PM2.5	X		X	G
	Gennevilliers	urbain <i>industriel</i>	E	X	X		PM10 PM2.5	X	X	X	G
	Vitry	urbain	E	X	X		PM10 PM2.5	X	X	X	G
AREMA LM	Pasteur	trafic	I	X	X	X				X	S
	Marcq	urbain	E	X	X			X	X	X	S
ATMO Poitou		urbain	E	X	X	X	PM10	X	X	X	G
COPARLY		trafic	E	X	X		PM10			X	S (G)
ASCOPARG		trafic	I	X	X	X	PM10 PM2.5		X	X	S (G)
AIRMORMAND	Gonfreville	industriel	I						X	X	G
	ND Gravenchon	industriel	I	X	X		PM10	X	X	X	G

(1) Emplacement du DA-80 : E (extérieur) et I (intérieur)

(2) Analyse des filtres et mousses : S (séparés) et G (groupés),

(3) S(G) : séparés en début du programme puis groupés

Tableau 3. Principales caractéristiques des sites participants au programme pilote

Nous pouvons constater que 14 sites ont été instrumentés pendant le programme pilote. Seulement deux vrais sites industriels ont été étudiés, ceux d’AIR NORMAND (les deux sites ont été instrumentés de façon consécutive, jamais en parallèle) mais nous avons également deux sites urbains à influence industrielle (AIRFOBEP et AIRPARIF-Gennevilliers).

Cinq sites trafic ( AIRCOM, AIRPARIF-Auteuil, AREMA LM-Pasteur, COPARLY et ASCOPARG) et cinq sites urbains ( AIRMARAIX, AIRPARIF- Les Halles, AIRPARIF-Vitry, AREMA LM Marcq et ATMO Poitou-Charentes) complètent la liste.

La plupart des DA-80 (11) a été installée à l'extérieur, contre seulement 3 appareils installés à l'intérieur d'un local. Les DA 80 ont été installés dans ou à proximité immédiate de stations fixes, ce qui permettra de corrélérer les résultats aux concentrations de polluants réglementés (NO, NO<sub>2</sub>, CO, PM10 et PM2.5, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>...).

En ce qui concerne les analyses des HAP, il avait été demandé à AIRMARAIX, AIRFOBEP et AREMA LM de réaliser les analyses des filtres et des mousses séparément pour avoir une idée de la répartition gaz/particule des HAP dans le sud et le nord de la France. COPARLY, ASCOPARG et AIRCOM ont également réalisé l'analyse séparée des filtres et mousses pendant une période donnée.

## 4. BILAN DU PROGRAMME PILOTE

---

Les résultats sont arrivés périodiquement à l'INERIS envoyés par les AASQA ou les laboratoires.

Les résultats seront présentés et analysés de différentes façons afin de répondre aux différents objectifs fixés, aussi bien au niveau français qu'euro péen.

- Dans un premier temps on fera le bilan sur le nombre de prélèvements effectués par rapport aux préconisations de la directive
- Puis, seront présentées les moyennes mensuelles du B(a)P obtenues sur tous les sites de prélèvement ainsi que les moyennes annuelles afin de vérifier où se situent les différentes AASQA par rapport à la valeur cible préconisée par la directive
- Des corrélations entre les différents HAP et le B(a)P seront également recherchées, et la contribution du B(a)P au mélange de HAP sera calculée
- La partition gaz/particule sera étudiée grâce aux résultats obtenus sur certains sites dans lesquels l'analyse séparée des filtres et des mousses a été effectuée
- Ensuite les résultats obtenus pour les blancs de laboratoire et de terrain ainsi que les résultats obtenus lors de la dernière campagne d'inter comparaison seront discutés

### 4.1 SAISIE DES DONNEES ET PERIODICITE

La IV<sup>ème</sup> directive fille préconise pour les mesures fixes du B(a)P dans l'air ambiant, un prélèvement tous les trois jours (33 %), avec une saisie minimale des données de 90 %.

En ce qui concerne les mesures indicatives du B(a)P et des HAP complémentaires dans l'air ambiant, un prélèvement tous les six jours (14 %), avec une saisie minimale des données de 90 % est préconisé.

Lors du programme pilote des prélèvements tous les 6 jours ont été réalisés, ce qui équivaut aux préconisations de la directive pour les mesures indicatives et non pour les mesures fixes.

Dans le tableau 4 sont présentées pour chaque AASQA, les saisies des données réalisées par rapport au nombre théorique de jours de prélèvement :

- La colonne 2 présente la période couverte par le programme pilote
- La colonne 3 présente le nombre théorique de jours de saisie qui a été calculé en fonction du nombre de mois présents dans la période couverte et sur la base d'un prélèvement tous les 6 jours
- La colonne 4 présente le nombre réel de jours de saisie, avec entre parenthèses le pourcentage de saisie par rapport au nombre théorique

AASQA	Période couverte	N° théorique	N° réel (saisie en %)
AIRCOM	10/11/01 – 29/12/03	130	96 (74 %)
AIRFOBEP	18/10/01 – 30/12/03	133	78 (58 %)
AIRMARAIX	18/10/01 – 30/12/03	133	87 (65 %)
AIRPARIF Auteuil	02/01/02 – 29/12/03	120	107 (89 %)
AIRPARIF Gennevilliers	02/01/02 – 29/12/03	120	96 (80 %)
AIRPARIF Les Halles	14/01/02 – 29/12/03	120	96 (80 %)
AIRPARIF Vitry	29/10/02 – 29/12/03	70	50 (71 %)
AREMA LM Pasteur	04/01/02 – 31/12/03	120	110 (92 %)
AREMA LM Marcq	04/01/02 – 31/12/03	120	94 (78 %)
ATMO Poitou	04/10/01 – 24/09/03	120	104 (87 %)
COPARLY	27/12/01 – 17/12/03	120	108 (90 %)
ASCOPARG	09/11/01 – 17/12/03	130	124 (95 %)
AIRNORMAND Gonfreville	04/10/01 – 11/10/02	60	56 (93 %)
AIRNORMAND ND Gravenchon	22/05/03 – 01/10/03	38	38 (100 %)

Tableau 4. Périodes de prélèvement et saisie des données réalisées par AASQA

L'examen des colonnes 3 et 4 montre que la plupart des AASQA a effectué une saisie des donnée de 87 % en moyenne par rapport au nombre de prélèvements théoriques, alors qu'une saisie minimale de 90 % est préconisée par la directive.

Seulement 5 sites sur 14 sont conformes aux préconisations de la directive et 4 présentent des saisies des données largement inférieures à la moyenne. Il s'agit de :

- AIRFOBEP et AIRMARAIX pour lesquels le taux n'est que de 61% en moyenne. Ceci s'explique par le fait d'une mauvaise compréhension dans la notion de jour tournant, en effet, le prélèvement était décalé d'une journée de semaine en semaine mais sur un calcul d'un prélèvement tous les 8 jours.

Ce petit décalage dans les prélèvements ayant été remarqué assez tard et pour ne pas perturber l'organisation déjà mise en place par les AASQA concernées, nous avons décidé de continuer au même rythme.

- AIRCOM, pour lequel le taux est de 74% en raison d'une période de 4 mois pendant laquelle il n'y a pas eu de mesures
- AIRPARIF Vitry, pour lequel le taux est de 71%

**Des efforts sont à réaliser quant à la saisie minimale des données, d'autant plus que pour ce qui concerne les mesures fixes, il faudra passer à un prélèvement tous les 3 jours ce qui va doubler le nombre d'échantillons à analyser (120 échantillons par an).**

## 4.2 RESULTATS POUR LE B(A)P

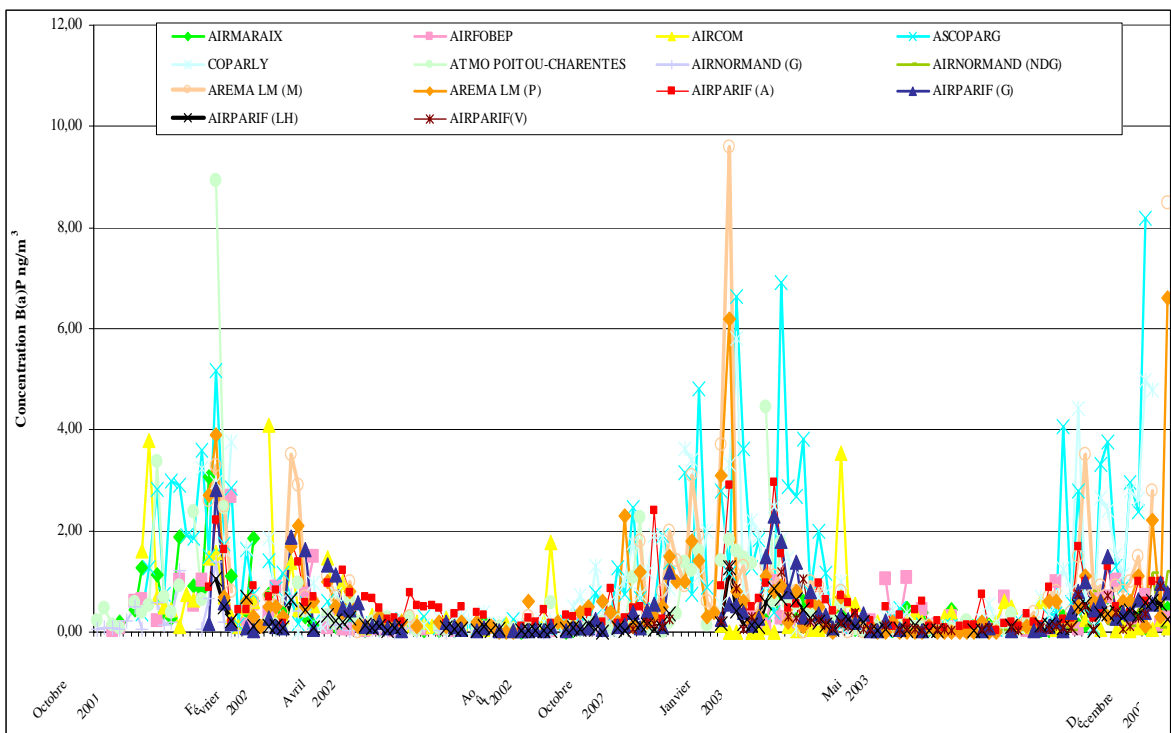
Compte tenu des différentes dates de démarrage, du jour de prélèvement (jour de la semaine), et des périodes de non-fonctionnement, il est difficile de traiter tous les résultats de la même façon, nous avons néanmoins essayé de les ordonner en fonction de la semaine de prélèvement afin de pouvoir les comparer entre eux.

Nous avons choisi de présenter les résultats sous forme graphique avec des points reliés pour une meilleure visualisation des données.

Les résultats pour les quels les AASQA avaient signalé un problème précis (panne DA-80, supports d'analyse abîmés...) n'ont pas été pris en compte dans les calculs.

### 4.2.1 Moyennes mensuelles et saisonnières

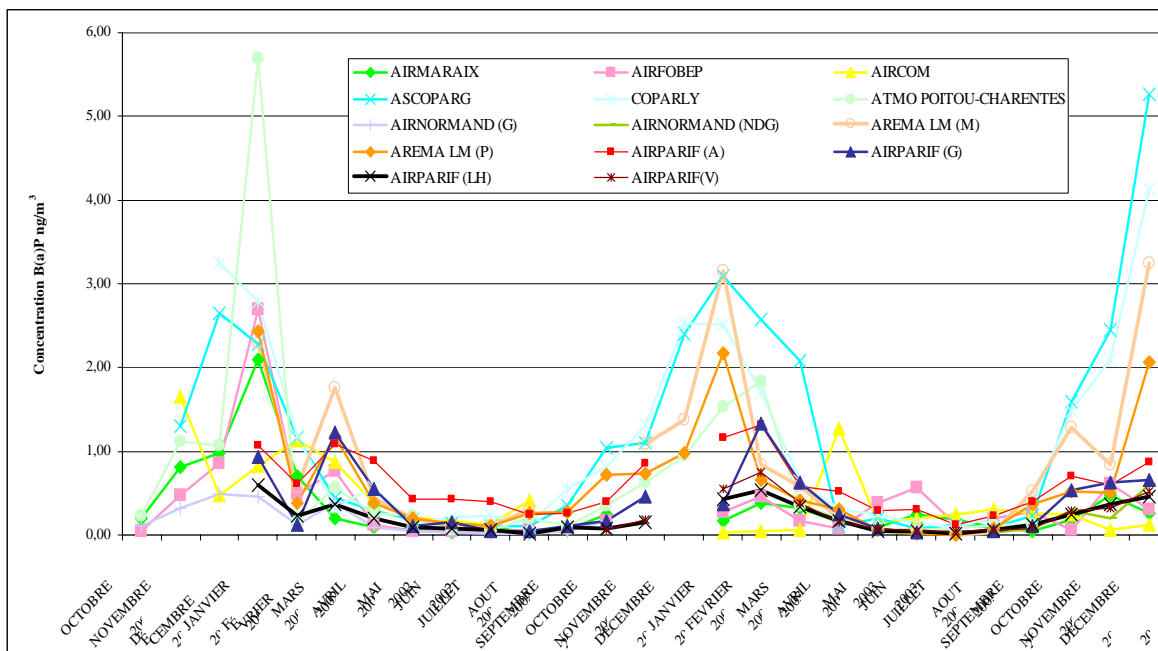
Dans le graphique 1 sont présentées tous les résultats obtenus pour le B(a)P sur tous les sites et pour toute la durée du programme pilote.



Graphique 1. Concentrations du B(a)P tous les sites (oct 2001- dec 2003)

Bien que la présentation ci dessus soit purement qualitative compte tenu du nombre de lignes, on peut néanmoins observer une très importante différence été/hiver très significatives. Pendant l'été (avril-septembre) les concentrations sont très faibles (bien en dessous de 1 ng/m<sup>3</sup>) alors que pendant l'hiver (octobre-mars) elles dépassent fréquemment 2 ng/m<sup>3</sup> avec des pics supérieurs à 6 ng/m<sup>3</sup> à Grenoble et à Lille.

Dans le graphique 2 qui est plus visible que le précédent, sont présentées les moyennes mensuelles obtenues pour la même période.



Graphique 2. Concentrations moyennes mensuelles pour le B(a)P (oct 2001-dec 2003)

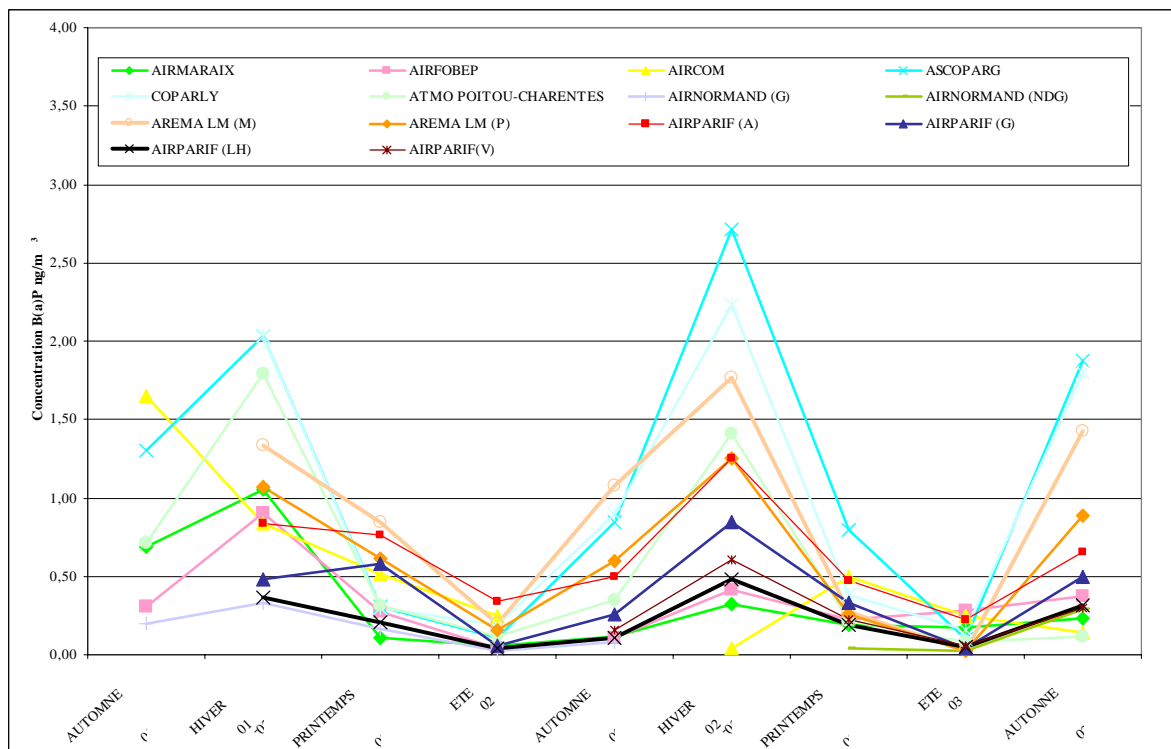
En regardant les moyennes mensuelles, on observe également la différence été/hiver, avec des pics bien marqués en décembre 01/janvier 02, un autre en décembre 02/janvier 03 et un dernier en novembre-décembre 03. Ce phénomène s'explique principalement par :

- l'augmentation des émissions avec l'apparition du chauffage domestique comme nouvelle source,
- les processus de dégradation des HAP qui sont moins importants l'hiver,
- une plus grande stabilité des basses couches de l'atmosphère qui limite les phénomènes de dispersion.

En ce qui concerne l'hiver 02-03, beaucoup de données manquent à cause des interruptions dans la mesure des HAP dans certaines AASQA. On observe également deux pics bien distincts de B(a)P en début d'année 2002 (en janvier et en mars 2002) alors qu'en 2003 un seul pic est visible mais paraît plus étendu. Le pic de décembre 2003 paraît plus élevé que les années précédentes mais du fait de l'arrêt du programme pilote nous n'avons pas pu vérifier son étendue.

Nous avons également calculé les moyennes saisonnières pour le B(a)P, ce qui permet (voir graphique 3) de mieux hiérarchiser et de mieux visualiser les différences de concentrations sur les différents sites.

Nous avons fait les calculs en faisant la moyenne des mesures de la façon suivante : automne (de septembre en novembre), hiver (de décembre en février), printemps (de mars en mai) et été (de juin en août), avec pour l'automne 2003 les valeurs de septembre à décembre 2003.



Graphique 3. Moyennes saisonnières pour le B(a)P

En été, les concentrations dépassent très rarement 0.2 ng/m<sup>3</sup>, alors qu'en hiver la moitié des sites dépassent 1 ng/m<sup>3</sup> avec des moyennes de l'ordre de 2 ng/m<sup>3</sup> pour ASCOPARG et COPARLY.

Durant l'été, les concentrations les plus importantes sont observées sur le site parisien d'Auteuil (site trafic) suivies des sites trafic de Caen et de Lyon. Les concentrations les plus faibles sont observées pour les sites industriels d'AIRNORMAND (Gonfreville et Notre Dame de Gravenchon) et les sites urbains de Paris et d'AIRFOBEP.

**En global, les résultats pour le B(a)P semblent montrer que, pour les sites choisis dans ce programme pilote, et pour toutes les saisons confondues, les plus fortes concentrations sont observées pour les sites trafic suivies des sites urbains, et que les plus faibles concentrations sont obtenues pour les sites industriels.**



Pour certaines AASQA nous avons pu calculer le rapport entre les concentrations hivernales et estivales pour le B(a)P ainsi que pour les HAP totaux. Ce calcul n'a pas pu être effectué sur la totalité des sites en raison des différentes dates de démarrage et des périodes sans prélèvement (voir tableau 4) ou des problèmes analytiques.

On observe des écarts plus importants pour le B(a)P que pour les HAP totaux (voir chapitre 4.3.1.) et ceci pour tous les sites.

En 2001-2002 le rapport hiver/été peut être de l'ordre de 18 à 20 pour les sites urbains et de 16 à 18 pour les sites trafic et industriels, et en 2002-2003 les rapports sont plus importants de l'ordre de 21 à 29 à Lyon, La Rochelle et Grenoble, et de 54 à 77 à Lille Pasteur et Marcq respectivement.

Ceci s'explique en partie par les processus de dégradation plus intenses l'été et par la forte réactivité du B(a)P, qui dans une échelle de réactivité qualitative établie par Hoyau en 1997 est le composé le plus réactif.

B(A)P, ANT, COR > B(a)A, B(ghi)P > IP, B(b)F, B(k)F > PY, CHR, B(e)P, FL

(> signifie plus réactif)

Après calcul du rapport hiver/été pour d'autres HAP, nous avons pu constater que le B(a)P présente dans la plupart des sites le rapport hiver/été le plus élevée, suivi de l'ANT et le B(a)A et que le FL et PHE présentent le rapport le plus faible, ce qui est en accord avec l'échelle ci dessus.

#### 4.2.2 Moyennes annuelles du B(a)P

Dans la IV<sup>ème</sup> directive fille les concentrations suivantes de B(a)P dans l'air ambiant sont définies :

- **Valeur cible à respecter pour le B(a)P dans l'air ambiant :**
  - 1 ng/m<sup>3</sup> dans la fraction PM10 calculé en moyenne sur une année civile
- **Seuils d'évaluation pour le B(a)P :**
  - Seuil d'évaluation supérieur : 60 % de la valeur cible ( 0.6 ng/m<sup>3</sup>)
  - Seuil d'évaluation inférieur : 40 % de la valeur cible ( 0.4 ng/m<sup>3</sup>)

En fonction des concentrations obtenues durant 5 années de mesures (un seuil d'évaluation est considéré comme dépassé s'il a été franchi pendant au moins trois années), la surveillance du B(a)P sera obligatoire ou non, et sur un nombre plus ou moins important des sites.

Grâce au programme pilote nous sommes en mesure de pouvoir donner les moyennes annuelles pour le B(a)P dans la fraction PM 10 sur 9 villes françaises et 14 sites de prélèvement, et ceci pour deux années.

Dans le tableau 5 sont présentées les moyennes du B(a)P obtenues durant la période totale d'étude. Nous avons calculé les moyennes pour 2002 et 2003 sachant que les dates de démarrage étaient différentes pour chaque AASQA, ce qui fait que les moyennes ne représentent pas tout à fait le même nombre de données. Nous avons également calculé la moyenne totale et la différence entre les moyennes obtenues en 2002 et 2003.

	Type de site	Moyenne 2002	Moyenne 2003	Moyenne totale
AIRMARAIX	urbain	0,29	0,21	0,31
AIRFOBEP	urbain, indus	0,27	0,31	0,31
AIRCOM	trafic	0,51	0,25	0,43
ASCOPARG	trafic	0,77	1,27	1,10
COPARLY	trafic	0,85	1,07	0,99
ATMO POITOU-CHARENTES	urbain	0,60	0,51	0,55
AIRNORMAND (G)	industriel	0,14		0,17
AIRNORMAND (NDG)	industriel		0,17	0,17
AREMA LM (M)	urbain	1,03	0,88	0,94
AREMA LM (P)	trafic	0,63	0,62	0,63
AIRPARIF (A)	trafic	0,60	0,59	0,60
AIRPARIF (G)	urbain, indus	0,34	0,49	0,41
AIRPARIF (LH)	urbain	0,16	0,27	0,22
AIRPARIF(V)	urbain	0,16	0,27	0,26

Tableau 5. Moyennes annuelles pour le B(a)P en ng/m<sup>3</sup>

On observe que sur 3 sites de prélèvement (ASCOPARG, COPARLY et AREMA LM (M), en gras et en rouge sur le tableau) la valeur cible préconisée par la directive est dépassée seulement pendant une année, mais la concentration du B(a)P se trouve au-dessus du seuil d'évaluation supérieur durant l'autre année (en rouge sur le tableau).

Sur les sites de AREMA LM (P) et AIRPARIF (A) les concentrations de B(a)P se trouvent au-dessus du seuil d'évaluation supérieur.

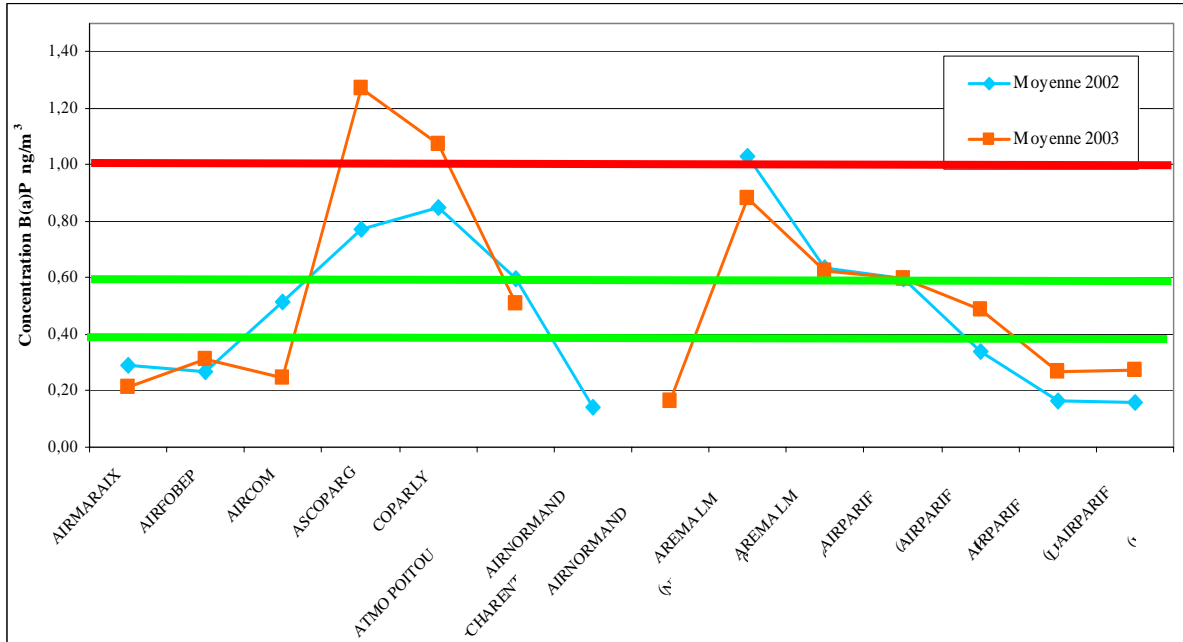
En bleu on observe les sites pour lesquels les concentrations de B(a)P se trouvent entre les seuils d'évaluation supérieur et inférieur.

En fonction des résultats obtenus à ce jour, et tenant compte des préconisations de la directive :

- Grenoble, Lyon, Paris et Lille devront mesurer le B(a)P dans leurs agglomérations
- Caen et La Rochelle pourront utiliser une combinaison de mesures et de modélisation pour estimer les concentrations de B(a)P
- Marseille, l'étang de Berre, et les zones industrielles Normandes, pourront se contenter des estimations via la modélisation

Le nombre d'habitants sur chaque agglomération définira le nombre de sites à instrumenter, en fonction des concentrations de B(a)P se trouvant au-dessus ou en dessous du seuil d'évaluation supérieur.

Dans le graphique suivant on peut visualiser plus facilement les dépassements de la valeur cible (en rouge) et des seuils d'évaluation (en vert) sur les différents sites.



Graphique 4. Moyennes annuelles pour le B(a)P

Il faut noter que les villes dans lesquelles la valeur cible est dépassée, ont instrumenté des sites trafic, alors qu'il est conseillé par la directive d'instrumenter des sites de fond urbain. On observe donc que le choix du site de prélèvement est très important et conditionne les niveaux des concentrations de B(a)P et donc l'obligation ou non de le surveiller en continu.

### 4.3 RESULTATS DES AUTRES HAP

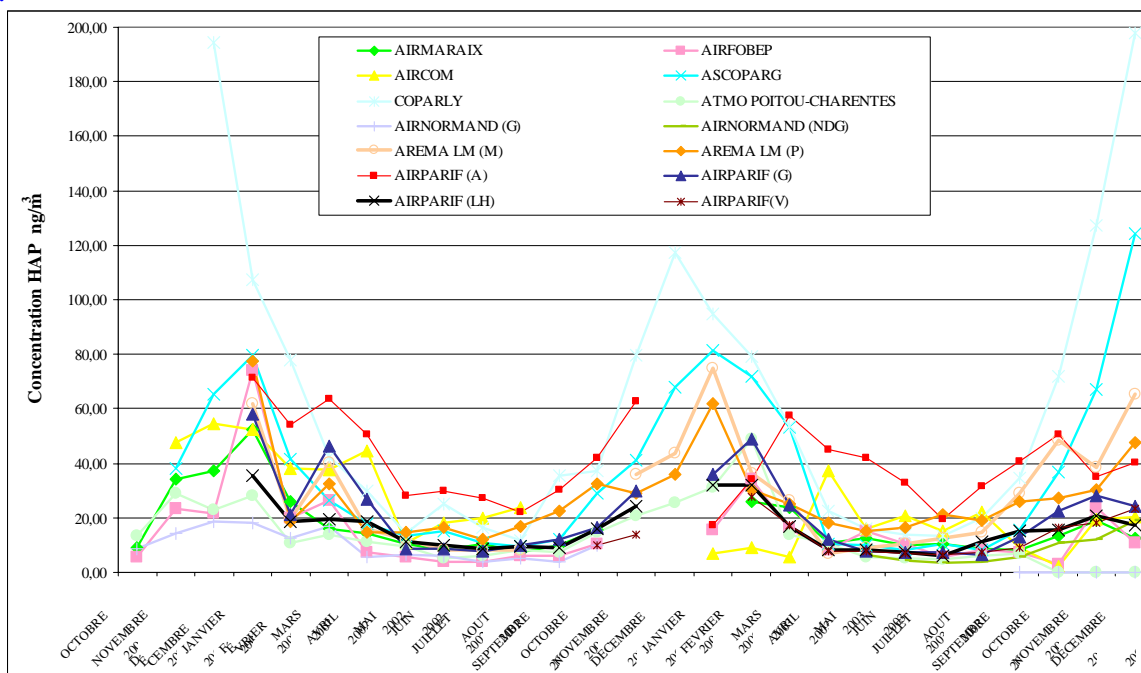
Durant le programme pilote un nombre important de HAP a été mesuré de façon à avoir une idée des concentrations de ces composés au niveau français. Il s'agissait des HAP en phase gazeuse et particulaire ce qui a imposé un prélèvement des deux phases.

Dans la version finale de la directive, seulement des HAP majoritairement en phase particulaire ont été retenus pour évaluer la contribution du B(a)P au mélange total des HAP. De ce fait, un prélèvement sur filtre suffira pour répondre aux exigences de la directive.

Nous allons néanmoins présenter les résultats les plus marquants concernant les HAP totaux ainsi que les moyennes annuelles.

### 4.3.1 Moyennes mensuelles et saisonnières

Dans le graphique 5 sont présentées les moyennes mensuelles obtenues pour les HAP totaux durant la période couverte par le programme pilote.



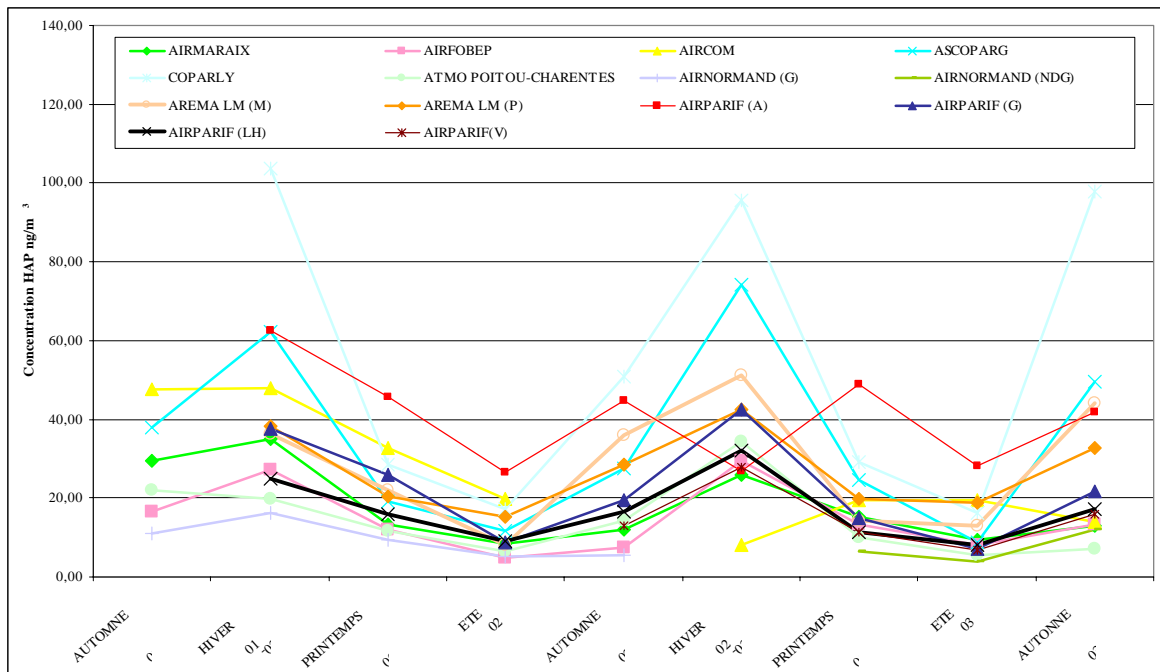
Graphique 5. Concentrations moyennes mensuelles pour les HAP totaux (oct 2001-dec 2003)

On observe comme pour le B(a)P une nette différence été/hiver, avec un pic en décembre 01/janvier 02, un autre en décembre 02/janvier 03 et un dernier en novembre-décembre 03.

**Le pic à environ 200 ng/m<sup>3</sup> observé à Lyon en décembre 2001 ne correspond pas à une moyenne mensuelle, puisque c'est la seule mesure disponible pour ce mois ; il est raisonnable de penser que ce point se trouverait beaucoup plus bas si la moyenne mensuelle avait pu être calculée. Par contre le pic observé en décembre 2003 représente bien la moyenne de trois mesures.**

En ce qui concerne l'hiver 02-03, beaucoup de données manquent à cause des interruptions dans la mesure des HAP dans certaines AASQA. En ce qui concerne les sites parisiens, le pic de janvier est peu visible car les valeurs présentées ne tiennent pas compte de la phase gazeuse (pas d'extraction de mousses à cette période) alors qu'elle représente environ 80 à 90 % de la concentration des HAP totaux comme on le verra dans le chapitre 4.5.

Nous avons également calculé les moyennes saisonnières pour les HAP, ce qui permet (voir graphique 6) de mieux hiérarchiser et de mieux visualiser les différences de concentrations sur les différents sites.



Graphique 6. Moyennes saisonnières pour les HAP totaux

On observe à nouveau la présence des pics à Lyon pendant les trois périodes hivernales et l'absence de pic pour les sites parisiens (surtout visible pour le site d'Auteuil, en rouge sur le graphique) au cours de l'hiver 02-03.

Durant les périodes hivernales les concentrations les plus élevées sont observées sur les sites trafic de Lyon suivi de Grenoble, et les plus faibles sont observées sur le site industriel d'AIRNORMAND à Gonfreville.

Le pic de l'hiver 02-03 semble plus marqué pour toutes les AASQA que celui de l'hiver précédent, ce qui peut s'expliquer par la vague de froid de janvier 2003 avec une augmentation ponctuelle des sources des HAP dues au chauffage domestique.

Durant l'été, les concentrations les plus importantes sont observées sur le site parisien d'Auteuil (site trafic) suivies des sites trafic de Caen, Lyon et Lille-Pasteur. Les concentrations les plus faibles sont observées pour les sites industriels d'AIRNORMAND (Gonfreville et Notre Dame de Gravenchon) et le site urbain à influence industrielle d'AIRFOBEP.

**Les résultats pour les HAP totaux semblent montrer que, comme pour le B(a)P, pour les sites choisis dans ce programme pilote, et pour toutes les saisons confondues, les plus fortes concentrations sont observées pour les sites trafic suivies des sites urbains, et que les plus faibles concentrations sont obtenues pour les sites industriels.**

Pour certaines AASQA nous avons pu calculer le rapport entre les concentrations hivernales et estivales. On observe une différence plus importante pour les sites urbains avec des rapports hiver/été de 4 à 6, contrairement aux sites trafic et industriels, pour lesquels des rapports de l'ordre de 2 et 3 sont observés, à l'exception de Grenoble (rapport de 5). Ceci peut être expliqué par sa situation géographique très particulière, qui peut donner lieu durant l'hiver à des grandes périodes de stabilité atmosphérique.

Sur les sites où le calcul a pu être effectué, on observe une différence plus importante entre l'hiver-été 2002-2003 que l'année précédente. Cette différence est environ deux fois supérieure pour ASCOPARG et ATMO Poitou-Charentes, et peut être partiellement expliquée par la rudesse de l'hiver 2002-2003.

#### 4.3.2 Moyennes annuelles

Dans le tableau suivant sont présentées les moyennes annuelles pour les HAP totaux obtenues en 2002 et 2003 ainsi que la moyenne des deux années de mesures.

AASQA	Type de site	Moyenne 2002	Moyenne 2003	Moyenne totale
AIRMARAIX	urbain	15,86	13,59	16,60
AIRFOBEP	urbain, indus	11,78	13,61	13,34
AIRCOM	trafic	30,76	16,14	24,44
ASCOPARG	trafic	29,69	36,54	34,60
COPARLY	trafic	47,85	57,60	54,35
ATMO POITOU-CHARENTES	urbain	13,53	14,19	14,82
AIRNORMAND (G)	industriel	9,12		9,94
AIRNORMAND (NDG)	industriel		8,28	8,28
AREMA LM (M)	urbain	24,99	30,21	27,81
AREMA LM (P)	trafic	25,14	28,38	26,75
AIRPARIF (A)	trafic	43,52	37,15	40,18
AIRPARIF (G)	urbain, indus	22,06	17,36	19,59
AIRPARIF (LH)	urbain	15,95	14,18	15,01
AIRPARIF(V)	urbain	12,96	12,14	12,21

Tableau 6. Moyennes annuelles pour les HAP totaux en ng/m<sup>3</sup>

On constate que les concentrations les plus importantes sont observées sur les sites trafic, avec Lyon et Paris Porte d'Auteuil comme sites les plus chargés. Ceci peut être expliqué du fait de la présence, sur ces sites, des HAP issus des véhicules diesel qui se trouvent majoritairement en phase gazeuse et à des fortes concentrations.

#### 4.4 COMPARAISON ENTRE LES HAP ET LE B(A)P

Le B(a)P a été choisi comme traceur du risque cancérigène lié aux HAP dans l'air ambiant. Il représenterait à lui seul 40 % du risque cancérigène total attribué aux HAP.

Les états membres devront de ce fait évaluer la contribution du B(a)P au mélange des HAP, afin de vérifier si le choix du B(a)P comme traceur reste toujours judicieux. Pour cela une liste des HAP à surveiller est donnée par la directive, il s'agit de : B(a)A, B(b)F, B(j)F, B(k)F, IP et DB(ah)A. Aucune valeur n'est inscrite dans la directive, il est seulement demandé de vérifier l'évolution dans le temps de cette contribution.

Dans ce chapitre on va d'une part regarder si le B(a)P à lui seule représente bien l'évolution de la pollution liée aux HAP et d'autre part, évaluer qu'elle est sa contribution au mélange des HAP en France, comme demandé par la directive.

##### 4.4.1 Evolution annuelle du B(a)P et des HAP totaux

Dans le tableau 7 sont présentés les coefficients de corrélation (R et R<sup>2</sup>) entre les données du B(a)P et les HAP totaux.

AASQA	COEFFICIENTS DE CORRELATION : R (R <sup>2</sup> )	
	B(a)P / HAP	
	2002	2003
AIRMARAIX	0.981 (0.963)	0.815 (0.664)
AIRFOBEP	0.996 (0.992)	0.683 (0.467)
AIRCOM	0.596 (0.355)	0.781 (0.610)
ASCOPARG	0.978 (0.956)	0.996 (0.992)
COPARLY	0.956 (0.914)	0.976 (0.953)
ATMO Poitou	0.959 (0.919)	0.979 (0.958)
AIRNORMAND (G)	0.926 (0.858)	
AIRNORMAND (NDG)		0.956 (0.914)
AREMALM (M)	0.978 (0.956)	0.959 (0.920)
AREMALM (P)	0.961 (0.924)	0.963 (0.927)
AIRPARIF (A)	0.908 (0.824)	0.679 (0.461)
AIRPARIF (G)	0.923 (0.852)	0.949 (0.900)
AIRPARIF (LH)	0.893 (0.798)	0.945 (0.894)
AIRPARIF (V)		0.983 (0.966)

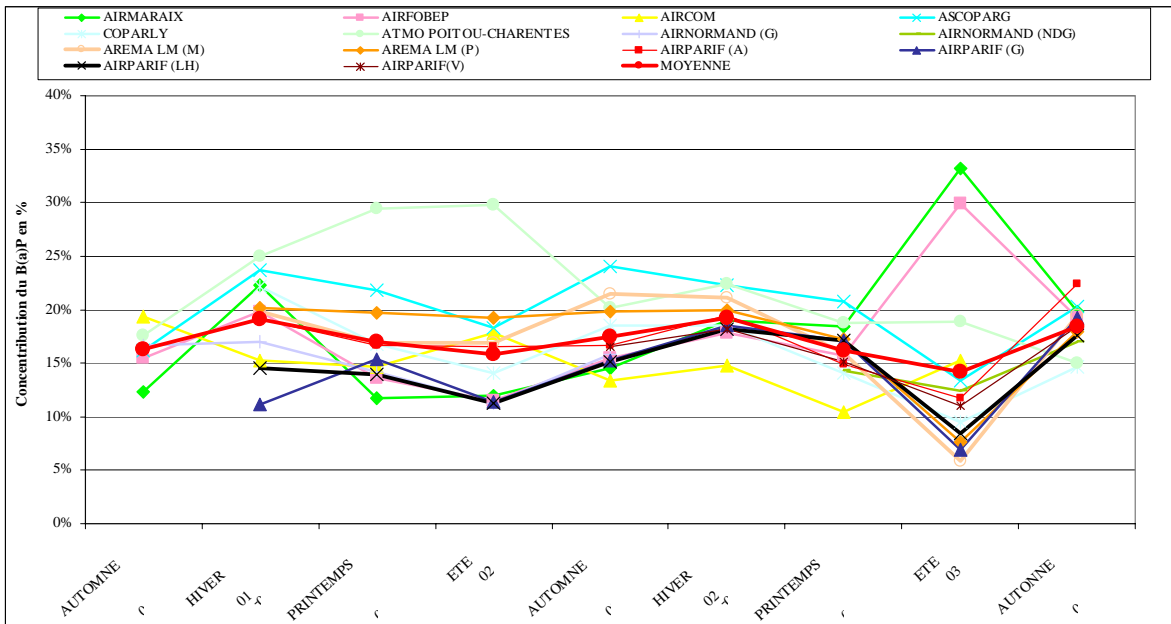
Tableau 7. Coefficients de corrélation (R et R<sup>2</sup>) entre le B(a)P et les HAP totaux

Nous pouvons observer une très bonne corrélation entre le B(a)P et les HAP totaux sur la presque totalité des sites et pour les deux années de mesures.

On observe que les concentrations de B(a)P représentent bien l'évolution des émissions de la totalité des HAP alors qu'il représente moins de 5 % de la totalité des HAP étudiés durant le programme pilote.

#### 4.4.2 Contribution du B(a)P au mélange des HAP selon la directive

Dans le graphique suivant est présentée la contribution du B(a)P au mélange des HAP proposé par la directive en fonction des différentes saisons.



Graphique 7. Contribution du B(a)P au mélange des HAP proposés par la directive

En rouge foncé est présentée la valeur moyenne pour tous les sites sur une même saison. On observe que la valeur moyenne se trouve majoritairement entre 15 et 20 % sauf l'été 2003 où elle est de 14 %.

Ceci peut s'expliquer par deux raisons différentes liées entre elles :

- la difficulté de mesurer le B(a)P en période estivale compte tenu des faibles concentrations rencontrées,
- la réactivité du B(a)P avec des oxydants de l'atmosphère qui ferait diminuer sa concentration par rapport aux autres HAP de la liste de la directive moins réactifs

Dans le tableau suivant sont présentées les moyennes annuelles de la contribution du B(a)P au mélange des HAP proposés par la directive. On observe que la contribution du B(a)P se situe la plupart du temps entre 15 et 20 % avec une moyenne pour la France, tous sites confondus de 17 %.



	Type de site	Moyenne 2002	Moyenne 2003	Moyenne totale
<b>AIRMARAIX</b>	urbain	15%	23%	19%
<b>AIRFOBEP</b>	urbain, indus	15%	21%	18%
<b>AIRCOM</b>	trafic	15%	13%	15%
<b>ASCOPARG</b>	trafic	22%	19%	20%
<b>COPARLY</b>	trafic	17%	14%	16%
<b>ATMO POITOU-CHARENTES</b>	urbain	25%	20%	23%
<b>AIRNORMAND (G)</b>	industriel	15%		15%
<b>AIRNORMAND (NDG)</b>	industriel		15%	15%
<b>AREMA LM (M)</b>	urbain	18%	15%	17%
<b>AREMA LM (P)</b>	trafic	20%	15%	18%
<b>AIRPARIF (A)</b>	trafic	17%	17%	17%
<b>AIRPARIF (G)</b>	urbain, indus	13%	16%	15%
<b>AIRPARIF (LH)</b>	urbain	14%	15%	15%
<b>AIRPARIF(V)</b>	urbain	17%	15%	16%

Tableau 8. Moyennes annuelles de la contribution du B(a)P au mélange des HAP proposés par la directive

Les résultats obtenus dans les années à venir devraient se situer dans la même fourchette, dans le cas contraire, le choix du B(a)P en tant que traceur devrait être revu au niveau européen.

#### 4.5 PARTITION GAZ/PARTICULE DES HAP

Pendant toute la durée du programme pilote AIRMARAIX, AIRFOBEP et AREMA LM ont réalisé des analyses séparées des filtres et des mousses afin d'étudier la partition gaz/particule pour certains HAP. L'idée étant de faire cette étude sur des sites au nord et au sud de la France susceptibles d'avoir des partitions différentes compte tenu des températures ambiantes rencontrées.

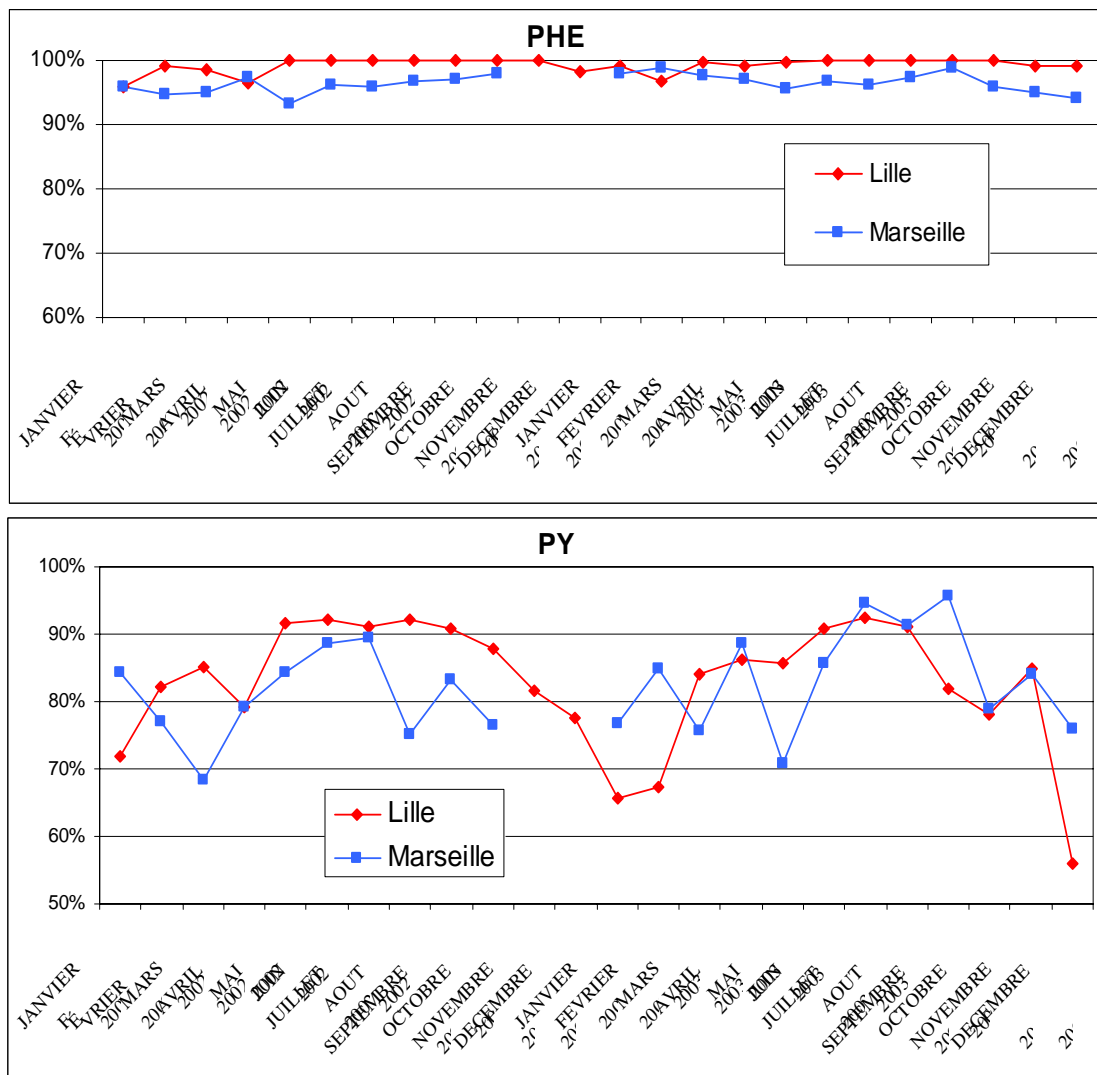
D'une façon générale, le PHE, l'ANT, le FL et le PY constituent la part la plus importante de la concentration totale des HAP (entre 75 et 90 %), et ils se trouvent majoritairement en phase gazeuse, que ce soit sur les sites lillois qu'à Marseille.

Dans le tableau suivant est présenté la fraction moyenne (en pourcentage) de chaque composé se trouvant en phase gazeuse sur toute la durée du programme pilote :

Composé	AREMA LM (Pasteur)	AIRFOBEP
PHE	99 %	95 %
ANT	93 %	87 %
FL	85 %	87 %
PY	84 %	82 %

Tableau 9. Fraction moyenne de quelques HAP en phase gazeuse

On observe qu'en moyenne que ce soit à Lille ou sur le site d'AIRFOBEP la partition gaz/particule est la même. Dans les graphiques suivantes sont présentés les exemples du PHE et du PY en fonction du mois de l'année.



Graphique 8. Partition gaz/particule (pourcentage en phase gazeuse) pour PHE et PY

Le PHE se trouve à plus de 90 % en phase gazeuse que ce soit en hiver ou en été et sur les deux sites de prélèvement. Alors que le PY présente une variabilité plus importante avec, en moyenne une présence dans la phase gazeuse au-dessus de 80 % en hiver, pouvant descendre jusqu'à 70 % l'été.

Compte tenu de leur pression de vapeur,  $2.10^{-2}$  Pa pour le PHE et  $6.10^{-4}$  Pa pour le PY, la partition gaz /particule du PHE est moins influencée par la température et présente moins de variabilité saisonnière que le PY.

De plus, la partition gaz/particule ne semble pas être perturbée par le positionnement de l'appareil de prélèvement à l'extérieur ou à l'intérieur d'un local. En effet, celui de Lille (Pasteur) est situé à l'intérieur d'un local, alors que celui d'AIFOBEP est situé à l'extérieur, mais les résultats obtenus à AIRFOBEP ne semblent pas être déplacés vers la phase gazeuse.

#### **4.5.1 Partition Gaz/particule du B(a)P et des autres HAP de la directive**

Le B(a)P n'a pas été détecté en phase gazeuse sur aucun des sites faisant l'analyse séparée des phases gazeuses et particulaire. Même lors de la période caniculaire de l'été 2003, il n'a jamais été détecté en phase gazeuse.

En ce qui concerne les autres HAP cités par la directive (B(a)A, B(b)F, B(j)F, B(k)F, IP et DB(ah)A), ils n'ont pas été détectés en phase gazeuse sur aucun des deux sites lillois, quant aux sites du sud de la France, le B(a)A a souvent été détecté à de faibles concentrations en phase gazeuse et en hiver, tout au début du programme pilote (hiver 2001-2002). Il s'agissait d'une période où les blancs des mousses présentaient également des traces de ce composé, ce qui nous laisse penser plutôt à une petite contamination qu'à une vraie partition gaz/particule importante du B(a)A.

**En conclusion, pour répondre à la directive européenne, un prélèvement exclusivement en phase particulaire sera suffisant.**

#### **4.6 COMPARABILITE DES RESULTATS**

Pour rappel, les résultats pour lesquels les AASQA avaient signalé un problème précis (panne DA-80, supports d'analyse abîmés...) n'ont pas été pris en compte dans les calculs des moyennes ou autres.

##### **4.6.1 Blancs de laboratoire et de terrain**

En général les blancs ne présentaient pas de traces importantes de HAP. Les plus grandes difficultés ont été rencontrées dans les blancs des mousses où, dans certains cas, des quantités plus ou moins importantes de PHE, ANT, FL, PY et B(a)A ont été constatées. Beaucoup moins de problèmes ont été rencontrés sur les filtres.

Néanmoins les problèmes étaient ponctuels et dans l'ensemble tous les résultats étaient acceptables (valeurs des blancs en dessous des préconisations).

En ce qui concerne le B(a)P, très peu de problèmes ont été constatés, si ce n'est la présence d'un interférant sur quelques analyses, les résultats obtenus lors de cette période n'ont pas été retenus.

#### 4.6.2 Campagnes d'inter comparaison

Grâce aux campagnes d'inter comparaison qui ont été réalisées pendant la durée du programme pilote (voir rapport (1/4) essai interlaboratoires sur les HAP de juin 2004), les résultats obtenus par les différents laboratoires peuvent être comparés entre eux.

L'exercice d'intercomparaison réalisé avait mis en évidence la difficulté pour les laboratoires à travailler à proximité des limites de détection. En effet, les problèmes les plus importants ont été rencontrés pour les composés lourds (composés préconisés dans la future directive fille) puisqu'ils se trouvent à des faibles concentrations.

Néanmoins, dans le cas du programme pilote, du fait de travailler avec des débits de prélèvement importants ( $30 \text{ m}^3/\text{h}$ ), les résultats obtenus pour le Benzo(a)pyrène permettent de confirmer la pertinence des résultats rendus par tous les laboratoires participant au programme pilote.

En conclusion, nous préconisons, l'utilisation des appareils de prélèvement à haut débit afin d'éviter des problèmes analytiques dus aux limites de détection des laboratoires et/ou à une dispersion trop importante des résultats.

## 5. LISTE DES ABREVIATIONS

---

**AASQA** : Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air

**AC** : Acénaphène

**ACE** : Acénaphylène

**ADEME** : Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie

**AFNOR** : Association Française de Normalisation

**AIR COM** : Association pour l’Etude, la surveillance et la prévention de la pollution atmosphérique sur le département du Calvados

**AIR NORMAND** : Observatoire de la qualité de l’air en Normandie

**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

**AIRMARAIX** : Association pour la gestion du réseau automatique de surveillance de la pollution atmosphérique dans l’est des Bouches du Rhône

**AIRPARIF** : Surveillance de la qualité de l’air en Ile de France

**ANT** : Anthracène

**AREMA LM** : Association pour la mise en œuvre du réseau d’étude , de mesure et d’alerte pour la prévention de la pollution atmosphérique dans la zone de Lille métropole

**ASCOPARG** : Association pour le contrôle et la prévention de l’air dans la région Grenobloise

**ASE** : Extraction accélérée par solvant

**ATMO Poitou-Charentes** : Association Régionale pour la mesure de la qualité de l’air en Poitou-Charentes

**B(a)A** : Benzo(a)anthracène

**B(a)P** : Benzo(a)pyrène

**B(b)F** : Benzo(b)fluoranthène

**B(e)P** : Benzo(e)pyrène

**B(ghi)P** : Benzo(g,h,i)perylène

**B(k)F** : Benzo(k)fluoranthène

**CG/GC** : Chromatographie en phase gazeuse

**CHR** : Chrysène

**COPARLY** : Comité pour le contrôle de la pollution atmosphérique dans le Rhone

**COR** : Coronène

**DB(ah)A** : Dibenzo (a,h)anthracène

**EPA** : Environmental Protection Agency

**FID** : Détecteur à Ionisation de Flamme  
**FL** : Fluoranthène  
**FLN** : Fluorène  
**FLUO** : détecteur fluorescence  
**HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques  
**HPLC** : Chromatographie en phase liquide à haute performance  
**HVS** : High Volume Sampler (préleveur grand volume)  
**IARC** : Centre International de Recherche sur le Cancer  
**INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques  
**IP** : Indeno(1,2,3-cd)pyrène  
**ISO** : the International Organization for Standardization  
**JRC** : Joint Research Centre. European Commission  
**LIG'AIR** : Surveillance de la qualité de l'air en région centre  
**LVS** : Low Volume Sampler (préleveur bas volume)  
**MEDD** : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable  
**MS/SM** : spectrométrie de masse  
**NAP** : Naphtalène  
**NIST** : National Institute of Standards and technology  
**PE** : Perylène  
**PHE** : Phénanthrène  
**PM10** : matière particulaire de taille inférieure à 10 µm  
**PUF** : Mousses en Polyuréthane  
**PY** : Pyrène  
**UV** : Ultra Violet