



Programme pilote national de surveillance des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Laboratoire Central de Surveillance
de la Qualité de l'Air

Convention 115/2003

Eva LEOZ-GARZIANDIA

*Unité Qualité de l'Air
Direction des Risques Chroniques*

DECEMBRE 2003



Programme pilote national de surveillance des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Laboratoire Central de Surveillance
de la Qualité de l'Air

Convention 115/2003
Financée par la Direction des Préventions des Pollutions et des Risques (DPPR)

DECEMBRE 2003

B. COTOROBAI, E. LEOZ-GARZIANDIA

Ce document comporte 35 pages (hors couverture et annexes).

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Eva LEOZ-GARZIANDIA	Rémi PERRET	Martine RAMEL
Qualité	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
Visa			

TABLE DES MATIERES

1. RÉSUMÉ	3
2. INTRODUCTION	5
3. PROGRAMME PILOTE HAP	6
3.1 Participants	6
3.2 Rappel des objectifs.....	6
3.3 Déroulement du programme pilote.....	7
4. SITES DE PRÉLÈVEMENT.....	9
5. DEUX ANNEES DE MESURES, RÉSULTATS OBTENUS	12
5.1 Bilan du programme pilote HAP.....	12
5.2 Concentrations moyennes obtenues	14
5.3 Comparaison entre les HAP totaux et le B(a)P, évolution annuelle	21
5.4 Concentrations observées en fonction de la typologie du site.....	24
5.5 Etude des profils des HAP.....	26
6. LE PROGRAMME PILOTE HAP ET LA FUTURE DIRECTIVE FILLE ...	29
6.1 Préconisations de la quatrième directive fille.....	29
6.2 Apport du programme pilote en vu de repondre aux préconisations de la quatrième directive fille.....	31
7. LISTE DES ABRÉVIATIONS	33
8. LISTE DES ANNEXES.....	35

1. RESUME

Depuis deux ans, neuf Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) participent avec sept laboratoires associés au programme 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, et qui a démarré en octobre 2001 pour une durée d'un an, et qui a été reconduit durant une année supplémentaire, jusqu'en octobre 2003.

Nous tenons à remercier les AASQA participants, ainsi que les laboratoires, pour leur collaboration tout au long du programme pilote.

Ce rapport présente la compilation et une partie du traitement des données des deux années de mesures des HAP en France.

- 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 (prélèvement pendant 24 heures tous les 6 jours, de façon à couvrir tous les jours de la semaine).

D'après les résultats étudiés à ce jour la valeur cible préconisée par la directive fille pour le B(a)P (1 ng/m^3) n'est dépassée que très légèrement et sur un nombre très limité de sites.

- La saisie minimale des données pendant la durée réelle du programme a été de 89 % en moyenne.
- 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^3 contre 25 ng/m^3 durant l'été. L'étude des moyennes saisonnières a permis de faire une hiérarchisation dans les concentrations obtenues, et nous constatons 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 donné sa haute réactivité.
- Le calcul du coefficient de corrélation entre le B(a)P, les HAP totaux et la température ambiante, a mis en évidence une très bonne corrélation entre les HAP totaux et le B(a)P alors que celui ci représente moins de 5 % de la totalité des HAP.
Par contre nous n'avons pas observé d'anti-corrélation évidente entre le B(a)P et la température ambiante.
- En ce qui concerne les moyennes annuelles des HAP totaux en fonction de la typologie du site de prélèvement, les plus fortes concentrations ont été mesurées sur les sites trafic, suivi de près des sites urbains et les plus faibles concentrations sont observées pour les sites industriels. De plus, la différence hiver/été semble être plus marquée sur les sites urbains que sur les sites trafic, ce qui peut être expliqué d'une part par l'augmentation des processus de dégradation et d'autre part par une diminution des sources d'émission hivernales des HAP plus nette sur les sites urbains que sur les sites trafic, comme par exemple le chauffage domestique.
- L'étude des contributions relatives des HAP nous a permis de constater d'une part, que le PHE, l'ANT, le FL et le PY représentent environ 75 à 90 % de la totalité des HAP, et d'autre part que cette contribution relative diminue pendant l'hiver, ce qui fait supposer que le chauffage domestique, seule source en milieu urbain qui peut être considérée comme négligeable pendant l'été, est un émetteur des HAP relativement lourds.

Le premier semestre 2004 sera rédigé et adressé aux AASQA, le rapport final comprenant la finalisation du traitement des données ainsi que des recommandations pour le prélèvement et l'analyse des HAP dans l'air ambiant

2. INTRODUCTION

La deuxième et dernière année du programme pilote national de surveillance des HAP s'achève 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.

Les objectifs de ce programme étaient 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

L'INERIS a assuré l'appui technique du programme pendant toute la durée, ce qui s'est traduit par :

- l'aide au choix de l'appareil de prélèvement
- la commande et distribution des filtres (issus du même lot pour s'assurer de leur homogénéité)
- la rédaction des documents de recommandations (document rédigé avec l'ADEME, voir annexe 1 du rapport HAP convention 41/2000 de décembre 2001)
- l'organisation des journées techniques (journée utilisateurs ASE le 21 octobre 2003)
- l'organisation des campagnes de prélèvement (une première campagne en avril 2001, voir rapport HAP convention 41/2000 de décembre 2001 et une deuxième en novembre 2003)
- le traitement des données

Tout ce travail a été effectué en tenant compte des travaux du groupe CEN 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 la compilation et le début du traitement des données des deux années de mesures des HAP en France. Le rapport final, comprenant la finalisation du traitement des données ainsi que des recommandations pour le prélèvement et l'analyse des HAP dans l'air ambiant, sera rédigé au cours du 1^{er} semestre 2004 et adressé aux AASQA

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 HAP

3.1 PARTICIPANTS

Le programme pilote national de surveillance des HAP piloté par l'ADEME avec l'appui technique de l'INERIS, a démarré fin 2001 avec la participation de 9 AASQA et 7 laboratoires. Compte tenu des contraintes analytiques (besoin de réaliser les extractions rapidement par exemple) et des risques de dégradation des HAP dans le temps (photo dégradation, volatilisation...) nous avons demandé aux AASQA de s'associer avec des laboratoires proches des sites de prélèvement.

Dans le tableau ci dessous sont présentées les associations ainsi que les laboratoires participant au programme pilote.

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 des données concernant les HAP sur le territoire français et en vue 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 m³/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.

Un document de recommandations rédigé conjointement avec l'ADEME, avait été adressé aux AASQA avant de commencer le programme pilote, voir rapport HAP convention 41/2000 de décembre 2001. Chaque laboratoire pouvait néanmoins 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 ¹ /EPA	Sources principales ²	Indicateurs d'inventaires d'émission ³
Phénanthrène (PHE)	C ₁₄ H ₁₀	Gaz/particule	US-EPA	Diesel/ raffinerie pétrole	
Anthracène (ANT)	C ₁₄ H ₁₀	Gaz/particule	US-EPA	Raffinerie pétrole	
Fluoranthène (FL)	C ₁₆ H ₁₀	Gaz/particule	US-EPA	Chauffage domestique/ diesel	Borneff
Pyrène (PY)	C ₁₆ H ₁₀	Gaz/particule	US-EPA	Chauffage domestique / diesel	
Benzo[a]anthracène (BaA)	C ₁₈ H ₁₂	particulaire	CIRC 2A/ US-EPA	Chauffage domestique / fonderie	
Chrysène (CHR)	C ₁₈ H ₁₂	particulaire	US-EPA	Chauffage domestique/ incinérateur déchets	
Benzo[b]fluranthène (BbF)	C ₂₀ H ₁₂	particulaire	CIRC 2B/ US-EPA	Fonderie	UNECE/ Borneff
Benzo[k]fluranthène (BkF)	C ₂₀ H ₁₂	particulaire	CIRC 2B/ US-EPA		UNECE/ Borneff
Benzo[a]pyrène (BaP)	C ₂₀ H ₁₂	particulaire	CIRC 2A/ US-EPA	Essence / fonderie	UNECE/ Borneff
Indeno[123,cd]pyrène (IP)	C ₂₂ H ₁₂	particulaire	CIRC 2B/ US-EPA	Essence	UNECE/ Borneff
Dibenzo[a,h]anthracène (DbahA)	C ₂₂ H ₁₄	particulaire	CIRC 2A/ US-EPA		
Benzo[ghi]pérylène (BghiP)	C ₂₂ H ₁₂	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. Masclet 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 avril 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 (Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, 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).

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 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.

En annexe 1 sont 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 si 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 ₂	CO	PM	O ₃	SO ₂	T	Analyse (S/G) (2)
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
ASCOPARG		trafic	I	X	X	X	PM10 PM2.5		X	X	S
AIRNORMAND	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)

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 2 sites urbains à influence industrielle (AIRFOBEP et AIRPARIF-Gennevilliers). 5 sites trafic (AIRCOM, AIRPARIF-Auteuil, AREMA LM-Pasteur, COPARLY et ASCOPARG) et 5 sites urbains (AIRMARAIX, AIRPARIF- Les Halles, AIRPARIF-Vitry, AREMA LM Marcq et ATMO Poitou-Charentes) complètent la liste.

La plupart (11) des DA-80 a été installée à l'extérieur, contre seulement 3 appareils installés à l'intérieur d'un local. Les DA 80 ont été installées dans ou à proximité immédiate de stations fixes, ce qui permettra de corrélérer les résultats aux concentrations de polluants réglementés (NO, NO₂, CO, PM10 et PM2.5, O₃, SO₂...).

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 (ce dernier pendant une année) ont également réalisé l'analyse séparée des filtres et mousses.

5. DEUX ANNEES DE MESURES, RESULTATS OBTENUS

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

Dans ce premier rapport de synthèse, 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 au but fixé en début du programme
- Puis, seront présentées les moyennes mensuelles des HAP obtenues sur tous les sites de prélèvement, et une comparaison entre les résultats obtenus pour le B(a)P et les HAP totaux entre les différents sites
- Ensuite une comparaison par type de site sera effectuée (trafic, urbain et industriel) pour les HAP totaux et le B(a)P.
- Les profils ou contributions relatives des différents HAP seront également étudiés en fonction du type de site et de la période de l'année
- Pour finir, on examinera comment le programme pilote peut donner une réponse aux futures exigences de la quatrième directive fille

Dans le rapport qui sortira au premier semestre 2004 seront traités les différents points complémentaires suivants :

- La partition gaz/particule grâce aux résultats obtenus sur certains sites dans lesquels l'analyse séparée des filtres et des mousses a été effectuée
- Les corrélations entre les différents HAP et les d'autres polluants
- L'influence du placement de l'appareil de prélèvement : à l'extérieur ou à l'intérieur d'un local
- Les résultats obtenus lors de la deuxième campagne d'inter comparaison entre les laboratoires (comparaison avec la première)

De plus, dans le rapport final de 2004 le bilan final et complet du programme pilote HAP sera réalisé et des recommandations pour le prélèvement et l'analyse des HAP seront présentées.

5.1 BILAN DU PROGRAMME PILOTE HAP

Dans le tableau 4 sont présentés pour chaque AASQA :

- la période couverte par le programme pilote à ce jour, compte tenu des résultats reçus par l'INERIS, les résultats restants seront traités dans le rapport de juin 2004 (colonne 2).

- le nombre théorique de jours de prélèvement (colonne 3), qui a été calculé en excluant les périodes pendant lesquelles il n’y a pas eu de mesures et sur la base d’un prélèvement tous les 6 jours
- le nombre réel de jours de prélèvement (colonne 4), avec entre parenthèses le pourcentage de mesures réalisées (couverture) par rapport au nombre théorique

AASQA	Période couverte	N° théorique	N° réel (couverture)
AIRCOM	10/11/01 – 31/08/02	50	50 (100 %)
	03/01/03 – 24/10/03	49	48 (98 %)
AIRFOBEP	18/10/01 – 13/10/02	60	42 (70 %)
	28/01/03 – 03/10/03	41	28 (68 %)
AIRMARAIX	18/10/01 – 13/10/02	60	45 (75 %)
	28/01/03 – 03/10/03	41	32 (78 %)
AIRPARIF Auteuil	02/01/02 – 22/11/02	54	51 (94 %)
	03/01/03 – 31/08/03	40	38 (95 %)
AIRPARIF Gennevilliers	02/01/02 – 28/11/02	55	49 (89 %)
	09/01/03 – 25/08/03	38	34 (89 %)
AIRPARIF Les Halles	14/01/02 – 28/11/02	53	46 (87 %)
	09/01/03 – 31/08/03	39	33 (85 %)
AIRPARIF Vitry	29/10/02 – 28/11/02	5	5 (100 %)
	20/02/03 – 31/08/03	32	32 (100 %)
AREMA LM Pasteur	04/01/02 – 15/08/03	98	96 (98 %)
AREMA LM Marcq	04/01/02 – 15/08/03	98	87 (89 %)
ATMO Poitou	04/10/01 – 07/08/03	112	103 (92 %)
COPARLY	27/12/01 – 20/07/03	95	84 (88 %)
ASCOPARG	09/11/01 – 20/07/03	103	100 (97 %)
AIRNORMAND Gonfreville	04/10/01 – 11/10/02	60	56 (93 %)
AIRNORMAND ND Gravenchon	22/05/03 – 01/10/03	23	23 (100 %)

Tableau 4. Périodes de prélèvement et couverture par AASQA

L'examen des colonnes 3 et 4 montre que la plupart des AASQA a effectué une couverture de 89 % en moyenne par rapport au nombre de prélèvements théoriques, à l'exception d'AIRFOBP et ARMARAIX pour lesquels la couverture est de 72 % 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.

5.2 CONCENTRATIONS MOYENNES OBTENUES

Les moyennes mensuelles obtenues pour chaque HAP et sur chaque site de prélèvement sont présentées en annexe 2. Dans ce chapitre on présentera en priorité les résultats obtenus pour les HAP totaux et 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 pour les AASQA participants, 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 pour qu'ils puissent être comparés entre eux.

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

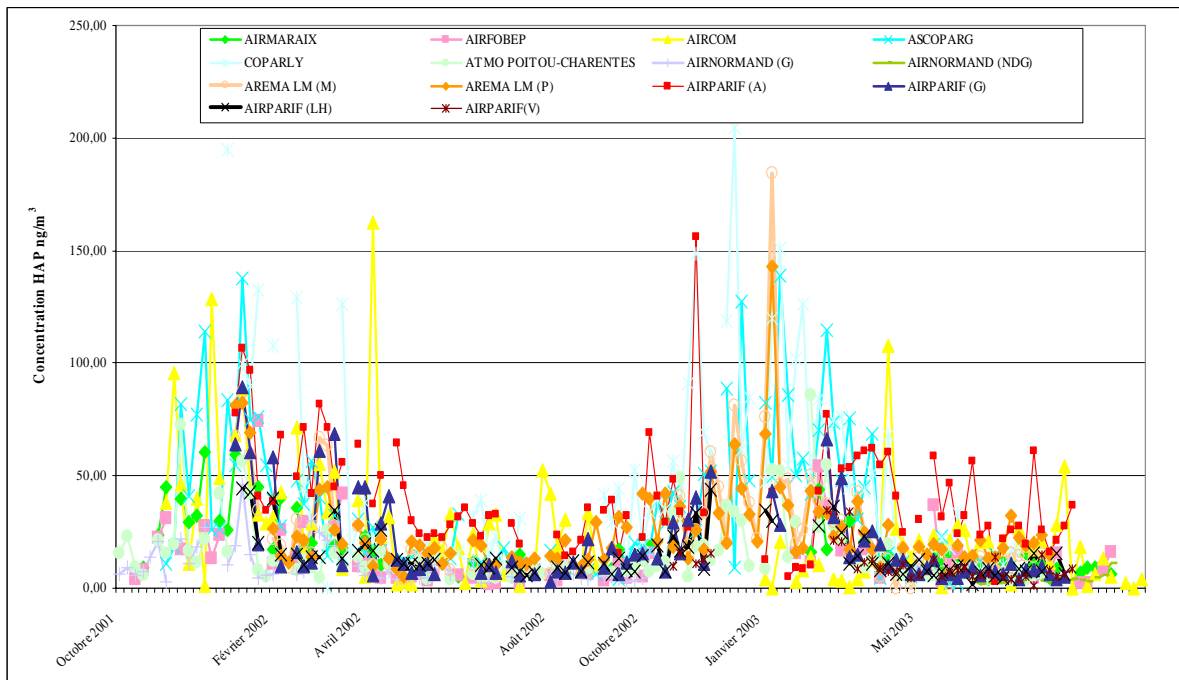
Les résultats pour les quels les AASQA avaient signalé un problème précis (panne DA-80, supports d'analyse abîmés...) n'ont pas été pris en compte dans les calculs.

5.2.1 HAP Totaux

Le graphique 1, dont la présentation est purement qualitative compte tenu du nombre de lignes, présente les résultats obtenus pour les HAP totaux sur toute la période du programme pilote (octobre 2001 – octobre 2003) et sur tous les sites.

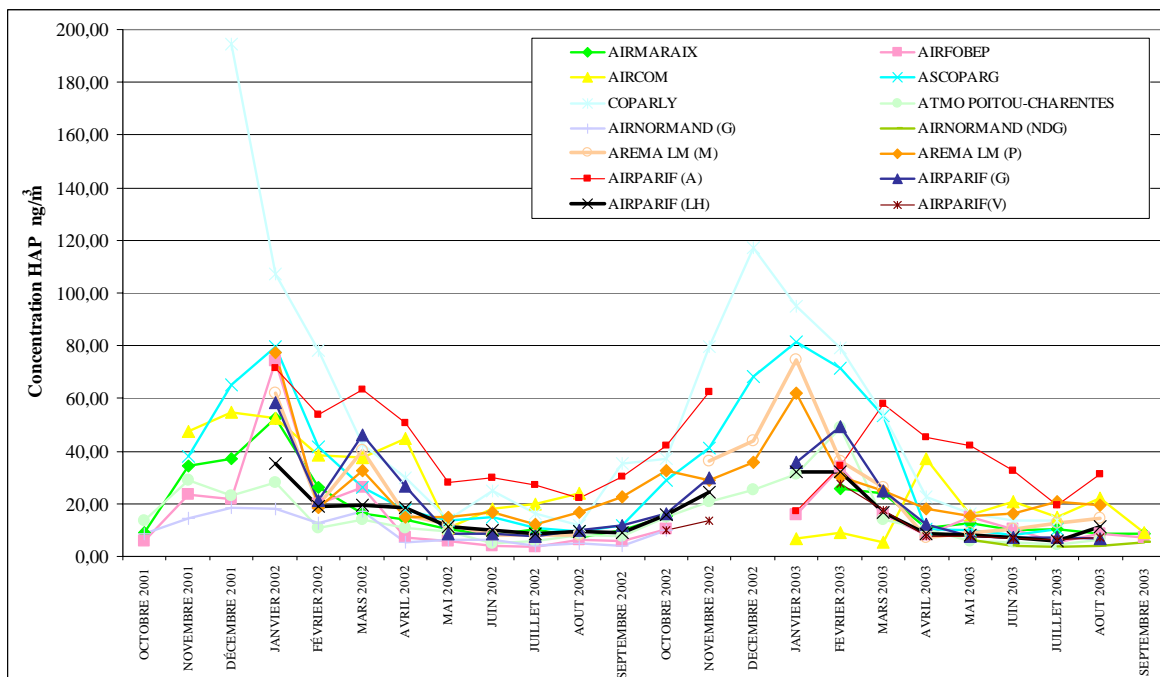
On peut observer néanmoins une nette différence été/hiver dans les concentrations mesurées. La plupart des valeurs se trouvent en dessous de 100 ng/m³ mais lors des périodes les plus froides (octobre-mars), que ce soit en 2001-2002 ou en 2002-2003, cette valeur est dépassée dans une grande majorité des sites avec deux maximums à Lyon, en décembre 2001 et en décembre 2002 (environ 200 ng/m³).

Pendant les périodes estivales (avril-septembre), les concentrations observées dépassent rarement 50 ng/m³.



Graphique 1. Concentrations des HAP totaux sur tous les sites (oct 2001- oct 2003)

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 les HAP totaux (oct 2001-oct 2003)

En regardant les moyennes mensuelles, on observe également la différence été/hiver dans les concentration des HAP totaux, avec un pic en décembre 01/janvier 02 et un autre en décembre 02/janvier 03. Ce phénomène s’explique principalement par :

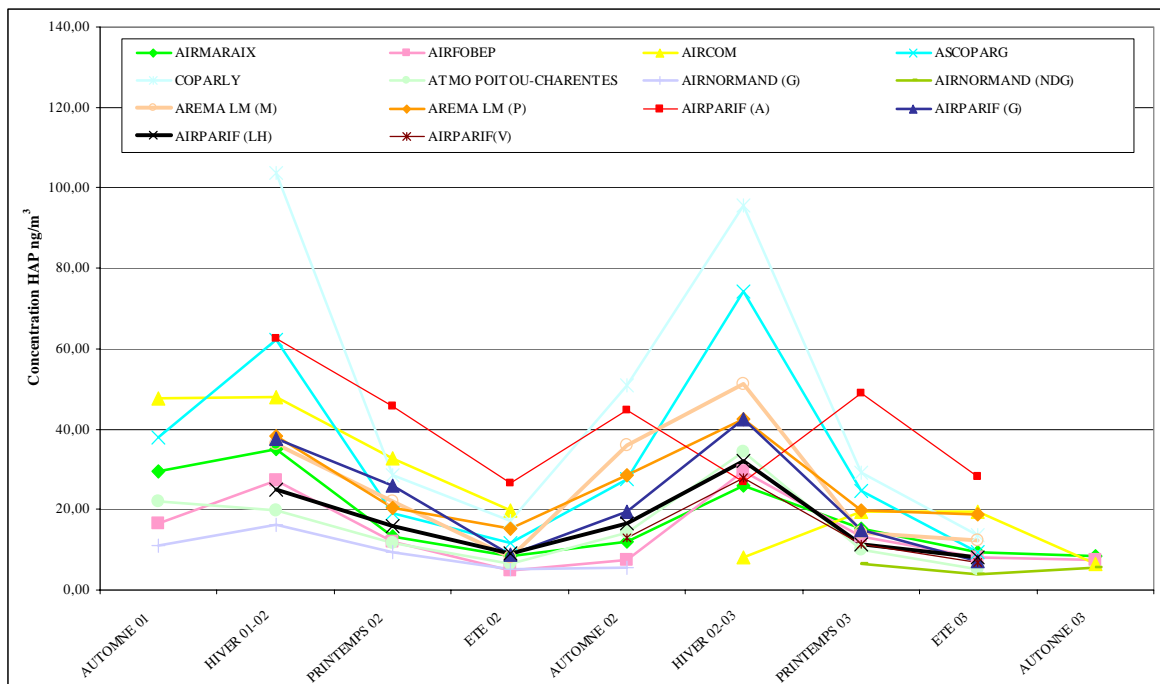
- l’augmentation des émissions avec l’apparition du chauffage domestique comme nouvelle source,
- les processus de dégradation des HAP qui sont moins importants l’hiver,
- une plus grande stabilité des basses couches de l’atmosphère qui limite les phénomènes de dispersion, en périodes hivernales.

Le pic à environ 200 ng/m³ observé à Lyon ne correspond pas à une moyenne mensuelle, puisque c’est la seule mesure disponible pour le mois de décembre 2001, si on avait pu calculer la moyenne mensuelle, il est raisonnable de penser que ce point se trouverait beaucoup plus bas.

En ce qui concerne l’hiver 02-03, beaucoup de données manquent à cause des interruption 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 5.5.

Nous avons également calculé les moyennes saisonnières pour les HAP, 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).



Graphique 3. Moyennes saisonnières pour les HAP totaux

On observe à nouveau la présence du pic à Lyon en hiver 01-02 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 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.

Le tableau suivant illustre ceci, avec en gris foncé les sites trafic, en gris clair les sites urbains et en blanc les sites industriels.

AASQA	Automne 01	Hiver 01-02	Printemps 02	Été 02	Automne 02	Hiver 02-03	Printemps 03	Été 03	Automne 03
AIRMARAIX	29.3	34.9	13.4	8.5	11.9	25.8	15.2	9.5	8.4
AIRFOBEP	16.4	27.3	11.9	4.8	7.5	29.5	13.3	8.1	7.4
AIRCOM	47.6	48.0	32.6	19.9		8.0	19.6	19.5	6.4
ASCOPARG	38.0	62.2	19.2	11.5	27.5	74.1	24.5	9.3	
COPARLY		103.6	28.7	17.2	50.8	95.7	29.2	13.7	
ATMO Poitou	22.1	19.9	11.6	6.4	14.3	34.2	10.0	5.2	
AIRNORMAND (G)	11.1	16.1	9.4	5.2	5.7				
AIRNORMAND (NDG)							6.4	3.9	5.6
AREMALM (M)		36.4	22.1	8.1	36.0	51.1	14.1	12.3	
AREMALM (P)		38.1	20.3	15.2	28.4	42.3	19.7	18.9	
AIRPARIF (A)		62.6	45.6	26.5	44.8	26.8	49.0	28.2	
AIRPARIF (G)		37.6	25.8	8.9	19.6	42.4	14.9	7.1	
AIRPARIF (LH)		25.1	16.0	9.1	16.5	32.0	11.2	8.0	
AIRPARIF (V)					13.0	27.7	11.2	7.0	

Tableau 5. Moyennes saisonnières par type de site pour les HAP totaux en ng/m^3

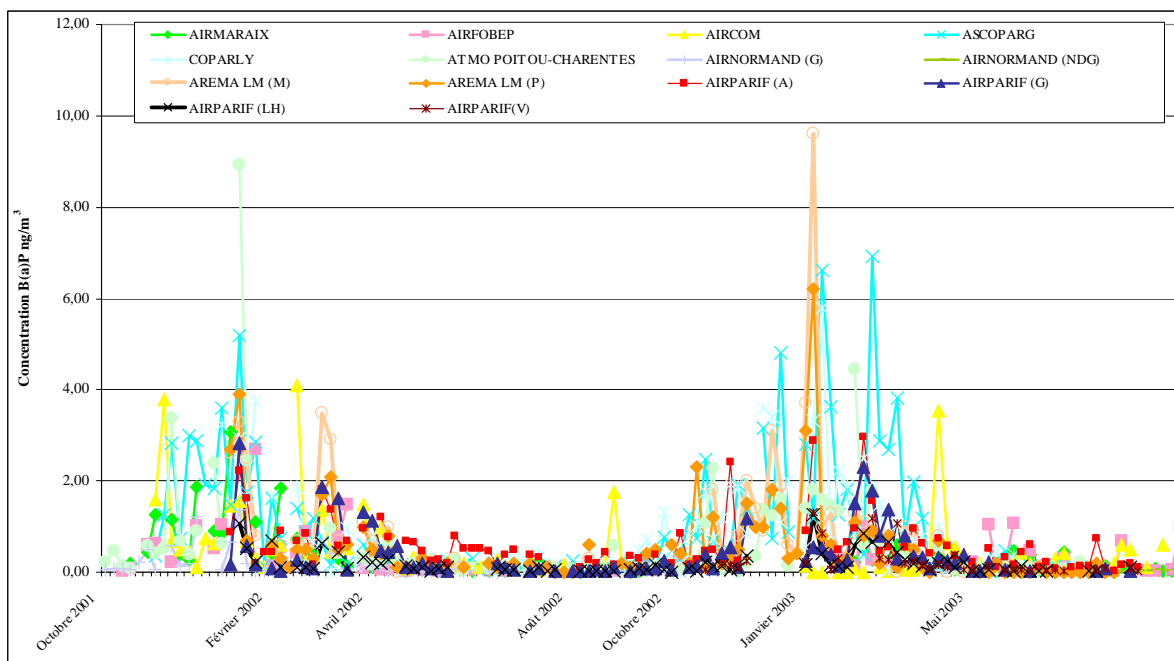
Pour certaines AASQA nous avons pu calculer le rapport entre les concentrations hivernales et estivales. Ce calcul n'a pas pu être effectué sur la totalité des sites en raison des différentes dates de démarrage et des périodes sans prélèvement (voir tableau 4) ou des problèmes analytiques.

On observe 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.

Dans les AASQA 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.

5.2.2 Le B(a)P

Dans le graphique 4 sont présentées tous les résultats obtenus pour le B(a)P sur tous les sites et pour toute la durée du programme pilote.



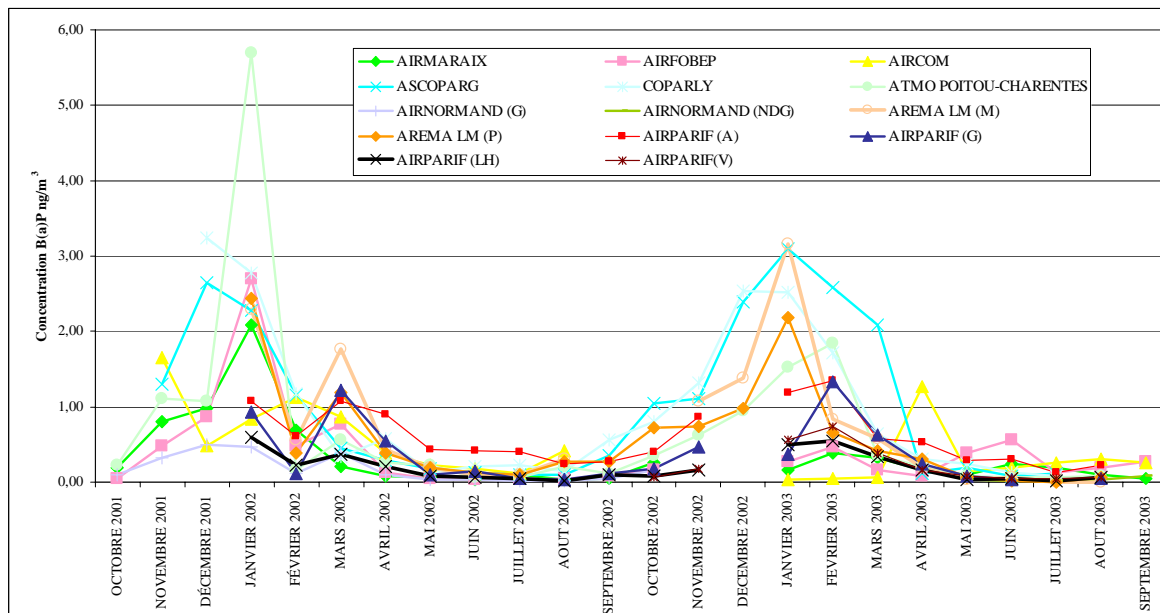
Graphique 4. Concentrations du B(a)P sur tous les sites (oct 2001- oct 2003)

Comme pour les HAP totaux bien que le graphique ne soit pas très lisible la différence entre les périodes d'été et d'hiver est évidente et encore plus marquée que pour les HAP totaux.

Pendant l'été les concentrations sont très faibles (bien en dessous de 1 ng/m³) alors que pendant l'hiver elle dépassent fréquemment 2 ng/m³ avec un pic de 8.93 ng/m³ pour ATMO Poitou-Charentes en janvier 2002 et un autre de 9.6 ng/m³ pour AREMA LM-Marcq en janvier 2003.

Il faut néanmoins rester prudent sur le pic d’ATMO Poitou-Charentes puisque durant cette période de l’année un interférent du B(a)P a été détecté par le laboratoire d’analyse.

Si on tient compte des moyennes mensuelles (voir graphique 5), on observe à nouveau le pic de janvier 2002 pour ATMO Poitou-Charentes alors que celui de l’AREMA LM se trouve beaucoup plus atténué.



Graphique 5. Concentrations moyennes mensuelles pour le B(a)P (oct 2001-oct 2003)

En ce qui concerne les données parisiennes, on n’observe pas de minimum en janvier 2003 puisque les filtres durant cette période avaient bien été extraits et que le B(a)P se trouve majoritairement adsorbé sur les particules et donc piégé sur le filtre.

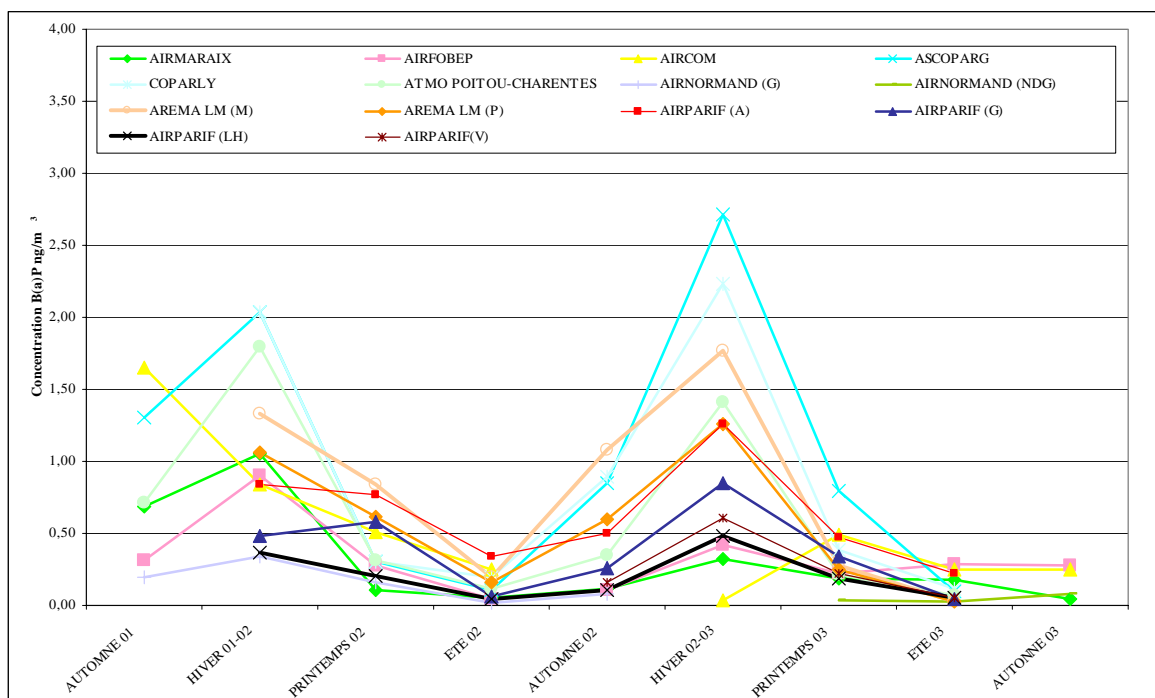
On observe également qu’en début d’année 2002 deux pics de B(a)P semblent apparaître (en janvier et en mars 2002) alors qu’en 2003 un seul pic est visible mais paraît plus étendu.

Le graphique 6 et le tableau 6 (sites trafic en gris foncé, urbain en gris clair et industriels en blanc) présentent les moyennes saisonnières obtenues pour le B(a)P calculées de la même façon que pour les HAP totaux (voir page 16).

En hiver, contrairement à ce qui avait été observé pour les HAP totaux, les concentrations les plus élevées sont observées pour Grenoble suivi de Lyon et de Lille, et les plus faibles sont observées pour les sites industriels.

Le pic de l’hiver 02-03 semble être plus étendu pour toutes les AASQA que celui de l’hiver précédant ou deux pics distants peuvent être observés.

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.



Graphique 6. Moyennes saisonnières pour le B(a)P

AASQA	Automne 01	Hiver 01-02	Printemps 02	Été 02	Automne 02	Hiver 02-03	Printemps 03	Été 03	Automne 03
AIRMARAIX	0.69	1.05	0.11	0.05	0.12	0.33	0.19	0.17	0.05
AIRFOBEP	0.31	0.90	0.27	0.04	0.11	0.42	0.23	0.29	0.28
AIRCOM	1.65	0.84	0.51	0.25		0.04	0.49	0.25	0.25
ASCOPARG	1.30	2.03	0.30	0.11	0.85	2.71	0.80	0.09	
COPARLY		2.04	0.30	0.19	0.89	2.23	0.38	0.11	
ATMO Poitou	0.72	1.79	0.32	0.11	0.34	1.41	0.21	0.0	
AIRNORMAND (G)	0.2	0.34	0.16	0.02	0.08				
AIRNORMAND (NDG)							0.04	0.02	0.08
AREMALM (M)		1.33	0.84	0.20	1.08	1.77	0.27	0.02	
AREMALM (P)		1.07	0.61	0.16	0.60	1.26	0.25	0.02	
AIRPARIF (A)		0.84	0.76	0.34	0.50	1.25	0.48	0.23	
AIRPARIF (G)		0.48	0.58	0.06	0.26	0.85	0.33	0.04	
AIRPARIF (LH)		0.36	0.21	0.04	0.11	0.48	0.19	0.05	
AIRPARIF (V)					0.16	0.61	0.23	0.05	

Tableau 6. Moyennes saisonnières par type de site pour le B(a)P en ng/m³

En été, les concentrations dépassent très rarement 0.2 ng/m³, alors qu'en hiver la moitié des sites dépassent 1 ng/m³ avec des moyennes de l'ordre de 2 ng/m³ pour ASCOPARG et COPARLY.

En global, les résultats pour le B(a)P semblent montrer, comme pour les HAP totaux, 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.

Par contre, en calculant le rapport hiver/été pour le B(a)P, on observe des écarts plus importants pour le B(a)P que pour les HAP totaux 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 constaté 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.

5.3 COMPARAISON ENTRE LES HAP TOTAUX ET LE B(A)P, EVOLUTION ANNUELLE

Dans ce chapitre nous allons étudier l'évolution annuelle des HAP totaux en parallèle avec le B(a)P.

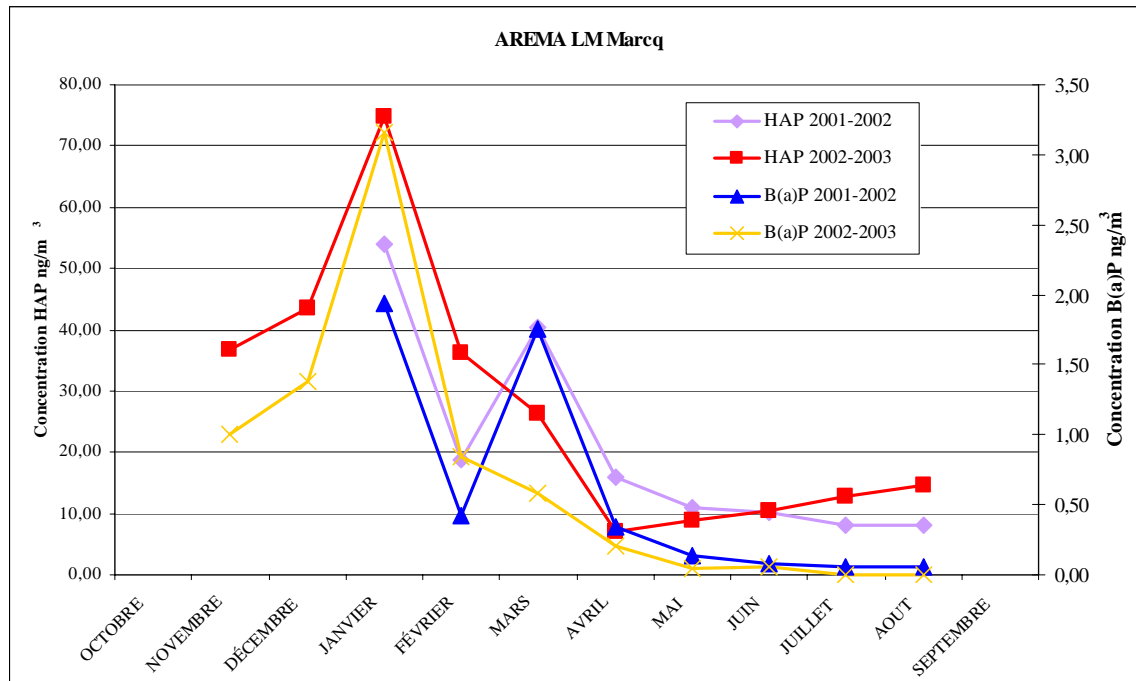
En général l'évolution dans le temps du B(a)P est la même que celle des HAP totaux. Par contre cette évolution diffère d'un site à l'autre mais avec toujours deux points communs : un pic de concentration entre novembre et février et un minimum entre juillet et août.

Nous avons vu précédemment que la différence été/hiver est aussi visible pour les HAP totaux que pour le B(a)P, mais beaucoup plus marquée pour ce dernier, avec des concentrations hivernales de 18 jusqu'à 77 fois supérieures à celles d'été.

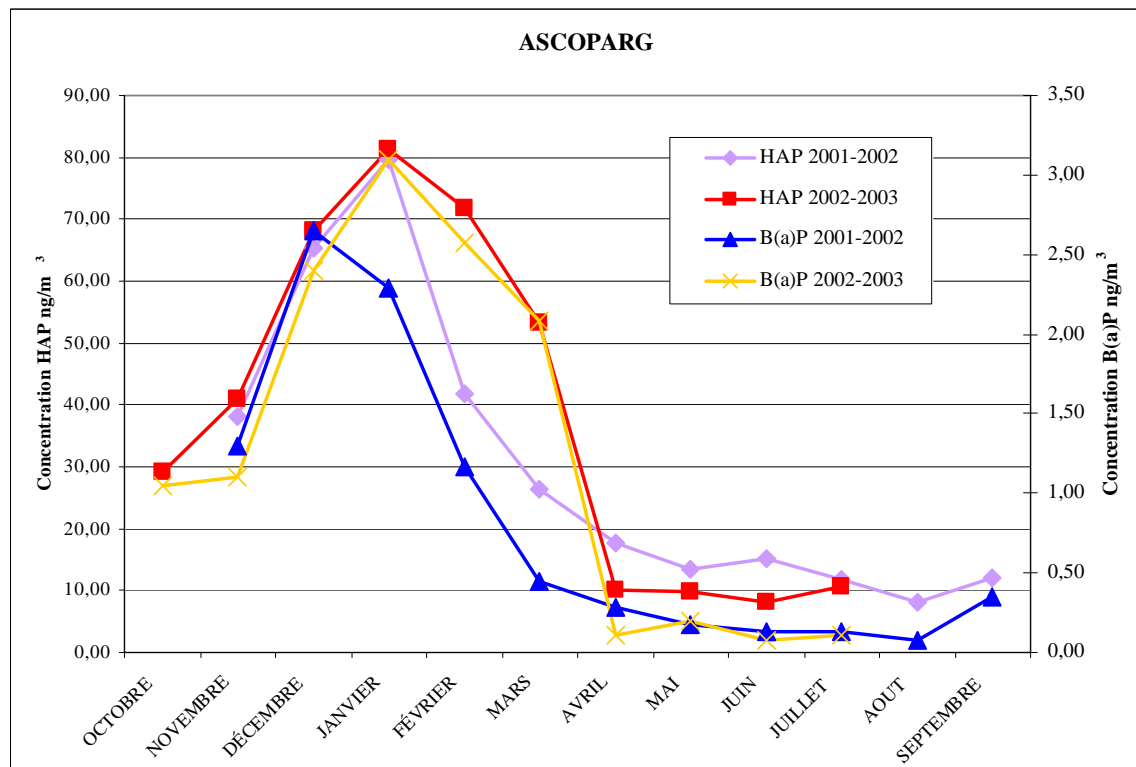
En mars 2003 un petit pic de B(a)P et de HAP totaux, inférieur à celui de novembre-février, est très clairement présent dans certains sites comme par exemple, AIRNORMAND-Gonfreville, AREMA LM-Marcq et Pasteur, AIRPARIF (sur tous les sites) et ATMO Poitou-Charentes. Dans les autres sites ce pic n'apparaît pas.

Dans les graphiques 7 et 8 sont présentés à titre d'exemple, les évolutions annuelles des HAP totaux et du B(a)P pour le site d'ASCOPARG et pour AREMA LM-Marcq.

Attention : les échelles sont différentes, sur l'axe de droite sont représentés les concentrations pour le B(a)P et sur l'axe de gauche celles des HAP totaux.



Graphique 7. Evolutions annuelles des HAP totaux et B(a)P à AREMA LM-Marcq



Graphique 8. Evolutions annuelles des HAP totaux et B(a)P à ASCOPARG

On observe que durant l’hiver, les concentrations des HAP totaux restent très proches pour les deux périodes de l’année, alors que les concentrations du B(a)P sont plus élevées pour la période de 2001-2002 sur les deux sites. Ceci laisser penser à une influence plus importante des sources émettrices des composés lourds du type B(a)P durant l’hiver 2002-2003 que pendant l’hiver précédent, ce phénomène apparaît sur la presque totalité des sites comme il peut être observé sur le tableau 6.

On constate également que le pic de l’hiver 2002-2003 est plus étendu alors que durant l’hiver 2001-2002 deux pics très prononcés sont observés à Lille et un seul pic est observé à Grenoble.

Dans le tableau 7 sont présentés les coefficients de corrélation (R et R^2) entre les données du B(a)P, les HAP totaux et la température ambiante. Pour cette dernière, nous avons utilisé les données fournies par les AASQA. Le calcul du coefficient a donc été réalisé seulement pour les AASQA où des données étaient disponibles.

Nous avons fait le calcul sur deux périodes de l’année : d’octobre 2001 en septembre 2002 et d’octobre 2002 en septembre 2003.

Dans le rapport final prévu pour le premier semestre 2004 seront présentés les coefficients de corrélation avec d’autres polluants tels que les particules, les NO_x ou le CO .

AASQA	COEFFICIENTS DE CORRELATION : R (R^2)			
	B(a)P / HAP		B(a)P / T	
	2001- 2002	2002-2003	2001-2002	2002-2003
AIRMARAIX	0.967 (0.935)	0.879 (0.772)		
AIRFOBEP	0.963 (0.927)	0.576 (0.332)	-0.721 (0.520)	-0.008 (0.000)
AIRCOM	0.586 (0.343)	0.810 (0.655)	-0.570 (0.324)	-0.005 (0.000)
ASCOPARG	0.965 (0.931)	0.994 (0.988)	-0.913 (0.833)	-0.833 (0.694)
COPARLY	0.903 (0.815)	0.965 (0.930)	-0.894 (0.799)	-0.825 (0.681)
ATMO Poitou	0.959 (0.919)	0.979 (0.958)	-0.760 (0.577)	-0.827 (0.685)
AIRNORMAND (G)	0.926 (0.858)		-0.823 (0.678)	
AIRNORMAND (NDG)		0.956 (0.914)		-0.767 (0.588)
AREMALM (M)	0.987 (0.974)	0.976 (0.952)	-0.756 (0.563)	
AREMALM (P)	0.959 (0.920)	0.984 (0.969)	-0.797 (0.635)	
AIRPARIF (A)	0.922 (0.851)	0.773 (0.598)	-0.810 (0.656)	-0.761 (0.579)
AIRPARIF (G)	0.923 (0.852)	0.898 (0.806)	-0.726 (0.527)	-0.476 (0.226)
AIRPARIF (LH)	0.972 (0.944)	0.873 (0.763)	-0.713 (0.508)	-0.867 (0.753)
AIRPARIF (V)		0.983 (0.966)		-0.696 (0.484)

Tableau 7. Coefficients de corrélation (R et R^2) entre le B(a)P, les HAP totaux et la température

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 périodes de calcul. La corrélation est moins bonne pour AIRCOM en 2001-2002 et pour AIRFOBEP en 2002-2003. Ces résultats seront comparés aux corrélations avec d'autres composés courant 2004.

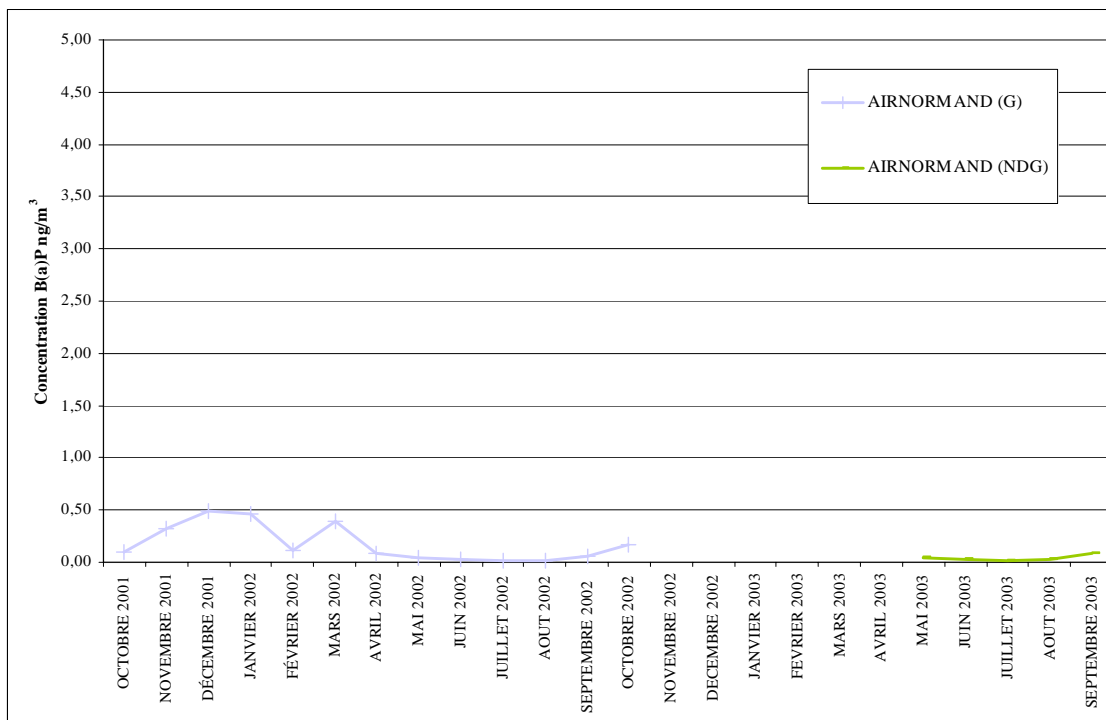
On observe néanmoins que les concentrations de B(a)P représentent bien l'évolution des émissions de la totalité des HAP alors qu'il représente moins de 5 % de la totalité des HAP étudiés.

En revanche l'anti corrélation entre le B(a)P et la température ambiante n'est pas très bonne à l'exception d'ASCOPARG et COPARLY. Ce coefficient a été calculée afin d'étudier une possible corrélation entre les émissions des HAP et la température via l'augmentation des émissions dues au chauffage. L'étude des profils et donc des sources probables des HAP est effectuée dans le chapitre 5.5.

5.4 CONCENTRATIONS OBSERVEES EN FONCTION DE LA TYPOLOGIE DU SITE

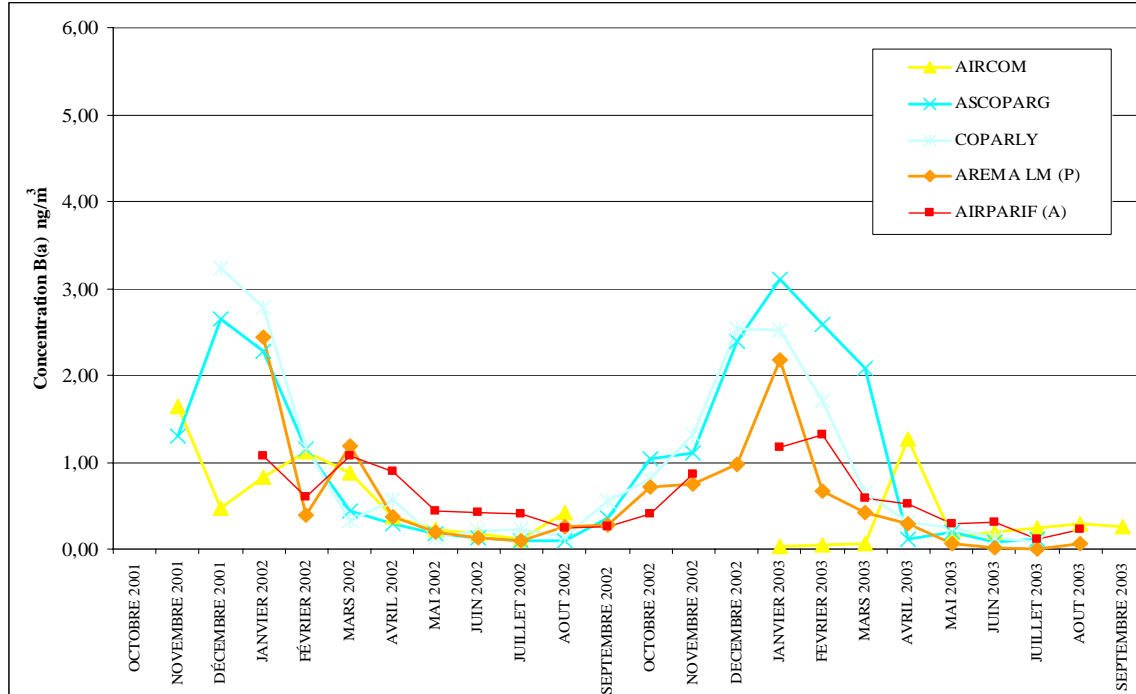
Dans les graphiques suivants sont présentées les concentrations moyennes mensuelles pour le B(a)P en fonction de la typologie du site de prélèvement : trafic, urbains et industriels. La même échelle a été utilisée pour tous les graphiques pour mieux se rendre compte des différences des concentrations.

Comme indiqué précédemment, les concentrations les plus faibles sont observées sur les sites industriels (voir graphique 9), et ne dépassent pas les 0.5 ng/m³ en période hivernale.

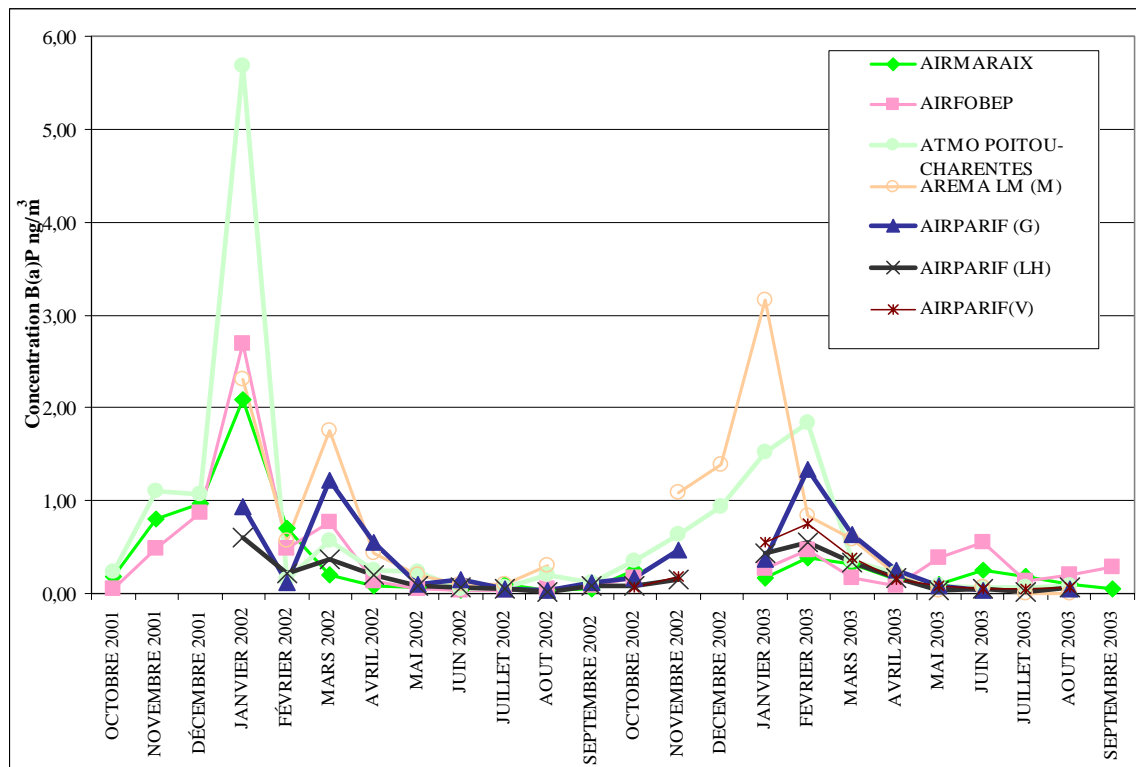


Graphique 9. Concentrations moyennes mensuelles du B(a)P sur les sites industriels

En ce qui concerne les sites trafic et urbains (graphiques 10 et 11), les concentrations hivernales sont un plus élevées sur les sites trafic et dépassent facilement 2 ng/m³ alors qu'en été la différence est plus marquée pour les sites urbains mais les concentrations sont toujours plus élevées pour les sites trafic.



Graphique 10. Concentrations moyennes mensuelles du B(a)P sur les sites trafic



Graphique 11. Concentrations moyennes mensuelles du B(a)P sur les sites urbains

Comme déjà indiqué précédemment, ces graphiques confirment la différence hiver/été plus marquée sur les sites urbains que sur les sites trafic, par l'augmentation des processus de dégradation durant l'été, et par l'augmentation des sources d'émission hivernales liés au chauffage domestique durant l'hiver.

5.5 ETUDE DES PROFILS DES HAP

L'étude des signatures chimiques des HAP à l'émission a fait l'objet de plusieurs publications. Compte tenu du fait que les HAP sont émis par des nombreuses sources, le but est de mettre en évidence des relations entre les abondances individuelles des HAP qui soient caractéristiques d'un type d'émission.

Les résultats acquis au cours de ce programme pilote permettent une analyse approfondie des profils, afin de les confronter aux données bibliographiques.

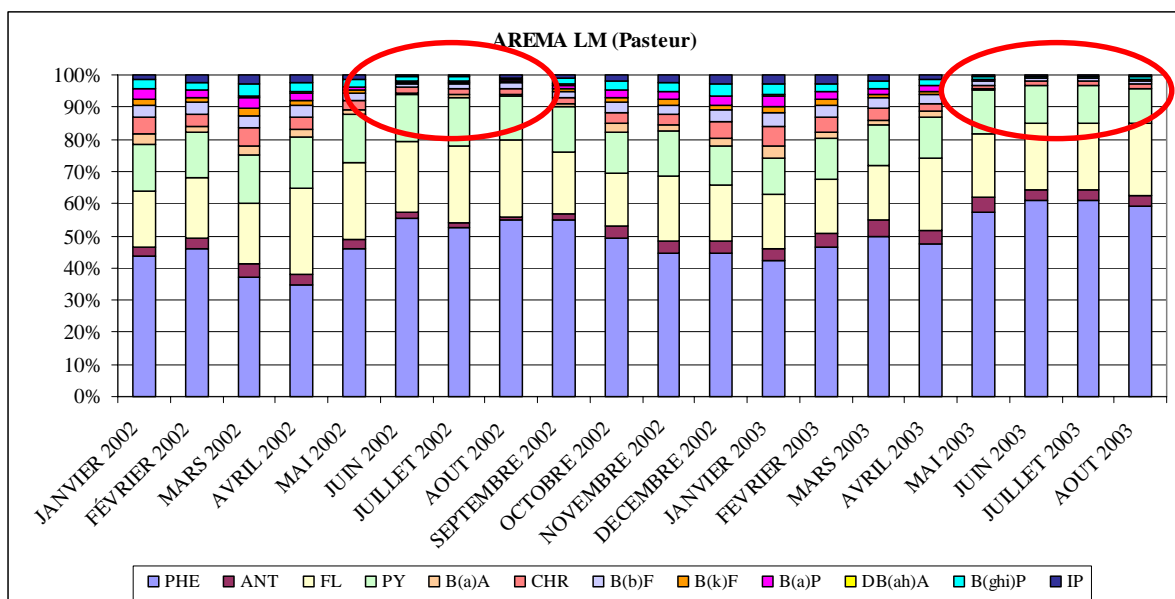
Différentes approches existent pour réaliser cette étude :

- l'étude des profils, ou des contribution relatives des différents HAP à la concentration totale,
- le calcul des rapports entre certains HAP

Dans ce chapitre nous allons étudier les profils ou contributions relatives des différents HAP. Pour cela, la somme des HAP gazeux et particulaires a été étudiée.

Les profils des HAP ont été calculés avec les moyennes mensuelles de chaque HAP et la somme de la totalité des HAP pour chaque mois. Dans le cas où un profil très différent été observé, les profils journaliers étaient calculés afin de trouver une réponse au phénomène constaté.

Dans le graphique 12 sont présentés comme exemple les profils obtenus pour AREMA LM –Pasteur, pour les HAP (particulaires + gazeux) sur toute la durée du programme.

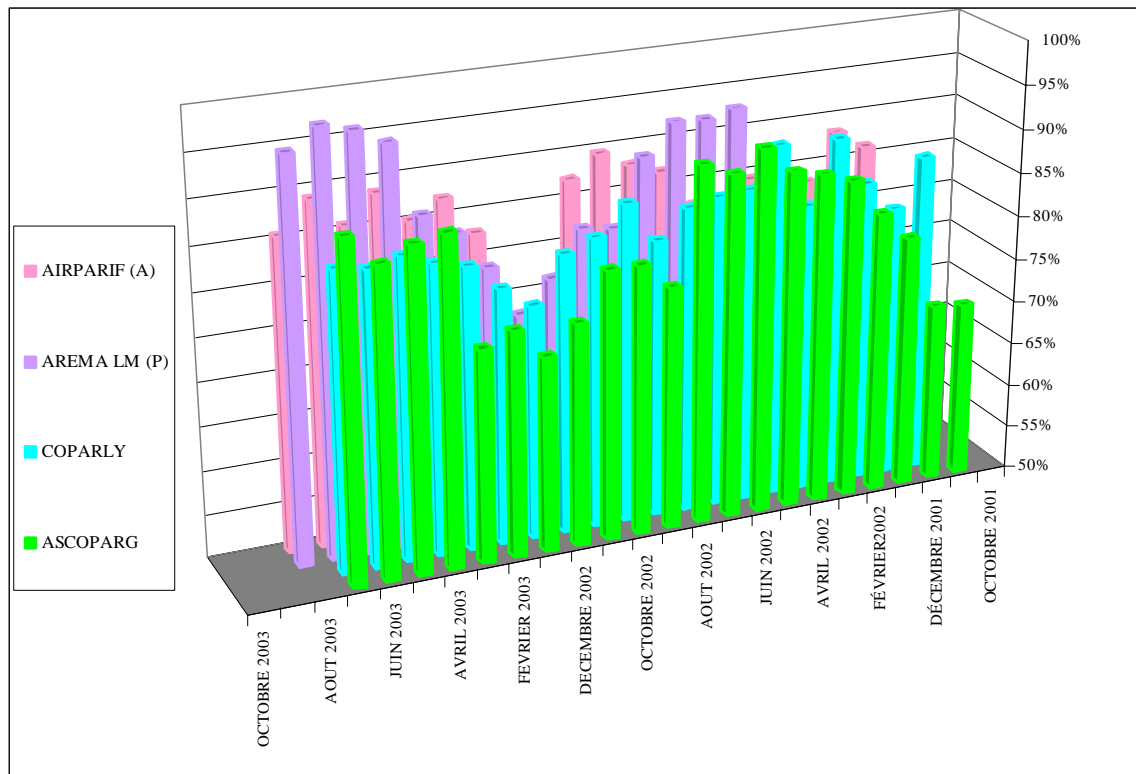


Graphique 12. Profils des HAP (filtre + mousse) pour Lille

Pour un même site tous les profils sont très semblables, et en global, les profils ne varient pas énormément d'un site à l'autre ce qui laisse supposer des sources d'émissions très homogènes pour toute la France.

Un constat global se dégage pour toutes les AASQA: une très forte contribution des HAP à trois et quatre noyaux benzéniques.

Nous pouvons également constater (en rouge sur le graphique 12) que durant les mois d'été la contribution de ces composés augmente alors que leur concentration diminue (voir tableaux des résultats de l'annexe 2). Dans les graphiques 13 et 14 sont présentées les somme des contributions du PHE, ANT, FL et PY pour les sites trafic et urbains respectivement.

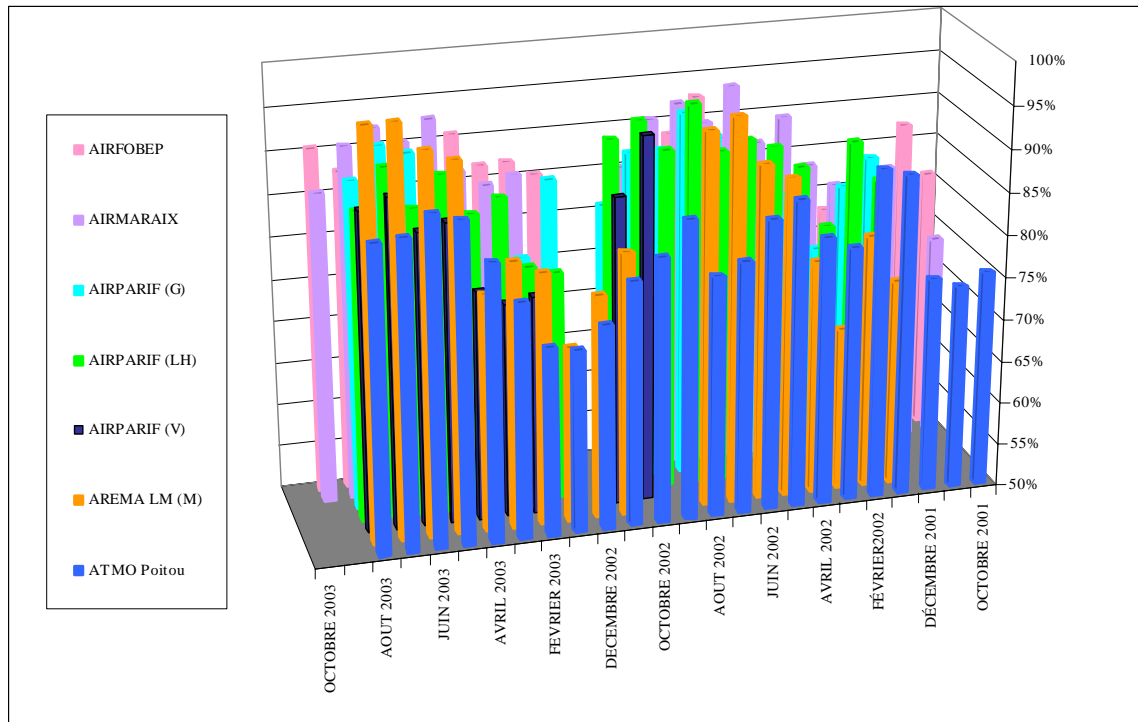


Graphique 13. Contribution de PHE, ANT, FL et PY pour les sites trafic

Une diminution de la contribution relative de ces quatre HAP peut ainsi être observée pendant l'hiver sur tous les sites. De plus, cette diminution paraît plus importante sur les sites urbains que sur les sites trafic.

En milieu urbain et péri urbain, les principales sources de HAP sont les véhicules et le chauffage domestique, source dont la contribution augmente significativement l'hiver, et peut être considérée comme négligeable en été. Ainsi, la diminution des contributions relatives des HAP les plus légers pendant l'hiver et prioritairement sur les sites urbains, fait supposer que dans les émissions dues au chauffage urbain les HAP les plus lourds sont majoritaires.

Cependant, sur le site trafic d'AREMA LM, cette différence est aussi très marquée. Ceci peut être expliqué par la localisation du site lillois, en plein centre ville, ce qui fait qu'il est également très influencé par les autres sources que les véhicules.



Graphique 14. Contribution de PHE, ANT, FL et PY pour les sites urbains

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. Ils représentent environ 75-90 % de la totalité.

Une étude plus approfondie à propos des profils des HAP sera effectuée courant 2004.

6. LE PROGRAMME PILOTE HAP ET LA FUTURE DIRECTIVE FILLE

Nous allons voir maintenant comment les résultats obtenus dans le programme pilote HAP durant ces deux années de mesures s'intègrent dans les préconisations de **la version du mois de juillet 2003** de la quatrième directive fille.

6.1 PRECONISATIONS DE LA QUATRIEME DIRECTIVE FILLE

Dans les paragraphes suivants est présenté un résumé des préconisations de la dernière version de la quatrième directive fille, concernant les HAP dans l'air ambiant :

6.1.1 Article 1

Objectifs

Etablir une valeur cible pour la concentration du B(a)P dans l'air ambiant, conçue pour éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs pour sur la santé humaine des HAP.

6.1.2 Article 3

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Le B(a)P sera choisi comme composé représentant le risque cancérogène de tous les HAP dans l'air ambiant. Pour évaluer la contribution du B(a)P, les états membres devront mesurer sur un nombre limité de sites les HAP suivants : B(a)A, B(b)F, B(j)F, B(k)F, IP, DB(ah)A et FL.

Les états membres devront mettre en place des mesures peu coûteuses pour assurer que les concentrations de B(a)P ne dépassent pas 1 ng/m^3 en moyenne annuelle dans la fraction PM 10 et en accord avec l'article 4.

Les états membres devront établir une liste des zones et des agglomérations où les niveaux de B(a)P dans l'air ambiant sont inférieurs à la valeur cible et devront veiller à maintenir ces niveaux.

Les états membres devront établir une liste des zones et des agglomérations où les niveaux de B(a)P dans l'air ambiant sont supérieurs à la valeur cible. Dans ce cas, les pays membres devront identifier les zones ainsi que les sources d'émissions responsables de ce dépassement.

6.1.3 Article 4

Evaluation des concentrations et des vitesses de déposition

La qualité de l'air pour le B(a)P devra être évaluée dans tout le territoire.

Le dépôt total du B(a)P devra aussi être mesuré.

Des mesures fixes concernant le B(a)P seront obligatoires dans toutes les agglomérations.

Le tableau avec le nombre minimal de points de prélèvement pour les mesures fixes, qui doivent être installés dans chaque zone ou agglomération dans lesquelles les mesures sont nécessaires est présenté en annexe II (il est similaire à celui présenté dans l'annexe V de la directive 2000/69/CE pour le benzène et le CO dans l'air ambiant).

Mis à part les mesures fixes, un point de prélèvement devra être installé tous les 50 000 Km² pour des mesures indicatives, pour le B(a)P et les HAP complémentaires cités dans l'article 3. Chaque état membre devra instrumenter au moins un site de mesures indicatives.

Dans l'annexe II sont présentés les critères à prendre en considération pour déterminer l'emplacement des points de prélèvement (ce sont plus au moins les même critères que dans la directive 2000/69/CE pour le benzène et le CO dans l'air ambiant).

Les données des mesures, devront être conformes aux objectifs de qualité des données indiqués dans l'annexe III, 24 heures de prélèvement seront requises, par exemple, pour le B(a)P et les HAP complémentaires. Dans le tableau suivant sont présentés les objectifs de qualité préconisés pour le B(a)P et pour les HAP complémentaires.

	Benzo(a)Pyrène	Autres HAP
Incertitude	50 %	50 %
Saisie minimale de données	90 %	90 %
Période minimale prise en compte :		
- mesures fixes	33 %	-
- mesures indicatives	14 %	14 %

Tableau 9. Objectifs de qualité pour le B(a)P et les HAP

6.1.4 Article 5

Transmission des informations et rapports

Si la valeur cible est dépassée, les états membres devront transmettre à la commission les informations suivantes :

- Liste des zones et agglomérations concernées par le dépassement
- Les zones concernées
- Les concentrations rencontrées
- Les raisons du dépassement et les sources concernées
- La population qui est exposée aux dépassements

6.1.5 Articles 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12

Comité, Information au publique, Rapport et réexamen, Sanctions, Transposition, Entrée en vigueur, Destinataires

Ces articles sont similaires dans toutes les directives.

6.2 APPORT DU PROGRAMME PILOTE EN VU DE REpondre AUX PRECONISATIONS DE LA QUATRIEME DIRECTIVE FILLE

6.2.1 Article 3

Grâce au programme pilote de surveillance des HAP 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.

Dans le tableau suivant sont présentées les moyennes du B(a)P obtenues durant la période totale d'étude (voir tableau 4), les deux périodes 2001-2002 et 2002-2003 (qui vont d'octobre à septembre) et pendant une année complète de prélèvement calculé en fonction de la date de démarrage de chaque AASQA.

AASQA	Moyenne totale	Moyenne (2001 – 2002)	Moyenne (2002 – 2003)	Moyenne (1 an complet)
AIRMARAIX	0.31	0.40	0.18	0.40
AIRFOBEP	0.30	0.32	0.27	0.32
AIRCOM	0.47	0.60	0.28	0.60
ASCOPARG	1.04	0.81	1.28	0.85
COPARLY	0.87	0.67	1.03	0.89
ATMO Poitou	0.58	0.60	0.57	0.60
AIRNORMAND (G)	0.17	0.17	0.17	0.17
AIRNORMAND (NDG)	0.04		0.04	
AREMALM (M)	0.83	0.93	0.78	1.03
AREMALM (P)	0.58	0.55	0.60	0.63
AIRPARIF (A)	0.58	0.60	0.57	0.60
AIRPARIF (G)	0.39	0.34	0.44	0.34
AIRPARIF (LH)	0.19	0.17	0.21	0.16
AIRPARIF (V)	0.24		0.24	0.59

Tableau 10. Moyennes annuelles pour le B(a)P en ng/m³

On observe que la valeur cible est dépassée à Lyon et Grenoble si on tient compte de la moyenne de la période entre octobre 2002 et septembre 2003, mais des données des mois août et septembre manquent pour ces deux villes et compte tenu des faibles valeurs rencontrées durant ces mois la moyenne annuelle risque de diminuer.

En tenant compte d'une année complète de mesures à partir de la date de démarrage du programme pilote pour chaque AASQA, la valeur cible est dépassée seulement sur le site urbain de Marcq à Lille.

Alors que si on tient compte de toutes les données disponibles à ce jour, pour calculer une valeur moyenne, la valeur cible est dépassée seulement sur le site trafic de Grenoble.

Il faut garder en tête que des données manquent pour le calcul de la moyenne 202-2003 et que des « trous » existent pour beaucoup d'AASQA. Déplus, la valeur cible de 1 ng/m^3 est à peine dépassée sur les sites cités ci-dessus.

Après deux ans de travail nous avons également la possibilité des donner les concentrations des HAP complémentaires à mesurer : B(a)A, B(b)F, B(j)F, B(k)F, IP, DB(ah)A et FL à l'exception du B(j)F.

Ce dernier composé n'a pas été analysé lors du programme pilote mais dans la dernière campagne d'inter comparaison entre les laboratoires il a été rajouté avec les autres HAP à analyser. Même s'il ne fait pas partie de la liste EPA, ni des HAP les plus mesurés, il a été intégré dans la directive fille car il est considéré comme cancérigène.

Suite au programme pilote, dans le bilan final du programme qui intégrera les essais réalisés par l'INERIS sur les zones non couvertes, une première liste des zones et des agglomérations où les niveaux sont en dessous et au-dessus de la valeur cible pourra être établie.

6.2.2 Article 4

Nous ne sommes pas encore en mesure de donner des informations sur la déposition du B(a)P mais une étude sur ce sujet sera menée par l'INERIS en 2004, dans le cadre des travaux du LCSQA.

En ce qui concerne les critères d'implantation des points de prélèvement et le nombre des points à installer, un état des lieux sera effectué dans le rapport final avec une étude des coûts liés à la mise en place de l'analyse des HAP dans l'air ambiant.

Sur le tableau 9 sont présentés les objectifs de qualité requis pour l'analyse des HAP et du B(a)P, une étude des incertitudes de mesure sera effectuée dans le rapport final. En ce qui concerne la saisie minimale des données, 90 % pour le B(a)P et les HAP, dans le tableau 4, nous avons constaté une couverture, ou saisie des données, de l'ordre de 89 % en moyenne, ce qui est très proche de la valeur annoncée dans la directive.

En revanche, en ce qui concerne la période minimale prise en compte, nous avons couvert pour les HAP une période de 14 % (un prélèvement tous les 6 jours) alors que dans la directive il est demandé de travailler sur la base de 33 % ce qui correspond à un prélèvement tous les trois jours. Nous avons à ce sujet envoyé une note au MEDD pour faire remonter à la commission européenne notre désaccord (voir annexe 3), un prélèvement tous les 3 jours paraît excessif et trop coûteux alors que la Directive propose de mettre en place des mesures peu coûteuses.

7. LISTE DES ABREVIATIONS

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

AC : Acénaphthène

ACE : Acénaphthylène

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 Standarization

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

8. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation précise	Nb pages
1	Description détaillée des sites participant au programme pilote HAP	14
2	Concentration moyennes mensuelles obtenues pour les HAP sur tous les sites de prélèvement	13
3	Note envoyée au MEDD le 11 septembre 2003 concernant les réactions de l'INERIS à la dernière version de la quatrième directive fille INERIS-DRC-03-45562-AIRE n°584/Ele	2