



Synthèse des études réalisées sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac et les principaux aéroports français

Atmo Nouvelle-Aquitaine

est issue de la fusion des trois associations régionales de surveillance de l'air
Tel : 09.84.200.100 - contact@atmo-na.org



AIRAQ
Atmo Aquitaine
13 allée James Watt
33692 MERIGNAC CEDEX
www.airaq.asso.fr



Atmo Poitou-Charentes
Poitou-Charentes
ZI Périgny La Rochelle
12 rue A. Fresnel
17184 PERIGNY CEDEX
www.atmopc.org






Limair
Limousin
35 rue Soyouz
87100 LIMOGES
www.limair.asso.fr

Synthèse des études réalisées sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac et les principaux aéroports français

Version 4 du 30/06/2017

Nombre de pages : 22

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Benoît Duval	Agnès Hulin	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur Etudes et Modélisation	Responsable du service Etudes, Modélisation et Amélioration des connaissances	Directeur Délégué Production - Exploitation
Visa			

Conditions de diffusion

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. À ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet
- Les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client cité ci-dessus sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport. Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable

Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
1. INTRODUCTION.....	4
2. TOUR D’HORIZON DES ETUDES REALISEES SUR LES PRINCIPAUX AEROPORTS FRANÇAIS	4
2.1. CAMPAGNES DE MESURE	4
2.1.1. Les différents types de mesure.....	4
2.1.2. Bilan des moyens de mesure mis en œuvre par les AASQA	6
2.1.3. Bilan des moyens de mesure mis en œuvre par d’autres organismes.....	7
2.2. EMISSIONS ET CARTOGRAPHIES DE POLLUANTS	7
2.2.1. Inventaire et bilan d’émissions.....	7
2.2.2. Modélisation et cartographies des concentrations de polluants	8
2.2.3. Bilan des études émissions-modélisations au niveau national.....	10
3. BILAN DES RESULTATS SUR L’AEROPORT DE BORDEAUX-MERIGNAC.....	11
3.1. LISTES DES ETUDES REALISEES PAR ATMO NOUVELLE-AQUITAINE	11
3.2. RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES.....	12
3.2.1. Mesure par laboratoire mobile en NO ₂ , PM ₁₀ et CO.....	12
3.2.2. Mesure par échantillonnage passif du NO ₂ et du benzène.....	12
3.2.3. Mesure de Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) par prélèvement	16
3.2.4. Qualité de l’air intérieur	16
3.3. RESULTATS CARTOGRAPHIQUES	17
3.3.1. Cartes de concentrations en NO ₂ et PM ₁₀ sur Bordeaux Métropole.....	18
3.3.2. Carte Stratégique Air sur Bordeaux Métropole	19
4. CONCLUSION.....	20

1. Introduction

L'objectif de cette synthèse est de faire un tour d'horizon des études de qualité de l'air en lien avec les activités aéroportuaires en se focalisant particulièrement sur les études réalisées par Atmo Nouvelle-Aquitaine au niveau de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac. Ce document présente dans un premier temps les études menées par les AASQA sur les principaux aéroports français puis dans un second celles réalisées au niveau de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac en déclinant les principales conclusions dans chacun des deux cas. Les études concernent à la fois les campagnes de mesure mais aussi les études de bilan d'émissions et de cartographies de polluants atmosphériques déjà diffusées par le passé.

2. Tour d'horizon des études réalisées sur les principaux aéroports français

Comme l'indique le Tableau 1, l'aéroport de Bordeaux-Mérignac est classé 8^{ème} aéroport français en terme de nombre de passagers (PAX) en 2016 avec environ 5 800 000 mouvements à l'année, loin derrière ceux de Roissy Charles de Gaulle (65 900 000 passagers environ) et Paris - Orly (31 200 000 passagers environ).

Classement métropole	METROPOLE	PAX	2016/2015	OUTRE-MER	PAX	2016/2015	Classement avec Outre-Mer
1	Paris-Charles de Gaulle	65 933 145	0.3%				1
2	Paris - Orly	31 237 865	5.3%				2
3	Nice Côte d'Azur	12 427 427	3.4%				3
4	Lyon-Saint Exupéry	9 553 250	9.8%				4
5	Marseille Provence	8 475 809	2.6%				5
6	Toulouse - Blagnac	8 081 179	5.4%				6
7	Bâle - Mulhouse	7 309 744	3.6%				7
8	Bordeaux	5 779 569	8.6%				8
9	Nantes Atlantique	4 778 967	8.7%				9
10	Beauvais - Tillé	3 997 856	-7.7%				10
				Guadeloupe - Pôle Caraïbes	2 253 284	7.8%	11
				La Réunion Roland Garros	2 107 510	1.4%	12
				Martinique - Aimé Césaire	1 864 582	9.9%	13
11	Lille - Lesquin	1 776 715	15.2%				14
12	Montpellier Méditerranée	1 671 121	10.7%				15
13	Ajaccio -Napoléon Bonaparte	1 422 259	4.4%				16
14	Bastia - Poretta	1 287 238	8.0%				17
				Tahiti - Faa'a	1 243 631	4.1%	18
15	Biarritz Pays Basque	1 135 482	9.2%				19
16	Strasbourg	1 071 440	-10.0%				20
17	Brest - Bretagne	1 011 651	1.1%				21
18	Rennes - Saint-Jacques	640 768	18.8%				22
19	Figari - Sud Corse	639 916	9.2%				23
20	Pau - Pyrénées	608 222	-4.1%				24

Tableau 1 : 20 premiers aéroports du classement 2016 en terme de nombre de passagers (source : Résultats d'activité des aéroports français 2016 de l'Union des Aéroports Français)

2.1. Campagnes de mesure

2.1.1. Les différents types de mesure

Différentes méthodes de mesures ont été mises en œuvre en France par les AASQA autour des aéroports en fonction du type de polluant à mesurer et des moyens disponibles :

- Mesure par échantillonnage passifs

- Mesure via des stations fixes installées sur la durée
- Mesure par l'intermédiaire de laboratoires mobiles alimentés en électricité sur le même principe que la mesure par station fixe mais généralement sur une plus courte durée
- Mesure par prélèvement, de type Canister pour les polluants gazeux ou sur filtre pour les polluants particulaires.



Figure 1 : Périmètre d'étude et emplacement des sites de mesure par échantillonnage passif (points noirs) aux alentours de la plateforme aéroportuaire de Paris - Charles de Gaulle (en bleue) à gauche et abri de mesure par échantillonnage passif sur l'aéroport de Bordeaux Mérignac à droite



Figure 2 : Laboratoires mobiles instrumentés en 2002 et en 2008 pour la plateforme aéroportuaire de Paris – Charles de Gaulle



Figure 3 : Stations fixes installées sur la parking (à gauche) et à proximité des pistes (à droite) de l'aéroport de Toulouse-Blagnac



Figure 9 : Préleveur haut débit DA-80

Figure 4 : Prélèvement de COV par canister sur l'aéroport de Lyon – Saint-Exupéry (à gauche) et prélèvement Métaux Lourds sur PM10 sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac (à droite)

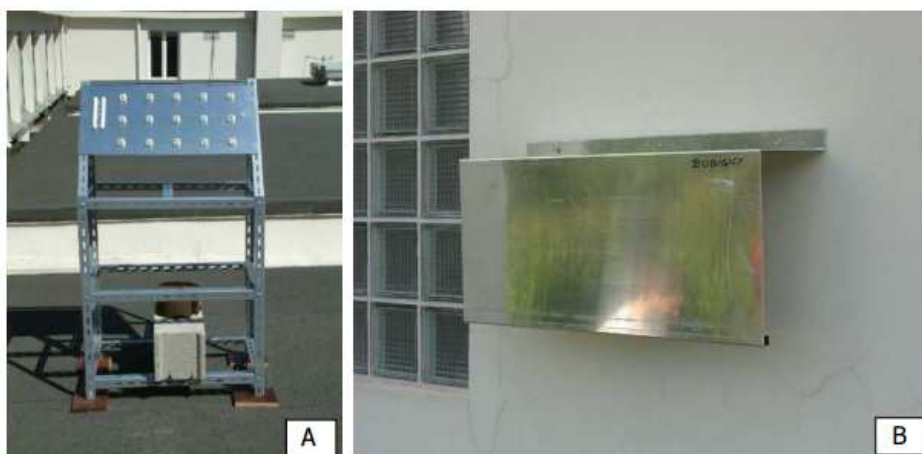


Figure 5 : Photos des échantillons de verres exposés à la pluie (A) ou à l'abri d'un auvent (B) mis en oeuvre en région parisienne pour suivre les suies

2.1.2. Bilan des moyens de mesure mis en oeuvre par les AASQA

AASQA	Dernières études	Aéroport	Polluants étudiés											Types de mesures				Air intérieur		
			NOx	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	BTX	O ₃	Métaux lourds	COV	Aldéhydes	Tubes passifs	Moyens mobiles	Stations fixes	Canister	Préleveur	Tubes passifs	Armoires	
ATMO Nouvelle-Aquitaine	2012	Bordeaux																		
AIRPARIF	2007	Roissy																		
	2006	Orly																		
ATMO Auvergne-Rhône-Alpes	2002-2003	Lyon																		
ATMO PACA	2004	Marseille																		
		Nice																		
ATMO Occitanie	2013	Montpellier																		
	2015	Toulouse																		
Air Pays de la Loire	2015-2016	Nantes																		
ATMO Grand Est	2014	Strasbourg																		
	2011	Bâle-Mulhouse																		

Tableau 2 : récapitulatif des polluants étudiés et le type de mesure mis en oeuvre sur les principaux aéroports français

Il ressort du Tableau 2 que l'aéroport de Bordeaux-Mérignac a fait l'objet de campagnes de mesure en air extérieur et en air intérieur en couvrant un large spectre de polluants (polluants gazeux et particulaires). On note que, comme la majorité des aéroports cités dans ce tableau, aucune station de mesure fixe n'a été implantée sur ou à proximité de la zone aéroportuaire

comme c'est le cas à Montpellier, Toulouse et Nantes. Malgré tout, un large panel de mesures a été utilisé pour caractériser la qualité de l'air au niveau de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac : mesure par laboratoires mobiles, mesure par échantillonnage passif et mesure par prélèvement de type DA80. La dernière étude a été réalisée en 2012 et est présentée dans la suite de cette note de synthèse.

Notons que l'AASQA d'Ile-de-France (AIRPARIF) a mis en œuvre un dispositif de mesure des suies sur l'ensemble de la région parisienne de juillet 2004 à juin 2005 à la fois à proximité immédiate des plateformes aéroportuaires (Charles de Gaulle, Orly, ...) au niveau des zones résidentielles ainsi que sur des zones plus éloignées afin de répondre à la question suivante : existe-t-il un lien entre l'importance et la nature des salissures observées et la proximité d'un trafic aérien notable ? Après une année entière de mesures, il a été mis en évidence des salissures sur tous les sites observés en pointant la diversité des sources de particules à l'origine du phénomène, sans pouvoir vraiment départager le trafic routier du trafic aérien.

2.1.3. Bilan des moyens de mesure mis en œuvre par d'autres organismes

L'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) a également réalisé une étude des dépôts de suies en 2002 dans la zone d'emprise de l'aéroport Nice-Côte d'Azur. L'aéroport de Nice étant le 3^{ème} aéroport de France pour le trafic passagers, derrière Orly et Roissy. Les résultats de cette étude montrent que les dépôts analysés sont principalement constitués d'éléments minéraux (du type aluminium, calcium, silicium). Aucune trace de kérozone n'a été relevée dans les échantillons. La présence de cendres, d'hydrocarbures et de certains HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) a été relevée dans les échantillons prélevés aux abords de zones de fort trafic routier. La part de la circulation automobile et celle du trafic aérien n'a pas pu être clairement déterminée.

2.2. Emissions et cartographies de polluants

2.2.1. Inventaire et bilan d'émissions

Dans le cadre des plans régionaux de surveillance de la qualité de l'air, les AASQA réalisent des bilans annuels des émissions de polluants atmosphériques sur leur territoire et par secteur d'activité. Pour le secteur « autres transports » (transports autres que routiers), les émissions liées aux activités aéroportuaires sont calculées pour l'ensemble des postes : trafic aérien selon le cycle LTO (Landing Take Off) défini par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale mais également sur l'ensemble des activités de l'aéroport en question (appareils polluants, chauffage, trafic routier à proximité ...).

A titre d'exemple, deux études spécifiques portant sur les émissions atmosphériques ont été réalisées en France : en Nouvelle-Aquitaine sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac et dans la région Grand Est sur l'aéroport de Mulhouse :

Article 45 de la loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) – ATMO Nouvelle-Aquitaine

Dans le cadre de l'article 45 de la loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV), ATMO Nouvelle Aquitaine a réalisé, début 2017, une évaluation des émissions de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac pour l'année de référence 2010 et des perspectives pour les années 2020 et 2025. Cette évaluation a été réalisée sur un ensemble de postes situés sur la plateforme en elle-même (roulage des avions, la production de chaleur/vapeur, ...).

Concernant les gaz à effet de serre (GES) et les polluants (NOx, COV et TSP), les résultats de ce rapport montrent que les objectifs de réduction à l'horizon 2020 (-10 % par rapport à 2010) devraient être respectés, avec des réductions comprises entre 18,9 % et 38,3 % selon le composé considéré, tandis que les objectifs de réduction à l'horizon 2025 (-20 % par rapport à 2010) devraient être respectés, avec des réductions comprises entre 27,6 % et 49,2 % selon le composé considéré.

Bilan Carbone® de la plateforme aéroportuaire de l'Euroairport - ATMO Grand-Est

Sur l'aéroport de Mulhouse, un bilan Carbone® sur l'année de référence 2009 a été réalisé afin de proposer à la direction de l'aéroport un plan d'actions décliné par l'entreprise EuroAirport™ pour réduire l'impact global de cette dernière en termes d'émissions de gaz à effet de serre.



Figure 6 : Plateforme aéroportuaire de l'EuroAirport™
« Source d'information ASPA-11113001-ID »

2.2.2. Modélisation et cartographies des concentrations de polluants

Sur la base du calcul d'émissions développé dans le paragraphe précédent, des cartographies des polluants atmosphériques sont réalisées sur les zones aéroportuaires à l'échelle de l'agglomération majoritairement et de façon plus précise dans certains cas comme pour les aéroports de Paris avec un système de modélisation ciblé.

Système de modélisation SURVOL - AIRPARIF

L'AASQA d'Ile de France (AIRPARIF), dans le cadre du PRSE et financée par l'ARS Ile-de-France, a déployé une plateforme de modélisation pour informer quotidiennement les riverains des 3 aéroports de Paris sur les niveaux rencontrés à proximité des aéroports. Depuis 2013, des bilans annuels en qualité de l'air sont réalisés sous forme de cartographies pour déterminer l'impact des activités aéroportuaires et la contribution du trafic aérien aux niveaux de pollution.

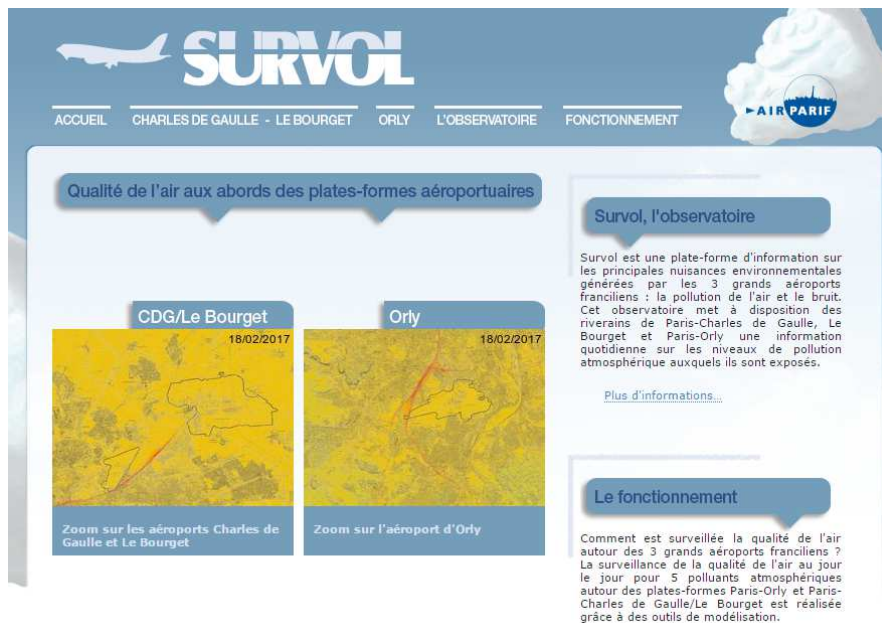


Figure 7 : site internet www.survol.airparif.fr de l'observatoire de la qualité de l'air sur les aéroports de Paris

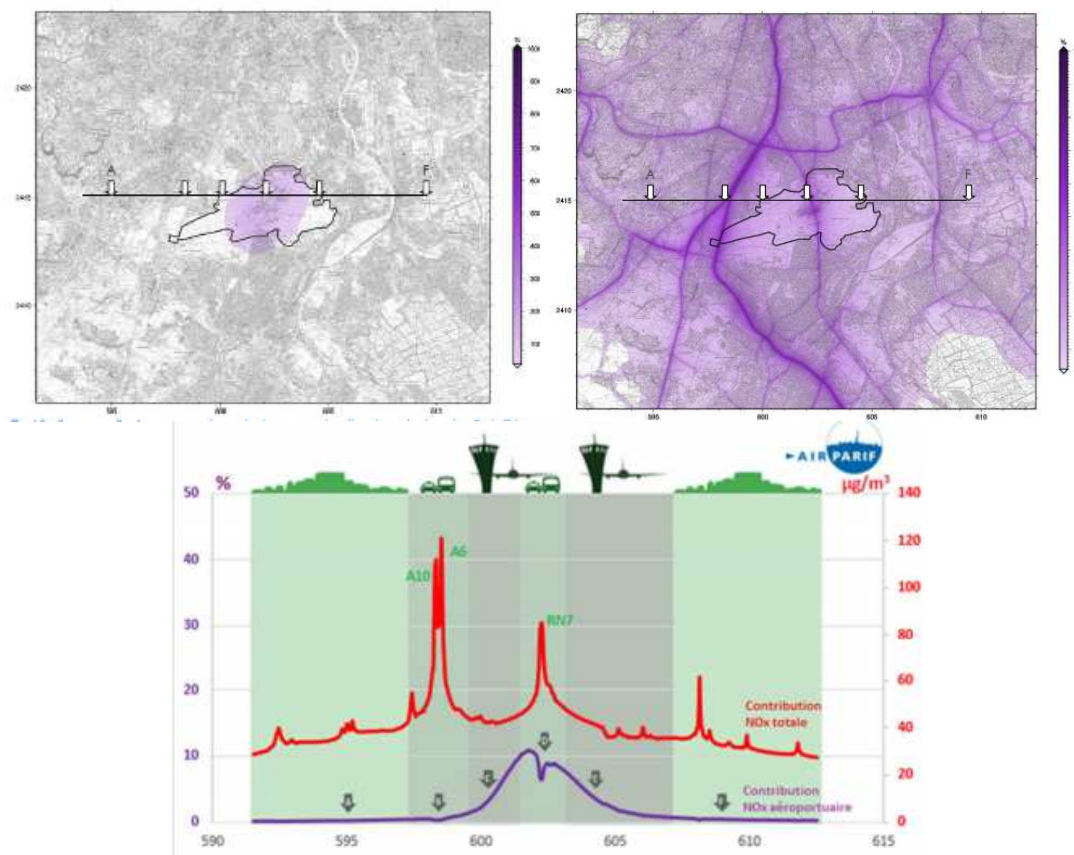


Figure 8 : cartes de contribution des activités aéroportuaires (en haut à gauche) et du trafic routier (en haut à droite) et coupe transversale associée avec concentrations totales et contributions (en bas) de l'aéroport de Paris-Orly en NO₂ sur 2015

2.2.3. Bilan des études émissions-modélisations au niveau national

AASQA	Dernières études	Aéroport	EMISSIONS		MODELISATION					
			Type		Type		Polluants étudiés			
			Etude spécifique	Inventaire	Bilan annuel à l'échelle de l'agglomération	Plateforme dédiée	NOx	PM10	PM2,5	BENZENE
ATMO Nouvelle-Aquitaine	2017	Bordeaux								
AIRARIF	2015	Roissy								
		Orly								
		Le Bourget								
ATMO Auvergne-Rhône-Alpes	2015	Lyon								
ATMO PACA	2015	Marseille								
		Nice								
ATMO Occitanie	2015	Montpellier								
		Toulouse								
Air Pays de la Loire	2015	Nantes								
ATMO Grand Est	2015	Strasbourg								
		Bâle-Mulhouse								

Tableau 3 : Bilan des études en terme d'émissions et de modélisations réalisées sur les principaux aéroports français

Au global, l'aéroport de Bordeaux-Mérignac a été couvert par plusieurs études sur les émissions et la modélisation des polluants sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-Métropole. Comme la majorité des principaux aéroports français, aucune plateforme de cartographie n'a été mise en œuvre. Seuls les aéroports de Paris disposent d'un observatoire spécifique, ce qui semble judicieux au regard du trafic aérien observé sur les 2 aéroports : Paris-Charles de Gaulle et Paris-Orly.

En terme d'impact des aéroports français sur la qualité de l'air, il ressort des différentes études que la contribution des activités aéroportuaires est minime pour le NO₂ et les particules PM₁₀/PM_{2.5}. Pour le cas des aéroports franciliens, où les trafics aériens sont les plus importants par rapport aux autres aéroports français, l'impact en NO₂ est observé jusqu'à 500/1000m avec une contribution de l'ordre de 10%. La valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle est respectée pour ce polluant puisque les niveaux sont de l'ordre de 30 à 35 µg/m³ en moyenne annuelle. De même pour les PM₁₀, avec une contribution plus faible de l'ordre de 4%, les niveaux ne dépassent pas la valeur guide de 20 µg/m³ en moyenne annuelle. Il est également relevé 4% de contribution pour les PM_{2.5}.

3. Bilan des résultats sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac

3.1. Listes des études réalisées par ATMO Nouvelle-Aquitaine

Le Tableau 2 dresse l'ensemble des 10 rapports d'études rédigés et publiés par ATMO Nouvelle-Aquitaine depuis le début du suivi de la qualité de l'air sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux.

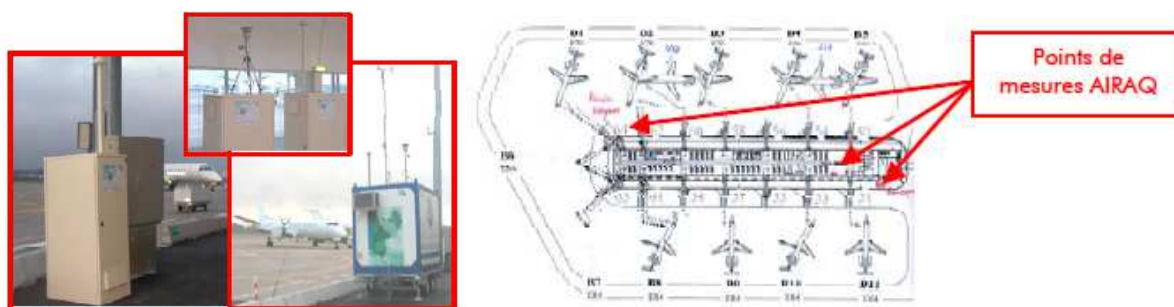
N° de rapport	Titre du rapport	Année étudié
EMI_EXT_17_005	Évaluation des émissions de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac dans le cadre de l'article 45 de la loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV)	2010, prospectives 2020 et 2025
ET/HAP/13/02	Evaluation des niveaux de HAP sur l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac	2012
ET/TP/12/01	Mesures de la qualité de l'air sur et autour de la plate-forme aéroportuaire de Bordeaux-Mérignac (33)	2011
ET/TP/08/03	Etude de la qualité de l'air intérieur à l'aéroport de Bordeaux (33)	2007
ET/HAP/13/02	Evaluation des niveaux de HAP sur l'Aéroport de Bordeaux-Mérignac	2012
ET/MM/06/06	Etude 2005 de la qualité de l'air sur l'aéroport de Bordeaux (33)	2005
ET/TP/05/04	Qualité de l'air sur l'aéroport de Bordeaux - 2004	2004
ET/MM/03/08	Aéroport de Bordeaux-Mérignac – été 2003	2003
ET/CA/01/01	Campagne de mesures par échantillonnage passif - 2001	2001
MM003	Aéroport de Bordeaux-Mérignac	2000

Tableau 4 : Liste des rapports d'études réalisés par ATMO Nouvelle-Aquitaine en lien avec l'aéroport de Bordeaux-Mérignac

3.2. Résultats des campagnes de mesures

3.2.1. Mesure par laboratoire mobile en NO₂, PM₁₀ et CO

Des mesures de NO₂, PM₁₀ et CO ont été réalisées en novembre 2005 sur deux sites à l'extérieur et sur un site dans le hall B : à l'extérieur, un site près des avions au bout de la jetée Ibérique (armoire) et un autre près des parkings des avions (laboratoire mobile) où le trafic routier est le plus fort. En intérieur, des tubes passifs NO₂ sont venus s'ajouter à la mesure de CO et PM₁₀, le tout pour déterminer les échanges de pollution depuis l'extérieur vers l'intérieur.



Les résultats de cette étude montrent des niveaux faibles en polluants en air extérieur avec des concentrations inférieures à 29 µg/m³ en NO₂ et 10 µg/m³ en PM₁₀ à l'extérieur. En air intérieur, des niveaux identiques sont observés en NO₂ (30 µg/m³) et légèrement plus forts en PM₁₀ (14 µg/m³). Les niveaux en intérieur et en extérieur respectent les valeurs réglementaires.

En termes de trafic aérien, aucune influence notable n'est relevée au cours de cette étude car même s'il est montré un lien entre fréquentation des avions près des parkings avions et les concentrations, celui-ci n'est pas systématique et doit être considérée avec précaution. Au global, il est montré qu'il est difficile d'établir une distinction entre les émissions des avions et celles du trafic routier. En air intérieur, la multiplicité des sources d'émissions dans le hall ne permet pas non plus de conclure sur une influence du trafic aérien venant de l'extérieur.

3.2.2. Mesure par échantillonnage passif du NO₂ et du benzène

Les mesures ont été réalisées en 2011 sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac et comparées aux mesures réalisées en 2004. Les 27 points instrumentés sont présentés sur la figure ci-après.



Figure 9 : plan de l'étude et points de mesure par échantillonnage passif sur l'aéroport Bordeaux-Mérignac en 2011

Durant cette étude, 27 sites ont été retenus, sur la base de la précédente campagne, réalisée en 2004, et qui portait sur une cinquantaine de sites. 3 types de sites ont été considérés :

- 18 sites sur la plate-forme aéroportuaire :
 - o dont 1 site pouvant être qualifié de proximité industrielle – le site 27
 - o dont 2 sites pouvant être qualifiés de proximité automobile – les sites 18 et 29
- 9 sites en dehors de la plate-forme aéroportuaire :
 - o 4 sites de proximité automobile
 - o 5 sites de fond, qui permettent de caractériser l'ambiance de pollution de fond hors de l'influence d'une source directement voisine.

Les Figure 10 et Figure 11 montrent les résultats par site par tranche de couleurs en fonction des niveaux observés en NO₂ et en benzène.



Figure 10 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote en 2011 sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-mérignac

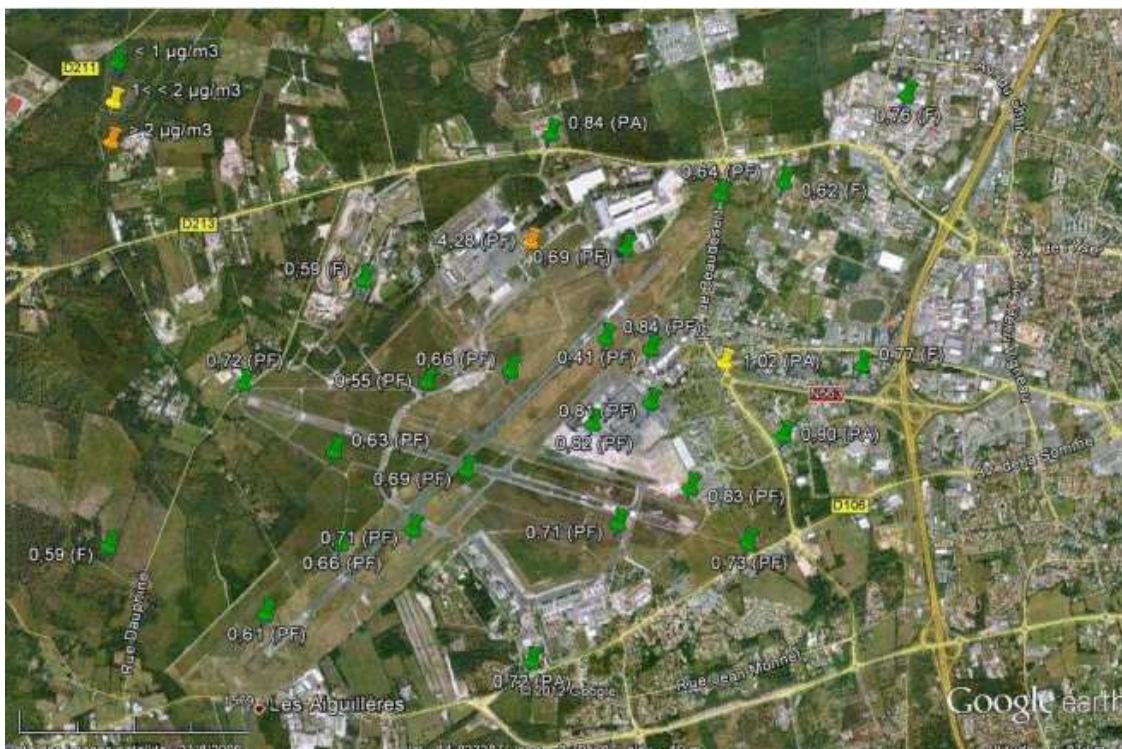


Figure 11 : Concentrations moyennes en benzène en 2011 sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-mérignac

Typologie des sites	Moyenne 2004 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Evolution (%)
Aéroport	17,8	14,2	-20,2 %
Fond	17,5	14,6	-16,6 %
Proximité automobile	22,7	26,1	+15,0 %

Figure 12 : Détail des évolutions par typologie de sites - dioxyde d'azote

Typologie des sites	Moyenne hiver 2004 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne hiver 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Evolution (%)
Aéroport	1,75 (1,77*)	1,19 (0,82*)	-32,0% (-53,4%*)
Fond	2,17	0,83	-61,8%
Proximité automobile	2,52	1,15	-54,4%

(* sans le site 27)

Figure 13 : Détail des évolutions par typologie de site – benzène

Les observations pour les deux polluants réglementés se rejoignent en grande partie, à savoir :

- des niveaux plus élevés en situation de proximité automobile
- **des niveaux équivalents en situation de fond et sur l'aéroport**, à l'exception du point 27, point situé sur la plate-forme aéroportuaire mais sous influence industrielle
- **une surconcentration à proximité immédiate** des pistes (~100 m)
 - de l'ordre de 2 à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en NO_2 et décroissant très rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la piste
 - de l'ordre de 0,1 à 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le benzène
- **Le respect de la valeur limite annuelle sur tous les points de mesure pour le NO_2 et le benzène (comparaison à titre indicatif, la campagne de mesure de benzène ne concerne pas une année entière)**
- **Le dépassement de l'objectif de qualité (2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour le benzène sur certains sites en dehors de l'aéroport (comparaison à titre indicatif, la campagne de mesure de benzène ne concerne pas une année entière)**

Pour le dioxyde d'azote, les spécificités suivantes ont été relevées :

- Une influence majoritaire du trafic automobile sur les concentrations relevées en dioxyde d'azote
- Une tendance à la baisse entre 2014 et 2011 en situation de fond durant ces dernières années, alors que les niveaux en situation de proximité automobile sont à la hausse
- Des niveaux inférieurs, en situation de fond et de proximité automobile, à ceux relevés sur les stations urbaines de fond d'ATMO Nouvelle-Aquitaine de l'agglomération bordelaise

Pour le benzène, les spécificités suivantes ont été relevées :

- Une tendance à la baisse, et ce, quelle que soit la typologie de station, avec des niveaux au moins deux fois plus faibles en 2011 par rapport à 2004
- Un point (le site 27) a une moyenne annuelle au-delà de l'objectif de qualité de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.2.3. Mesure de Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) par prélèvement

Les mesures ont été réalisées en 2012 et les résultats sont présentés sur la Figure 15.



Figure 14 : implantation du préleveur DA80 sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac

(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

Figure 15 : récapitulatif des résultats HAP sur l'aéroport de Bordeaux Mérignac sur l'année 2012

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. **Au final, aucun des 7 HAP cités dans la directive 2004/107/CE ne semble donc pouvoir constituer un traceur de l'activité aéroportuaire.**

3.2.4. Qualité de l'air intérieur

Dans le cadre de la Charte de l'Environnement de l'aéroport de Bordeaux, ATMO Nouvelle-Aquitaine a réalisé en 2004 et en 2008, deux campagnes de surveillance de la qualité de l'air autour de la zone aéroportuaire ainsi qu'à l'intérieur de l'aéroport en particulier aux niveaux des halls de l'aéroport. Des mesures par échantillonnage passif ont été réalisées en benzène et sur 9 formaldéhydes.

Les résultats de l'étude 2008 indiquent des teneurs supérieures en automne par rapport au printemps pour la majorité des polluants, exceptés le butanal et l'hexanal. Les niveaux les plus élevés sont enregistrés dans le Hall A confirmant ainsi les conclusions de l'étude de 2004.



Figure 16 : tubes passifs NO₂ et Aldéhydes utilisées pour la campagne de mesure en air intérieur de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac

En comparaison à 2004, une amélioration globale de la qualité de l'air est observée puisque les teneurs moyennes de 11 des 13 substances communes mesurées au cours des deux études sont en diminution. Il est même constaté la disparition totale de l'acroléine, substance contenue dans la fumée de cigarettes. Les BTX (Benzène, Toluène et Xylènes) affichent une baisse significative de plus de 70% en moyenne pour les trois composés. En revanche, l'hexanal et le butanal sont en hausse. L'installation de nouveaux commerces peut expliquer la hausse moyenne du taux de ces substances.

L'air intérieur n'est pas rigoureusement soumis à la réglementation. Des valeurs guides ou des recommandations existent pour certains composés mais elles ne remplacent pas des valeurs réglementaires et concernent seulement quelques substances. **En moyenne ces données sont respectées sur l'ensemble des sites** et pour les deux campagnes de mesures. Seul le formaldéhyde présente des dépassements de la valeur guide à long terme sur 3 sites pour au moins une campagne.

3.3. Résultats cartographiques

Les outils informatiques de modélisation de la qualité de l'air à fine échelle permettent de prendre en compte tous les secteurs d'activité y compris celui du secteur aérien. Sur l'agglomération de Bordeaux où figure l'aéroport de Mérignac, des modélisations annuelles de la qualité de l'air pour les principaux polluants réglementés et problématiques sont réalisées depuis 2011. La Figure 17 montre les concentrations moyennes de l'année 2015 pour le NO₂ et les particules en suspension PM₁₀ en signalant la zone où se situe l'aéroport de Bordeaux Mérignac. La Carte Stratégique Air donne le bilan de la qualité de l'air sur une période de 5 ans sur les principaux polluants réglementés que sont le NO₂, les particules en suspension PM₁₀ et les particules fines PM_{2.5}.

3.3.1. Cartes de concentrations en NO₂ et PM₁₀ sur Bordeaux Métropole

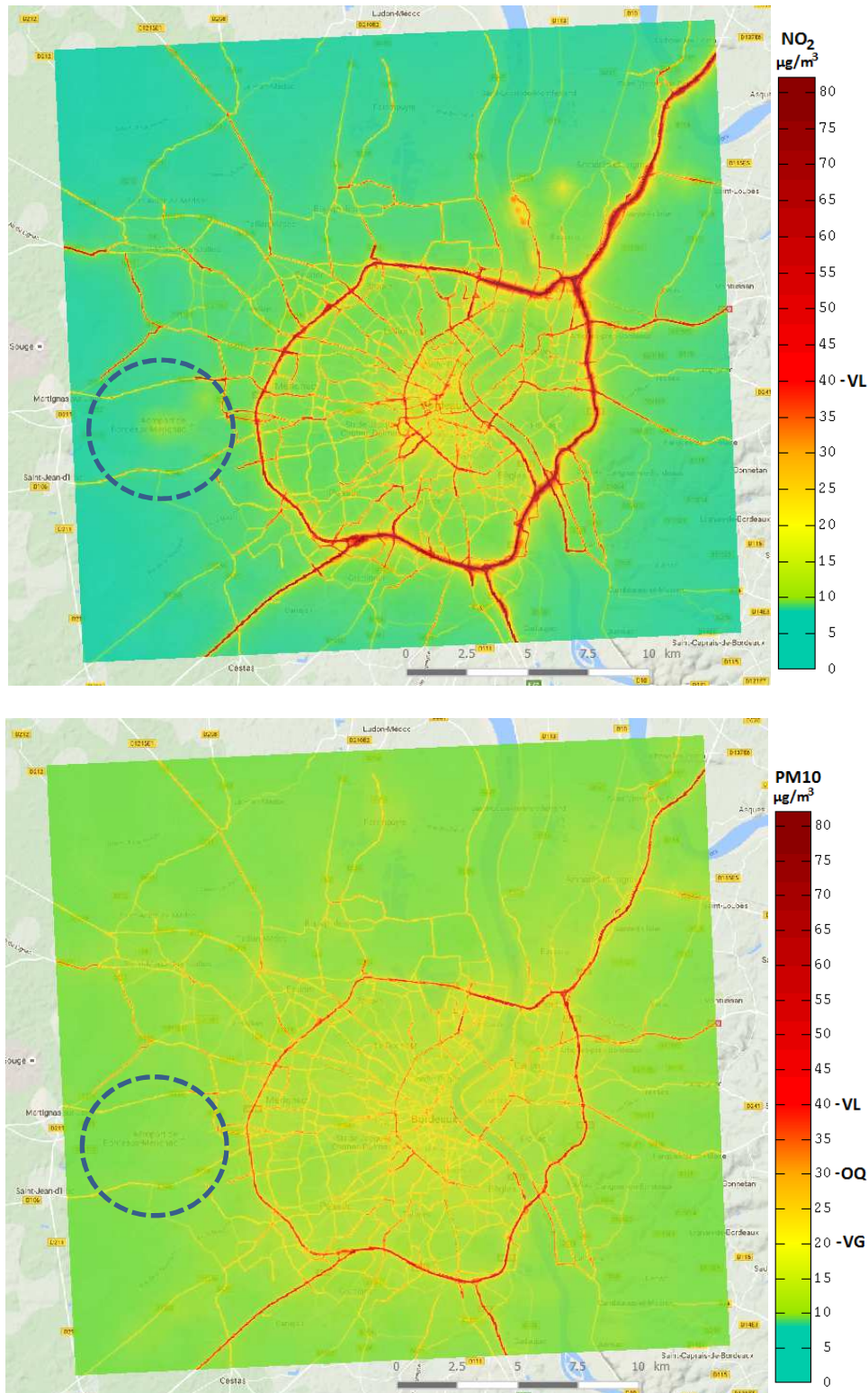


Figure 17 : Cartographies annuelles 2015 en NO₂ (en haut) et PM₁₀ (en bas) sur l'agglomération de Bordeaux Métropole et zone de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac

Comme l'indique les Figure 17 et Figure 18, l'activité aéroportuaire a peu d'impact sur la qualité de l'air à proximité de l'aéroport pour ce qui est des polluants atmosphériques réglementés et principalement regardées (NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}). En effet, la concentration moyenne annuelle est de 20 µg/m³ en NO₂ et reste en deçà de la valeur limite en NO₂ (40 µg/m³) tandis que celle en

PM10 d'une valeur de 12-13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne dépasse pas la valeur guide fixée à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (VL fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle).

3.3.2. Carte Stratégique Air sur Bordeaux Métropole

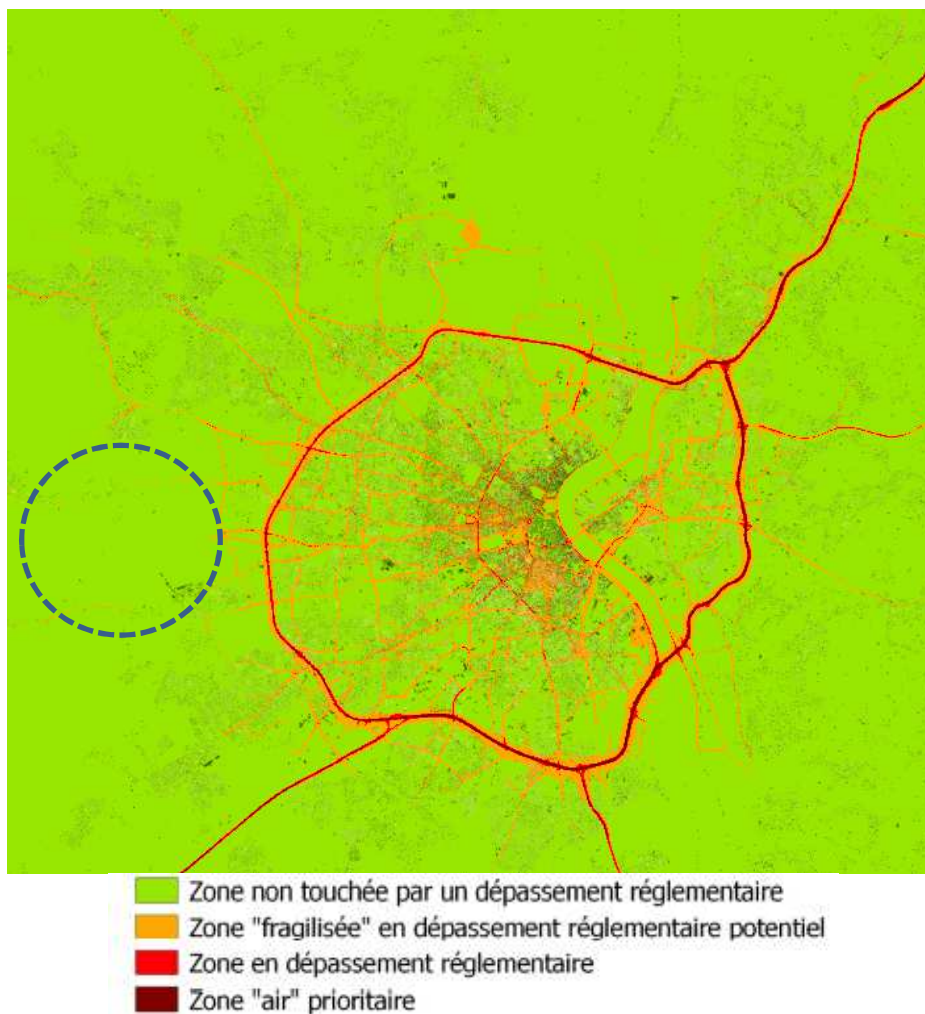


Figure 18 : Carte Stratégique Air de Bordeaux Métropole valable pour la période 2011-2016 prenant en compte les principaux polluants réglementés et zone de l'aéroport de Mérignac.

Aucune zone fragilisée, en dépassement réglementaire ou « air » prioritaire n'est observée sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.

4. Conclusion

Le présent document établit un état des lieux des études de la qualité de l'air en lien avec les activités aéroportuaires de France et en particulier de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac depuis le début du suivi sur cette plateforme en 2000. Il ressort de cette synthèse les éléments suivants.

L'aéroport de Bordeaux-Mérignac a fait l'objet de 10 rapports d'études sur et à proximité de la plateforme entre 2000 et 2017 en couvrant l'ensemble des polluants majoritaires en particulier ceux réglementés (NO₂, particules PM₁₀ et PM_{2.5}, benzène, CO ...) et un nombre important de moyens de mesure : mesure par laboratoires mobiles, mesure par échantillonnage passif et mesure par prélèvement de type DA80. Des travaux en termes d'émissions et cartographies des polluants atmosphériques ont également été menés à travers des bilans annuels sur l'ensemble de l'agglomération bordelaise, aéroport compris.

En terme de résultats, on note qu'aucun impact significatif de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac n'a été observé sur et à proximité de la plateforme puisque les niveaux sont en dessous des valeurs fixées par la réglementation. Ces conclusions sont confortées par des études menées sur des aéroports de plus grande importance en terme de trafic aérien. Pour exemple, l'observatoire SURVOL en place sur les aéroports de Paris-Charles de Gaulle et Paris-Orly montre que la contribution des activités aéroportuaires par rapport à l'ensemble des secteurs d'activités (trafic, résidentiel/tertiaire, industriel ...) ne dépasse pas 10% du total en NO₂ et 4% en PM₁₀ et PM_{2.5} ceci dans un rayon de 500 à 1000 m.

Notons l'absence de station fixe de mesure ou de système de prévision de la qualité de l'air spécifique à la plateforme aéroportuaire de Bordeaux-Mérignac comme cela peut être le cas par ailleurs. Toutefois, étant donné les résultats de campagnes de mesure et de modélisation, il ne semble pas judicieux de mettre en place de tels dispositifs.

ANNEXES

FIGURES

Figure 1 : Périmètre d'étude et emplacement des sites de mesure par échantillonnage passif (points noirs) aux alentours de la plateforme aéroportuaire de Paris - Charles de Gaulle (en bleue) à gauche et abri de mesure par échantillonnage passif sur l'aéroport de Bordeaux Mérignac à droite	5
Figure 2 : Laboratoires mobiles instrumentés en 2002 et en 2008 pour la plateforme aéroportuaire de Paris – Charles de Gaulle.....	5
Figure 3 : Stations fixes installées sur la parking (à gauche) et à proximité des pistes (à droite) de l'aéroport de Toulouse-Blagnac	5
Figure 4 : Prélèvement de COV par canister sur l'aéroport de Lyon – Saint-Exupéry (à gauche) et prélèvement Métaux Lourds sur PM10 sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac (à droite)	6
Figure 5 : Photos des échantillons de verres exposés à la pluie (A) ou à l'abri d'un auvent (B) mis en oeuvre en région parisienne pour suivre les suies.....	6
Figure 6 : Plateforme aéroportuaire de l'EuroAirport™	8
Figure 7 : site internet www.survol.airparif.fr de l'observatoire de la qualité de l'air sur les aéroports de Paris.....	9
Figure 8 : cartes de contribution des activités aéroportuaire (en haut à gauche) et du trafic routier (en haut à droite) et coupe transversale associée avec concentrations totales et contributions (en bas) de l'aéroport de Paris-Orly en NO2 sur 2015	9
Figure 9 : plan de l'étude et points de mesure par échantillonnage passif sur l'aéroport Bordeaux-Mérignac en 2011.....	13
Figure 10 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote en 2011 sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-mérignac.....	14
Figure 11 : Concentrations moyennes en benzène en 2011 sur et à proximité de l'aéroport de Bordeaux-mérignac.....	14
Figure 12 : Détail des évolutions par typologie de sites - dioxyde d'azote.....	15
Figure 13 : Détail des évolutions par typologie de site – benzène.....	15
Figure 14 : implantation du préleveur DA80 sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.....	16
Figure 15 : récapitulatif des résultats HAP sur l'aéroport de Bordeaux Mérignac sur l'année 2012.....	16
Figure 16 : tubes passifs NO2 et Aldéhydes utilisées pour la campagne de mesure en air intérieur de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.....	17
Figure 17 : Cartographies annuelles 2015 en NO2 (en haut) et PM10 (en bas) sur l'agglomération de Bordeaux Métropole et zone de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.....	18
Figure 18 : Carte Stratégique Air de Bordeaux Métropole valable pour la période 2011-2016 prenant en compte les principaux polluants réglementés et zone de l'aéroport de Mérignac.	19

TABLEAUX

Tableau 1: 20 premiers aéroports du classement 2016 en terme de nombre de passagers.....	4
Tableau 2 : récapitulatif des polluants étudiés et le type de mesure mis en oeuvre sur les principaux aéroports français.....	6
Tableau 3 : Bilan des études en terme d'émissions et de modélisations réalisées sur les principaux aéroports français.....	10
Tableau 4 : Liste des rapports d'études réalisés par ATMO Nouvelle-Aquitaine en lien avec l'aéroport de Bordeaux-Mérignac	11



RETROUVEZ TOUTES
NOS PUBLICATIONS SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Auguste Fresnel
17 184 Périgny Cedex

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

