

Evaluation des niveaux de HAP sur l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac Année 2012

A I R A Q
Airmo Aquitaine

N°107 Février 2013

Cette étude, effectuée au cours de l'année 2012, a été menée par AIRAQ en collaboration avec l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac, dans le cadre de sa Charte de Développement Durable 2010-2013 (Action 13) et a pour objectif d'effectuer des mesures exploratoires d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sous influence aéroportuaire.

En effet, dans le cadre des campagnes de mesures déjà réalisées par AIRAQ, un très large panel de polluants avait d'ores et déjà été mesuré dans l'enceinte de l'Aéroport. Toutefois, l'intégration, via la directive 2004/107/CE des HAP dans la réglementation a rendu pertinent cette étude exploratoire de ces composés sur l'Aéroport.

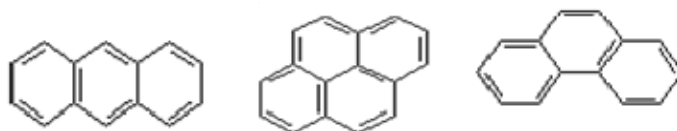
Introduction

Faisant suite à la transcription de la IV^{ème} directive fille en droit français, AIRAQ a réalisé en 2012 des mesures exploratoires de **HAP** sur l'**Aéroport de Bordeaux-Mérignac**. Les objectifs de ces mesures sont les suivants :

- Dresser un état des lieux des niveaux pour les **7 HAP** cités dans la Directive 2004/107/CE sur l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac
- **Comparer** les niveaux de **benzo[a]pyrène** (seul HAP pour lequel une valeur cible a été définie) relevés sur ce site par rapport aux **autres sites** surveillés **en Aquitaine**,
- **Comparer les niveaux en HAP** à ceux relevés **en France**.

Molécules recherchées

Les **HAP** (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) sont une famille de molécules qui regroupe des composés chimiques constitués de **plusieurs cycles aromatiques** fusionnés à base d'atomes de carbone et d'hydrogène. Les noyaux peuvent être accolés de façon linéaire, angulaire ou en grappe, comme présenté ci-dessous.



Parmi tous les composés possibles, les **7 HAP cités dans la directive 2004/107/CE ont été recherchés**, à savoir le B[a]P (benzo[a]pyrène), le B[a]A (benzo[a]anthracène), le B[b]F (benzo[b]fluoranthène), le B[j]F (benzo[j]fluoranthène), le B[k]F (benzo[k]fluoranthène), le B[a,h]A (dibenzo[a,h]anthracène) et l'I[123,cd]P (l'indéno-[1,2,3-cd]pyrène).

Moyens mis en œuvre



Afin de pouvoir piéger les HAP, un **préleveur haut-débit** de type DA-80 a été installé sur l'Aéroport. Seule la **fraction PM10** des particules, correspondant aux particules inhalables, a été prélevée. D'une manière générale, les HAP s'adsorbent sur les particules entre 0,1 et 3 μm , et sont donc inclus dans la phase PM10. Ainsi, ce sont **plus de 700 000 litres d'air** qui ont été **filtrés lors de chaque prélèvement quotidien**, afin de pouvoir analyser les traces de HAP présentes dans l'air ambiant.

Les prélèvements ont eu lieu **1 jour sur 6** tout au long de l'année. Les filtres ont été analysés par Chromatographie Phase Gazeuse/Spectrométrie de Masse (CPG/SM) par le laboratoire IANESCO (86).

Préleveur utilisé pour les HAP

Site de mesures



Vue aérienne de l'implantation du préleveur

Le **préleveur** a été installé à proximité de la piste principale de l'Aéroport, à savoir la piste 05/23. Pour des raisons de sécurité, le préleveur a été installé dans l'enceinte de l'ancienne fourrière de l'Aéroport, comme présenté ci-dessous. La distance entre le préleveur et la piste est d'environ 500 m.



Préleveur sur site

Résultats 2012—Aéroport de Bordeaux

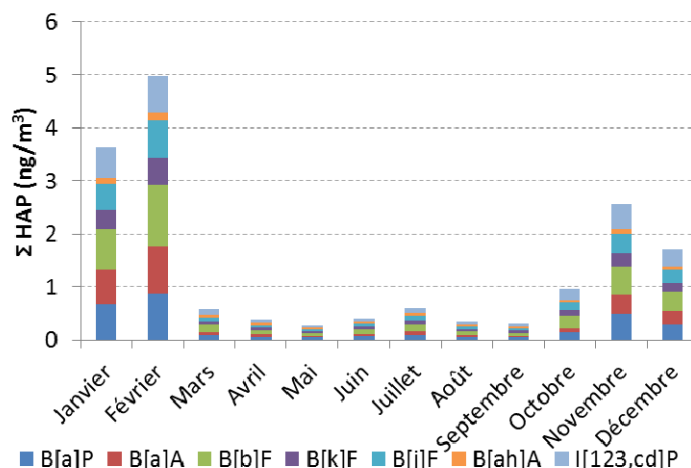
Le Tableau ci-dessous reprend les résultats synthétiques (moyennes annuelles et maximums journaliers) pour les 7 HAP cités dans la directive 2004/107/CE recherchés sur l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac en 2012.

(ng/m ³)	B[a]P	B[a]A	B[b]F	B[k]F	B[j]F	B[ah]A	I[123,cd]P	Σ 7 HAP
Moyenne	0,24	0,21	0,31	0,15	0,20	0,06	0,23	1,40
Maximum	1,51	2,02	1,74	0,83	0,99	0,22	1,14	8,39
Date du max	04/02	04/02	04/02	04/02	04/02	04/02	11/01	04/02

Résultats 2012—Aéroport de Bordeaux (suite)

En terme de moyenne annuelle décroissante, ces HAP sont classés de la manière suivante :

- benzo[b]fluoranthène,
- benzo[a]pyrène,
- indéno-[1,2,3-cd]pyrène,
- benzo[a]anthracène,
- benzo[j]fluoranthène,
- benzo[k]fluoranthène,
- dibenzo[a,h]anthracène



Evolution mensuelle des HAP—Aéroport 2012

La **saisonnalité** de ces polluants est **bien marquée**. En effet, des teneurs faibles sont relevées entre mars et septembre. Pour le benzo[a]pyrène, il ressort qu'**aucune moyenne mensuelle** n'est **supérieure à la valeur cible** fixée pour ce polluant à 1 ng/m³. Le mois de **février** présente les **niveaux les plus élevés**, suivi par janvier et novembre, en lien avec la forte saisonnalité de ce polluant.

Ces observations sont également vraies pour le **cumul des 7 HAP**. Le **maximum mensuel cumulé** est de l'ordre de **5 ng/m³** pour le mois de **février**, suivi également par les mois de janvier et novembre.

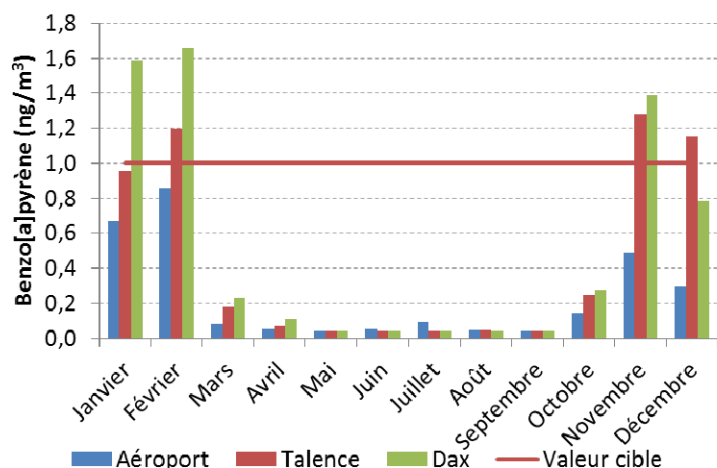
Les **7 HAP** sont **très bien corrélés** entre eux. En effet, tous les coefficients de corrélations sont supérieurs à 0,92, et vont au-delà de 0,99. Toutefois, il est intéressant de noter que le **benzo[a]anthracène** est celui qui est le **moins bien corrélé avec les autres**, signe d'un comportement légèrement différent pour cette molécule.

Respect de la réglementation

Avec une moyenne annuelle de **0,24 ng/m³** en **benzo[a]pyrène** sur l'**Aéroport de Bordeaux-Mérignac**, la **valeur cible** de 1 ng/m³ en moyenne annuelle **est respectée**.

Comparaison des niveaux de B[a]P aux autres mesures AIRAQ

En 2012, des mesures de benzo[a]pyrène ont également été réalisées sur les stations urbaines de fond de Dax et Talence. Aussi, il est possible de comparer les mesures faites sur ces trois sites pour cette molécule.



Il ressort de ces comparaisons que les **niveaux observés sur l'Aéroport sont les plus faibles** des trois sites. En moyenne annuelle, cela se traduit par des **niveaux 1,5 à 2 fois plus faibles** ($0,24 \text{ ng/m}^3$ sur l'Aéroport, contre $0,44 \text{ ng/m}^3$ sur Talence et $0,52 \text{ ng/m}^3$ sur Dax).

Les seuls **mois où des niveaux plus élevés** sont relevés sur l'Aéroport par rapport aux autres sites sont les mois de **juin et juillet**. En y regardant de plus près, cet écart est lié aux niveaux observés sur l'Aéroport les 21/06, 27/06 et 03/07. A cette période, **des travaux de réfection de chaussée** étaient en cours au niveau de la rue située à environ 25 m du préleveur.

Comparaison des niveaux de HAP aux mesures faites en France en 2010-2011

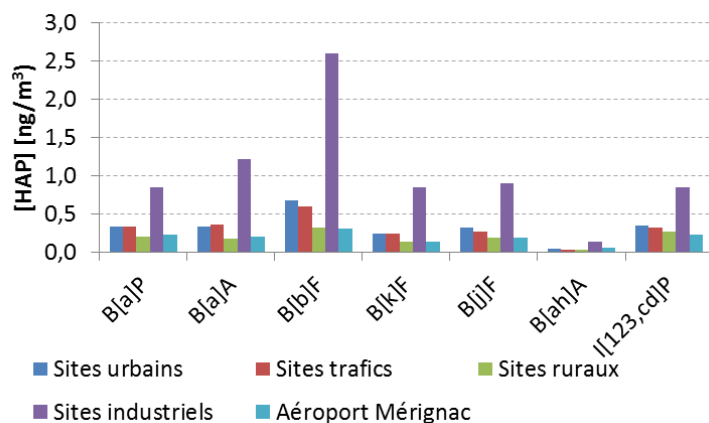
Les HAP autres que le benzo[a]pyrène n'étant pas mesurés sur les sites de Talence et Dax, les **niveaux de HAP sur l'Aéroport sont comparés à ceux mesurés en France**. A ce titre, AIRAQ a obtenu, via le LCSQA, les données 2010 et 2011 de l'ensemble des sites français soit **36 sites en 2010 et 53 sites en 2011**.

Seuls les sites avec une couverture temporelle minimale de 14 % du temps ont été retenus (mesures à minima indicatives au sens de la directive 2004/107/CE).

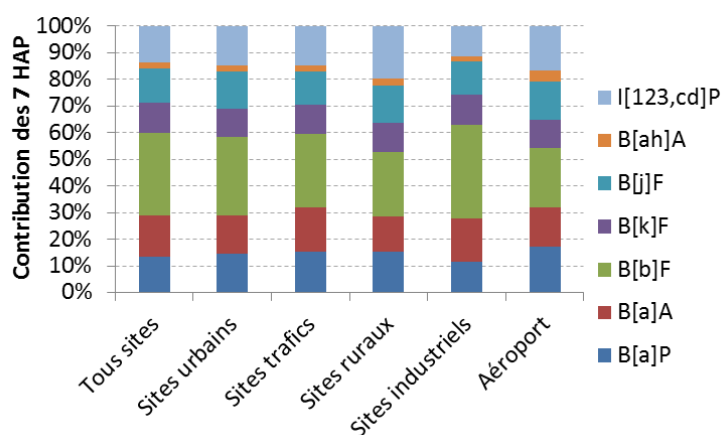
Le graphique ci-après présente les moyennes annuelles obtenues dans ce cadre, par typologie de site. Il ressort que les **niveaux observés sur l'Aéroport** sont :

- Inférieurs à ceux des sites urbains, trafics et industriels pour l'ensemble des HAP
- **Du même ordre de grandeur que ceux des sites ruraux**

Comparaison des niveaux de HAP aux mesures faites en France en 2010-2011 (suite)



Les **contributions des 7 HAP** sont reprises ci-dessous, afin de déterminer s'il existe une « signature » particulière sur l'Aéroport, comparativement aux autres types de sites.



Il ressort de la comparaison des profils qu'il n'y a **pas de différences majeures entre l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac et les autres typologies de sites**. Le **profil qui se rapproche le plus de celui de l'Aéroport** est le profil des **sites ruraux**. Ceci est confirmé par les coefficients de corrélation calculés entre les différents profils. Aussi, le site de **l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac se comporte plutôt comme un site rural**. Enfin, il ne se dégage **pas de spécificité** particulière permettant de mettre en lumière l'impact **de l'Aéroport sur une molécule en particulier**.

Cette observation peut être mise en relation avec les sources d'émission identifiées pour les HAP. En effet, ils sont principalement issus du secteur résidentiel (~2/3 des émissions), et du secteur du transport routier (~1/4 des émissions). **Le secteur des autres transports (dont le transport aérien) représente, en terme d'émissions, moins de 2 % des émissions**. Aussi, le site de mesures sur l'Aéroport étant sous **faible influence résidentielle**, il est cohérent d'y retrouver des niveaux plus faibles en HAP qu'en sites urbains.

protection + informer + qualité + pollution
 + particules + NO₂
 + ozone + SO₂
 + évaluation



Le rapport complet est disponible sur le site
www.airaq.asso.fr

Principales conclusions

Dans le cadre de la charte du Développement Durable de l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac, AIRAQ a réalisé en 2012 des mesures des 7 HAP cités dans la Directive 2004/107/CE. Les résultats issus de cette étude ont permis de répondre aux objectifs fixés, à savoir de disposer de premières mesures exploratoires sur ces molécules à proximité de l'Aéroport de Bordeaux, et de comparer les niveaux à ceux observés en Aquitaine et en France.

Tout d'abord, il ressort que, sur l'Aéroport, les 7 HAP sont très bien corrélés entre eux, signe de sources communes, même si le benzo[a]anthracène est légèrement moins corrélé que les autres. Le benzo[a]pyrène, seul HAP pour lequel une valeur réglementaire est définie, arrive en 2^{ème} position en terme de moyenne annuelle (0,24 ng/m³) parmi les 7 recherchés, et ce, juste après le benzo[b]fluoranthène (0,31 ng/m³). La moyenne annuelle en benzo[a]pyrène est environ 4 fois inférieure à la valeur cible de 1 ng/m³.

En terme de saisonnalité, les niveaux hivernaux sont plus élevés, en particulier en janvier-février et novembre-décembre, et ce, pour les 7 HAP recherchés, ce qui est cohérent avec les émissions, plus élevées en hiver, et une dégradation plus faible de ces molécules à cette saison. Aucune moyenne mensuelle en benzo[a]pyrène n'excède les 1 ng/m³, correspondant à la valeur cible annuelle fixée pour ce polluant, et le maximum mensuel cumulé pour les 7 HAP est de l'ordre de 5 ng/m³ en février.

En comparaison aux autres mesures faites en Aquitaine en 2012, les niveaux de benzo[a]pyrène observés sur l'Aéroport sont inférieurs d'un facteur 1,5 à 2 à ceux mesurés sur les stations urbaines de Talence et de Dax. Seuls les niveaux mensuels de juin et juillet sont légèrement plus élevés sur le site de l'Aéroport, en lien avec des travaux d'enrobés à proximité immédiate du site de mesures.

Au global, les niveaux moyens et le profil des 7 HAP observés sur l'Aéroport se rapprochent le plus des niveaux et des profils observés sur les sites ruraux en France, d'après les données 2010-2011 recueillies auprès du LCSQA. Cette observation est cohérente avec les données d'inventaire disponibles auprès du CITEPA, indiquant une forte prédominance de la contribution du chauffage résidentiel, et du transport routier pour ces molécules, les autres transports représentant une part marginale (moins de 2 % des émissions). Au final, aucun des 7 HAP cités dans la directive 2004/107/CE ne semble donc pouvoir constituer un traceur de l'activité aéroportuaire.

Glossaire

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Famille de composés chimiques constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène dont la structure des molécules comprend au moins deux cycles aromatiques condensés. Ces molécules et leurs sous-produits peuvent avoir un effet toxique plus ou moins marqué en se liant, par exemple, à l'ADN et provoquer des dysfonctionnements cellulaires.

Particules en suspension (PM10)

Particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm. Les particules en suspension proviennent du trafic automobile, des chauffages fonctionnant au fioul ou au bois et des activités industrielles. Plus elles sont fines, plus ces particules pénètrent profondément dans les voies respiratoires.

ng/m³

Nanogramme par mètre cube d'air. Unité de mesure utilisée pour mesurer la concentration de polluant dans l'air ambiant. (1 ng = 0,001 µg = 0,000000001 g).

Valeur cible

Valeur fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné.

Valeur limite

Valeur à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble.

