

Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique à court et à long terme en Aquitaine

Agglomérations d'Agen, Bayonne, Bordeaux, Pau et Périgueux

Institut de veille sanitaire - Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Aquitaine

En France, la gestion de la qualité de l'air est régie par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996. Elle prévoit, dans chaque région, la mise en place d'un plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) qui fixe des orientations visant à prévenir, réduire ou atténuer les effets de la pollution atmosphérique. Les responsables qui ont pour mission d'élaborer ce plan doivent disposer de données locales sur les effets de la pollution de l'air sur la santé de la population. La quantification du nombre d'événements sanitaires attribuables à cette pollution peut constituer un outil d'aide à la gestion pour les décideurs et ainsi permettre une meilleure prise de conscience. L'objectif des évaluations d'impact sanitaire menées dans les agglomérations d'Agen, Bayonne, Bordeaux, Pau et Périgueux, dont nous présentons ici une synthèse, consiste à déterminer le nombre de décès et d'admissions hospitalières attribuables, sur une année, à la pollution atmosphérique urbaine et à quantifier les événements qui pourraient être évités par une réduction des concentrations en polluants.

Les études complètes sont disponibles sur le site Internet de l'Institut de veille sanitaire <http://www.invs.sante.fr> ou sur demande à Sophie.Larrieu@sante.gouv.fr

Les méthodes de l'évaluation

Les évaluations d'impact sanitaires (EIS) menées ici ne visent pas à démontrer l'existence d'un effet de la pollution sur la santé mais à quantifier son impact au niveau local en appliquant des relations exposition-risque issues de la littérature scientifique. En effet, de nombreuses études épidémiologiques ont décrit la relation entre indicateurs de pollution et santé, en particulier concernant la mortalité toutes causes, cardio-vasculaire et respiratoire et également la morbidité cardio-respiratoire (mesurée par le biais des admissions hospitalières). Les risques relatifs (RR) de mortalité et de morbidité issus de ces études ont été recensés pour être ensuite appliqués aux données locales des cinq villes étudiées. Cette transposition à notre travail de relations observées dans de grandes études épidémiologiques présente bien sûr des limites qui font que les résultats doivent être interprétés avec précautions (voir encadré p. 2), mais permet cependant d'obtenir :

- d'une part, le nombre d'événements sanitaires attribuables à la pollution en comparant le nombre d'événements observés dans l'agglomération sur une année au nombre d'événements qui seraient survenus si les niveaux de pollution avaient été très bas ;
- d'autre part, le nombre d'événements sanitaires qui auraient pu être évités par différents scénarios de réduction de la pollution (exemple : réduction aux niveaux recommandés les jours où ceux-ci sont dépassés, réduction de 25 % tout au long de l'année, etc.).

Ces EIS sont basées sur les principes méthodologiques décrits dans un guide d'évaluation d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine proposé par l'Institut de veille sanitaire¹.

Les zones d'études pour les cinq agglomérations ont été délimitées de telle manière que la population y résidant puisse être considérée comme exposée de façon homogène aux niveaux de pollution mesurés en routine par Airaq, l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine.

Pour chacune de ces cinq zones, les données nécessaires à l'EIS ont été recueillies, à savoir :

- les données de mortalité obtenues auprès du service CépiDC de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) pour l'année 2001 ;
- les données de morbidité (nombre d'admissions hospitalières pour causes respiratoires et cardio-vasculaires) issues du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) pour l'année 2002 ;
- les données de pollution (ozone : O_3 , dioxyde d'azote : NO_2 et particules fines : PM_{10}) sur une année, fournies par Airaq, les données de NO_2 n'étant pas disponibles à Agen.

À partir de ces données, nous avons estimé dans chaque ville le nombre d'événements sanitaires attribuables à la pollution ainsi que le nombre d'événements pouvant être évités par différents scénarios de réduction des polluants, en différenciant les effets à court terme (survenant dans les jours qui suivent l'augmentation des polluants) et ceux à long terme (résultant d'une exposition chronique durant plusieurs années).

¹ Pascal L., Cassadou S. Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Actualisation du guide méthodologique. Recommandations provisoires pour les EIS court terme et long terme. Institut de veille sanitaire, mars 2003 ; 32 pages. Disponible sur le site Internet <http://www.invs.sante.fr>

Résultats

■ Les zones d'étude

Les cinq agglomérations, de densité variable, représentent un total de plus d'un million d'habitants, l'agglomération la plus dense étant celle de Bordeaux.

Tableau 1 - Description des zones d'étude

Agglomération	Population	Superficie (km ²)	Densité (hab/km ²)
Agen	60 515	128	507
Bayonne	148 722	222	671
Bordeaux	604 238	334	1 807
Pau	150 573	303	497
Périgueux	52 948	79	670

Source : Insee – recensement de la population 1999.

■ Les indicateurs de pollution

La pollution au NO₂ et aux PM₁₀ est essentiellement liée au trafic routier et aux industries. L'ozone, quant à lui, peut avoir de nombreuses origines puisque sa formation résulte de l'action des ultraviolets et de la chaleur sur différents polluants. La description des indicateurs de pollution mesurés sur les cinq agglomérations est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 2 - Description des indicateurs de pollution mesurés (en µg/m³)

	O ₃ été		NO ₂		PM ₁₀	
	Moyenne	Max	Moyenne	Max	Moyenne	Max
Agen	65	101	-	-	20	49
Bayonne	79	130	20	46	25	76
Bordeaux	83	146	22	61	21	83
Pau	80	137	18	50	22	77
Périgueux	61	103	15	40	17	41

Les agglomérations de Bayonne, Bordeaux et Pau présentent des concentrations en polluants globalement plus élevées que Périgueux et Agen, en particulier pour l'ozone. Quel que soit le polluant considéré, l'agglomération de Périgueux se distingue par des concentrations relativement faibles. Si l'on compare les valeurs mesurées avec celles fixées par la législation pour la protection de la santé (décret du 15 février 2002), l'on constate que :

- pour l'ozone, le seuil de 110 µg/m³, qui devrait être respecté chaque jour de l'année, a été dépassé à Bordeaux pendant 10 % de la période d'étude, et à Bayonne et à Pau pendant 4 % de la période ;
- pour le NO₂ et les PM₁₀, les seuils concernent la moyenne sur l'année (40 µg/m³ pour le NO₂ et 40 µg/m³ pour les PM₁₀), et sont respectés dans chacune des cinq agglomérations.

L'interprétation des résultats d'une EIS

- La méthode utilisée présente de nombreuses limites et les résultats avancés ne doivent donc pas être considérés comme un chiffre en soi mais plutôt comme un ordre de grandeur.
- Les calculs sont effectués pour trois polluants différents mais, ces derniers étant très liés entre eux, leurs impacts sanitaires ne peuvent pas être additionnés car cela aboutirait à une surestimation. Le résultat présenté pour chaque indicateur sanitaire correspond donc au polluant ayant le plus d'effet, en supposant que l'impact sanitaire réel est alors au minimum égal à celui-ci.
- Cette EIS ne concerne que les événements assez graves pour nécessiter une hospitalisation. D'autres pathologies moins graves mais touchant une proportion plus importante de la population (allergies, crises d'asthme, irritations oculaires, etc.) peuvent être liées à la pollution et représenter également un problème de santé publique.

Les communes des cinq zones d'études

Agen : Agen, Brax, Boé, Bon Encontre, Colayrac Saint Cirq, Estillac, Foulayronnes, Le Passage et Moirax.

Bordeaux : Artigues, Bassens, Bègles, Bordeaux, Bouliac, Le Bouscat, Bruges, Cadaujac, Carbon-Blanc, Cenon, Eysines, Floirac, Gradignan, Le Haillan, Lormont, Mérignac, Pessac, Sainte-Eulalie, Le Taillan-Médoc, Talence, Tresses et Villenave-d'Ornon.

Périgueux : Boulazac, Coulounieix-Chamiers, Marsac sur l'Isle, Périgueux et Trélissac.

Pau : Arbus, Aressy, Artiguelouve, Aubin, Aussevielle, Beyrie en Béarn, Billère, Bizanos, Bougarber, Caubios, Loos, Denguin, Gelos, Idron Ousse- Sendets, Jurançon, Laroie, Lée, Lescar, Lons, Mazères-Lezons, Mazerolles, Momas, Pau, Poey de Lescar, Rontignon, Rontignon, Saint-Faust, Sauvagnon, Siros, Uzein et Uzès.

Bayonne : Ahetze, Anglet, Arbonne, Arcangues, Bassussarry, Bayonne, Biarritz, Bidart, Boucau, Guéthary, Lahonce, Mouguerre, Saint Pierre d'Irube, Tarnos, Urcuit et Villefranque.

■ Impact sanitaire de la pollution atmosphérique à court terme

Le tableau 3 présenté ici indique, d'une part, le nombre d'événements sanitaires observés sur une année et, d'autre part, parmi ces événements, le nombre de ceux pouvant être considérés comme attribuables à la pollution atmosphérique urbaine et de ceux pouvant être évités par une réduction de 25 % de la pollution.

Le nombre de décès attribuables à la pollution est plus ou moins important selon l'agglomération, mais n'est jamais négligeable puisqu'il va de 4 à Agen jusqu'à 56 à Bordeaux.

De même, selon la ville, jusqu'à 30 hospitalisations pour pathologies respiratoires et 80 pour pathologies cardio-

vasculaires sont attribuables aux effets à court terme de la pollution atmosphérique.

Qu'il s'agisse de la mortalité ou des admissions hospitalières, environ la moitié des événements attribuables à la pollution pourraient être évités en réduisant au quotidien les niveaux de pollution de 25 %.

Un autre scénario, consistant à réduire les niveaux de pollution aux valeurs fixées par décret les jours où celles-ci étaient dépassées, a été testé. Il est apparu que les gains sanitaires obtenus grâce à ce scénario étaient négligeables par rapport à ceux présentés ici.

Tableau 3 - Nombre d'événements attribuables à la pollution atmosphérique sur une année, dont nombre d'événements pouvant être évités par une réduction de la pollution atmosphérique

Zone	Nombre d'événements	Type d'événement				
		Mortalité			Hospitalisations	
		totale	respi	cardio	respi	cardio
Agen	Observés	550	38	181	1 273	-
	Attribuables *	4	0	2	10	-
	Évitables **	3	0	1	5	-
Bordeaux	Observés	4 449	350	1 502	2 906	8 600
	Attribuables	56	7	28	29	81
	Évitables	28	3	14	14	31
Bayonne	Observés	1 550	94	552	1 057	2 666
	Attribuables	20	2	11	11	19
	Évitables	10	1	5	4	8
Pau	Observés	1 232	80	411	891	2 702
	Attribuables	17	2	9	9	20
	Évitables	8	1	4	4	9
Périgueux	Observés	522	25	187	394	1 261
	Attribuables	5	0	2	5	9
	Évitables	2	0	1	2	3

* Nombre d'événements attribuables au polluant ayant le plus d'effet sur la santé (voir encadré p.2).

** Nombre d'événements qui seraient évités en réduisant au quotidien les niveaux de polluants de 25 %.

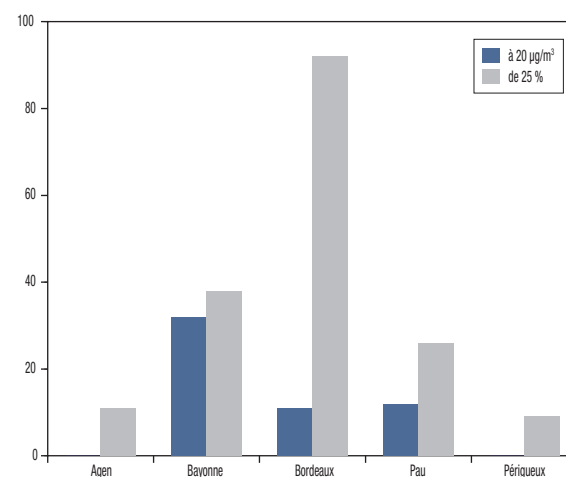
■ Décès évitables à long terme

Aux effets à court terme de la pollution atmosphérique viennent s'ajouter des effets à long terme attribuables à une exposition chronique aux polluants sur de nombreuses années. La figure 1 représente, dans chaque agglomération, le nombre de décès attribuables aux particules (PM₁₀) qui pourraient être évités, d'une part en abaissant les moyennes annuelles aux objectifs de qualité prévus pour 2010 (soit 20 µg/m³) et, d'autre part, en réduisant ces moyennes annuelles de 25 %.

Chaque année, entre 10 et 90 décès attribuables à l'exposition à long terme à la pollution atmosphérique pourraient être évités selon l'agglomération si les niveaux de polluants étaient diminués de 25 %.

Le gain sanitaire obtenu en ramenant les niveaux moyens à 20 µg/m³, valeur limite européenne pour la protection de la santé prévue pour 2010, engendre un gain sanitaire moins important. Dans l'agglomération de Bordeaux, par exemple, le gain est dix fois plus élevé en réduisant les niveaux moyens de polluants de 25 % qu'en les abaissant à 20 µg/m³.

Figure 1 - Nombre de décès pouvant être évités chaque année en abaissant les moyennes annuelles de PM₁₀



Un impact collectif important...

L'impact sanitaire à court terme de la pollution atmosphérique, sur les cinq principales agglomérations de la région Aquitaine et sur une année, a été évalué à une centaine de décès toutes causes et à environ 200 hospitalisations pour causes respiratoire ou cardiovasculaire. Ces résultats, même s'ils ne constituent que des ordres de grandeur, montrent que la pollution atmosphérique a un impact sanitaire collectif important malgré le faible risque individuel mis en évidence dans la littérature scientifique, car toute la population est soumise à la pollution. De plus, aux décès et hospitalisations attribuables à la pollution et estimés ici, viennent s'ajouter des pathologies moins graves ne nécessitant pas une hospitalisation et n'ayant donc pas pu être considérées, ainsi que les pathologies graves (notamment les cancers pulmonaires) attribuables à l'exposition au long terme à la pollution atmosphérique.

... pour des niveaux de pollution modérés

Les résultats de cette étude montrent que le risque peut être important même pour des niveaux de pollution modérés. En effet, de nombreux décès et hospitalisations attribuables à la pollution surviennent suite à une exposition à des teneurs inférieures aux objectifs de qualité fixés par la législation. De plus, les scénarios visant à ramener les niveaux de polluants à ces objectifs de qualité se sont révélés peu efficaces comparés à ceux visant à les réduire au quotidien. Une diminution ponctuelle des polluants lors des épisodes de pollution est donc insuffisante et un gain sanitaire ne pourra être obtenu qu'à la condition de parvenir à une amélioration durable de la qualité de l'air tout au long de l'année. En termes de communication, il est donc important de sensibiliser la population et les industriels sur la nécessité d'agir au quotidien de manière préventive et non pas uniquement lors des épisodes de pollution.

Une action possible pour améliorer la santé de la population

Le scénario consistant à réduire les teneurs en polluants de 25 % au quotidien s'est révélé très "efficace" puisqu'il permettrait d'éviter, d'une part, la moitié des décès et hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à la pollution et, d'autre part, près de 200 décès qui surviendraient chaque année suite à l'exposition à long terme à la pollution dans l'ensemble des cinq agglomérations.

En termes de santé publique, ces résultats montrent qu'une action est possible pour améliorer la santé de la population, mais elle nécessite une prise de conscience et une volonté d'agir, non seulement de la part de la population, mais aussi des pouvoirs publics et des industriels.

Remerciements à :

- l'Association de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine (Airaq) ;
- la Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (Drass) d'Aquitaine ;
- les Directions des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de Gironde, des Pyrénées-Atlantiques, des Landes, de Dordogne et du Lot-et-Garonne ;
- l'Agence régionale d'hospitalisation (ARH) d'Aquitaine.

Cette plaquette est réalisée par Sophie Larrieu, Laurent Filleul, Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Aquitaine
Espace Rodesse
103 bis, rue Belleville
BP 952
33063 Bordeaux cedex
Téléphone : 05 57 01 97 20 - Fax : 05 57 01 97 15 - Mail : dr33-cire-aquitaine@sante.gouv.fr

