BVS Aquitaine

En partenariat avec :

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE

Bulletin de veille sanitaire – Numéro thématique – N°16 / Avril 2014

La pollution atmosphérique en Aquitaine : de l'information à l'action

Page 2 | L'air aquitain sous surveillance par AIRAQ : évolution de la qualité de l'air dans la région entre 2003 et 2012

Page 10 | Les effets sur la santé de la pollution atmosphérique : mécanismes d'actions et principaux résultats épidémiologiques – focus sur la région Aquitaine

Page 18 | Champ d'intervention de l'ARS Aquitaine dans le domaine de la qualité de l'air extérieur

Editorial

Patrick Bourquin

Directeur de l'Association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine (AIRAQ), Mérignac

On sait aujourd'hui qu'en France, la qualité de l'air induit 42 000 morts par an liés aux particules fines et coûte environ 20 à 30 milliards par an (dépenses de consultations, hospitalisations, arrêts maladies liés aux pathologies respiratoires et cardio-vasculaires, etc.). Un cancer sur deux est inexpliqué mais il existe de fortes suspicions par rapport à un impact environnemental que l'on ne mesure pas encore. La société va également dans le sens d'une forte densification, qui tend à exacerber le risque d'inégalité. Par ailleurs, la pollution de l'air a un impact sur la faune, la flore, l'agriculture avec, notamment, une baisse de rendements de production.

Diminuer les niveaux de pollution atmosphérique est donc devenu un véritable enjeu de santé publique, d'autant plus que l'on sait aujourd'hui que certains polluants, tels que les particules en suspension, sont dangereux pour la santé même à des niveaux très faibles. Pour mener à bien ses missions de surveillance et d'information, l'Association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine (AIRAQ) articule son expertise autour de quatre axes : mesurer les polluants réglementés, informer en cas de pic de pollution, mettre à disposition les données, et réaliser des veilles prospectives par simulation, notamment en cas de doute entre les aspects santé et environnement. C'est pour nous un ressort majeur, un lien fondamental. Notre valeur ajoutée, se trouve dans les 10 000 données acquises tous les jours depuis 15 ans, données qui permettent de faire évoluer les connaissances et sont accessibles à tous *via* notre open-data. Sur l'air intérieur, AIRAQ a participé en 2009 à une campagne de mesures pilotes réalisée dans 14 crèches, écoles maternelles et primaires, en préparation des décrets d'application de la loi qui impose à l'horizon 2015-2022 une surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les ERP (Etablissements recevant du public). La problématique de la qualité de l'air intérieur est ainsi au cœur des préoccupations de notre Association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA).

Pour que la lutte contre la pollution de l'air extérieur et intérieur soit efficace, il faut que les réglementations continuent d'évoluer et que les seuils soient de plus en plus faibles. Les pics de pollution sont une chose, mais l'impact constant, à court terme de la pollution atmosphérique sur la santé, est un risque sanitaire qu'il faut continuer à réduire. Je vous souhaite une agréable lecture de ce nouveau numéro du Bulletin de veille sanitaire de l'InVS consacré à la pollution de l'air extérieur et ses enjeux en matière de sécurité sanitaire.

L'air aquitain sous surveillance par AIRAQ : évolution de la qualité de l'air dans la région entre 2003 et 2012

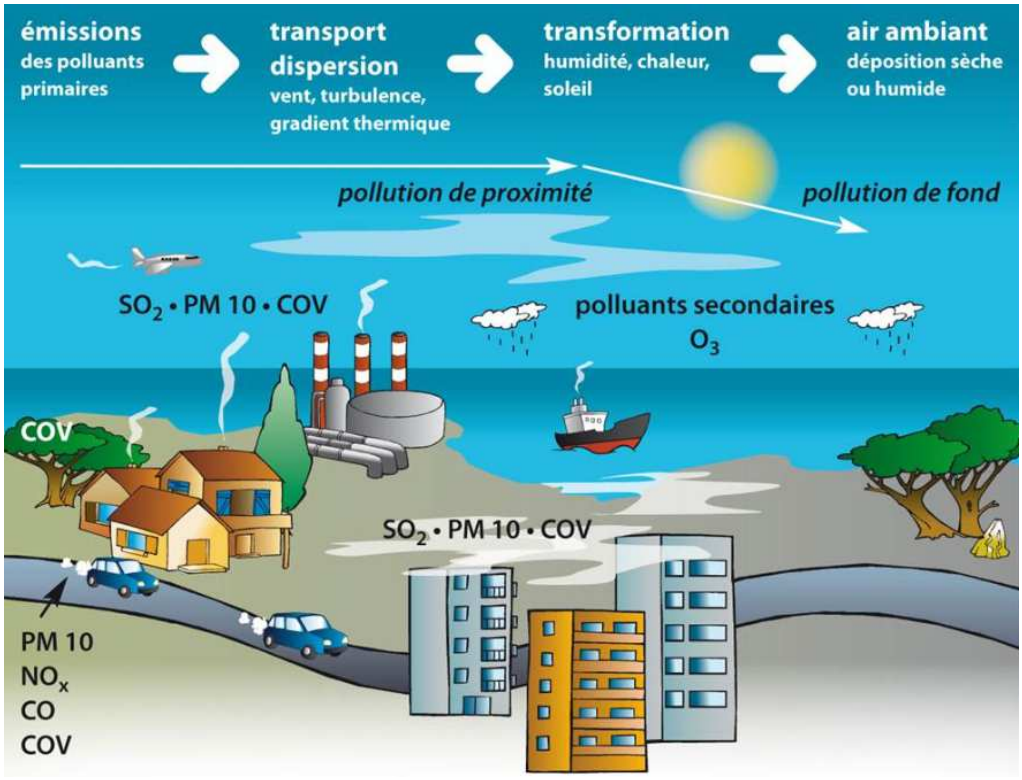
Sylvanie Chamaillard (schamaillard@airaq.asso.fr)[1], **Pierre-Yves Guernion**[1]

1/ Association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine (AIRAQ), Mérignac

Pollution atmosphérique : origines et contexte

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996 définit la pollution atmosphérique comme étant « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ». Cette pollution de l'air résulte de l'émission dans l'air de rejets polluants (gaz ou particules) et de la concentration résiduelle de ces composés dans l'air ambiant. Les relations entre les émissions de polluants dans l'air et leur concentration sont complexes et ne sont pas linéaires ; les concentrations en polluants atmosphériques sont extrêmement changeantes dans l'espace et dans le temps [1]. Les concentrations de polluants dans l'air sont essentiellement liées au nombre et à la diversité de leurs sources d'émission d'une part et, d'autre part, à la dispersion et la transformation auxquels les polluants sont soumis. Les conditions météorologiques, la composition chimique de l'air et la géographie des sites ont donc une influence importante sur la qualité de l'air (Figure 1). Pour les polluants de type aérosols, la dispersion dépend également de leur taille, par exemple, les particules peuvent être transportées sur des distances plus ou moins grandes avant d'être déposées au sol ; les plus fines d'entre elles auront aussi la capacité de rester longtemps dans l'atmosphère.

Figure 1 - Cycle de la pollution de l'air



Source : AirPACA ; PM_{10} : particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm ; NOx : oxydes d'azote ; CO : monoxyde de carbone ; COV : composés organiques volatils ; SO_2 : dioxyde de soufre ; O_3 : ozone

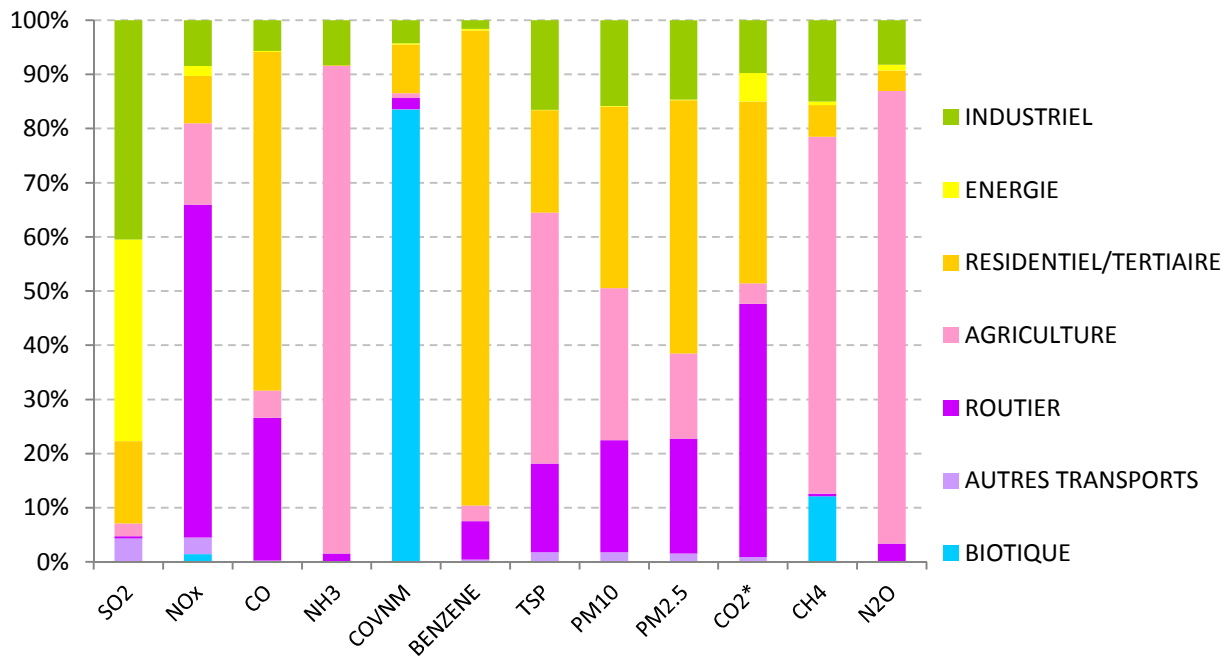
LES SOURCES D'EMISSIONS

En Aquitaine, ces sources d'émission sont identifiées et quantifiées par l'Association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AIRAQ) dans son « inventaire des émissions». Cet outil permet de connaître, en tout point du territoire, la quantité de polluants émise dans l'atmosphère. Créé en 2011 (à partir des données de l'année 2006), il a été mis à jour en 2012 (à partir des données de 2010) [2]. La figure 2 présente, à titre d'exemple, les sources d'émissions pour les quatre principaux polluants règlementés surveillés par AIRAQ :

- Les particules en suspension (PM_{10}) sont essentiellement émises par les secteurs : résidentiel (34 % - notamment chauffage bois), agricole (28 %) et transport routier (21 %) ;
- Les particules fines ($PM_{2,5}$) sont issues des secteurs : résidentiel (47 %), transport routier (21 %) et agricole (16 %) ;
- Le dioxyde d'azote (NO_2) est principalement émis par le trafic routier (62 %) ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2) est le polluant caractéristique des industries (78 %).

L'ozone (O_3) n'apparaît pas ici car c'est un polluant secondaire qui n'a pas de source directe d'émissions mais qui se forme par réaction chimique de polluants primaires (NOx et COV) sous l'effet de la chaleur et des rayons UV.

Figure 2 - Répartition des émissions totales en Aquitaine en 2010



Source : inventaire des émissions AIRAQ ; SO_2 : dioxyde de soufre ; NOx : oxydes d'azote ; CO : monoxyde de carbone ; NH_3 : ammoniac ; COVNM : composés organiques volatils non méthaniques ; TSP : poussières totales ; PM_{10} : particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm ; $PM_{2,5}$: particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm ; CO_2* : dioxyde de carbone hors biomasse ; CH_4 : méthane ; N_2O : protoxyde d'azote

L'INFLUENCE DE LA METEOROLOGIE

Si la qualité de l'air dépend de l'émission de substances polluantes par différentes sources, elle dépend aussi des conditions météorologiques. La topographie locale (altitude, relief, cours d'eau, etc.) et la climatologie (température, rayonnement, vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, etc.) influencent le transport, la transformation et la dispersion (accumulation ou dilution) des polluants. Le vent intervient tant par sa direction, pour orienter les panaches de fumées, que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions. En Aquitaine, par exemple, si le vent provient du Sud, la présence des Pyrénées peut parfois provoquer un effet de « Foehn » qui amène un air chaud et sec, et donc un risque d'augmentation des particules en suspension à Pau et dans la zone industrielle de Lacq. La température et l'ensoleillement agissent également sur la chimie des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz tandis que la chaleur estivale et un fort ensoleillement seront favorables à la formation photochimique de l'O_3.

Les situations dépressionnaires (basses pressions) correspondent généralement à une turbulence de l'air assez forte et donc à de bonnes conditions de dispersion. En revanche, des situations anticycloniques (hautes pressions), où la stabilité de l'air ne permet pas la dispersion des polluants, entraînent des épisodes de pollution. Les précipitations peuvent accélérer la dispersion et la dissolution de certains polluants, permettant de diminuer nettement leurs niveaux de concentration dans l'atmosphère (notamment pour les particules).

AIRAQ : missions du réseau de surveillance

En Aquitaine, c'est AIRAQ, l'association agréée par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, qui est en charge de la surveillance de la qualité de l'air, 24h/24, 7j/7. Elle compte 96 membres réunis au sein de quatre collèges (Etat, collectivités, industriels et associations, professionnels de santé, personnalités qualifiées). Cette structure associative lui confère indépendance et crédibilité de l'information diffusée. AIRAQ fait partie de la fédération ATMO qui réunit les 26 Associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) en France (une par région).

LE DISPOSITIF DE SURVEILLANCE

Pour mener à bien sa mission de surveillance sur le territoire aquitain, AIRAQ dispose d'un réseau de 30 stations fixes permettant d'analyser les différents types de pollution (Figure 3). Elles sont réparties sur 13 zones de surveillance : 8 agglomérations, 3 zones industrielles et 2 zones rurales (Figure 4). Ce dispositif a fait l'objet d'un déploiement précis et adapté à la surface du territoire, dans le respect des critères recommandés par le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA). Ainsi, chaque station du réseau suit une typologie de pollution particulière : les 9 stations urbaines et les 3 stations périurbaines de fond (placées loin d'une source directe d'émission de polluants) mesurent les niveaux moyens de pollution auxquels est exposée la population alors que les 7 stations de proximité automobile quantifient la pollution directement liée au trafic routier.

Figure 3 - Station fixe de mesures – Pau -Tourasse

Source : AIRAQ

Figure 4 - Carte d'implantation des stations de mesures fixes

Source : AIRAQ

AIRAQ dispose également de 7 stations de proximité industrielle, de 3 stations rurales et d'une station météorologique. A ce dispositif s'ajoutent 2 stations mobiles, des armoires de mesures et des tubes passifs, qui permettent d'évaluer les polluants dans des zones non couvertes par les stations fixes (Encadré 1).

Encadré 1 – Chiffres clés d'AIRAQ

13 zones surveillées
41 309 km^2 de territoire couvert
3 millions de personnes concernées
30 stations de mesures fixes
2 laboratoires de mesures mobiles
Une vingtaine de polluants mesurés
Plus de 10 000 données enregistrées chaque jour

Les outils de prévision et de modélisation développés apportent également une information primordiale notamment pour évaluer les zones non couvertes par les capteurs fixes, anticiper les pics de pollution et mettre en place des actions adéquates.

L'inventaire des émissions de polluants créé en 2011 permet quant à lui d'identifier, de quantifier et de cartographier les sources d'émissions de polluants sur le territoire Aquitain (Figure 2). L'association s'appuie sur ces différents outils pour assurer ses missions quotidiennes de surveillance mais aussi pour accompagner les collectivités dans l'élaboration et l'évaluation de leurs plans d'actions de prévention ou de réduction des émissions de polluants.

LES POLLUANTS MESURÉS

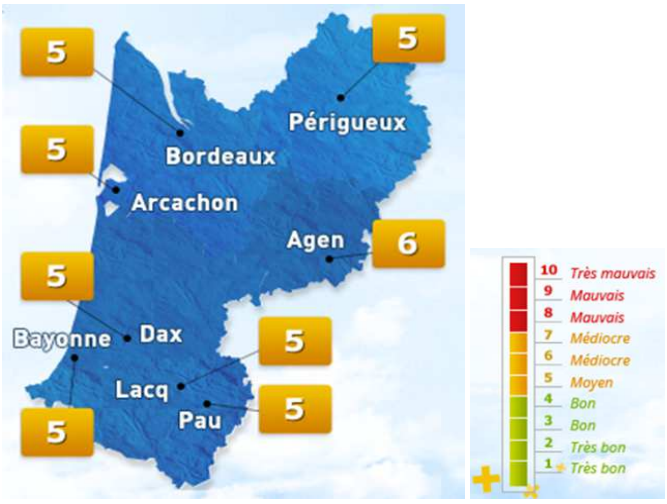
Le choix des polluants à mesurer répond aux préconisations des directives européennes et autres règlementations sur la qualité de l'air. Le dispositif d'AIRAQ permet de suivre une vingtaine de polluants pour lesquels un impact sur la santé et l'environnement est avéré ou pressenti. Aux polluants réglementés considérés comme des indicateurs de la qualité de l'air urbain (oxydes d'azote, particules en suspension et fines, ozone, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, etc.) se sont ajoutées d'autres substances telles que les hydrocarbures aromatiques (polycycliques / monocycliques) et les métaux lourds. Au-delà de ces polluants, AIRAQ s'est engagée, dans le cadre du Plan régional santé environnement (PRSE 2), dans la surveillance des particules ultra-fines pour se préparer aux futures normes européennes qui pourraient voir le jour.

LES MISSIONS D'AIRAQ

Le dispositif de surveillance permet d'assurer ses missions statutaires conformément aux réglementations européennes, nationales et régionales. Ainsi, grâce aux 10 700 données récoltées quotidiennement par le réseau de surveillance, AIRAQ peut mesurer le niveau d'exposition de la population et de la végétation à la pollution. Ces données sont notamment utiles pour calculer l'indice ATMO de la qualité de l'air (Encadré 2) qui est diffusé chaque jour sur le site d'AIRAQ, dans les médias, sur le réseau du Tramway de la Communauté urbaine de Bordeaux, aux collectivités membres, organismes partenaires et aux personnes qui le souhaitent sur simple demande.

Encadré 2 – Indice ATMO

L'indice ATMO permet de caractériser la qualité de l'air moyenne quotidienne pour une agglomération de plus de 100 000 habitants. C'est un chiffre allant de 1 à 10 associé à un qualificatif (de 1 : très bon à 10 : très mauvais). Le calcul de cet indice se fait à partir des concentrations journalières de 4 polluants dont les niveaux font l'objet d'une règlementation européenne et nationale : les particules en suspension (PM_{10}), l'ozone (O_3), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2). Pour chaque polluant, un sous-indice est calculé à partir des données enregistrées entre 0h00 et 24h00 par des stations représentatives de la pollution de fond. C'est ensuite le sous-indice maximal qui est retenu comme indice ATMO final caractérisant la qualité de l'air globale de la journée considérée. AIRAQ diffuse quotidiennement (17h) un indice du jour et des prévisions pour le lendemain. Pour les agglomérations de moins de 100 000 habitants, on parle d'Indice de la qualité de l'air simplifié (IQA).



Exemple de carte des indices ATMO (Source : AIRAQ)

Pour recevoir les indices et alertes pics de pollution par SMS/courriel : www.airaq.asso.fr, rubrique « S'informer – Recevoir les informations utiles »

Les mesures quotidiennes réalisées permettent également de contrôler le respect des normes pour les polluants règlementés (Encadré 3) et d'informer les autorités en cas de pic de pollution. Ainsi, lorsqu'un seuil pour un polluant réglementé est dépassé, AIRAQ avertit la Préfecture qui informe alors les autorités, la presse et le public et, le cas échéant, prend des mesures d'information et de recommandations sanitaires et comportementales. Les personnes ou organismes susceptibles de contribuer à la réduction des émissions de polluants (automobilistes, industriels, etc.) peuvent également faire l'objet de recommandations et de mesures restrictives. En complément de ses missions de surveillance, d'étude et de prévision de la qualité de l'air, AIRAQ a la responsabilité d'informer le public et les décideurs. Outre la diffusion de l'indice de la qualité de l'air, AIRAQ mène quotidiennement de nombreuses actions d'information, de sensibilisation et de communication grâce à différents supports : site, newsletter mensuelle, bulletin trimestriel FORMULE AIR, alertes pollution par SMS/courriel, réseaux sociaux, application Smartphone, participation et animation de conférences, débats, ateliers auprès de différents publics sur l'ensemble du territoire, ou encore collaboration partenariale avec des acteurs clés (URPS, ARS, Rectorat, CHU, etc.).

Encadré 3 – Les valeurs réglementaires des principaux polluants

Au niveau régional, ce sont les arrêtés préfectoraux qui définissent les procédures de déclenchement des Seuils d'information et de recommandations (SIR) et des Seuils d'alerte (SAL). Ces seuils correspondent à des niveaux d'urgence, c'est-à-dire, à des concentrations de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà desquelles une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement. A noter que l'année 2012 a été marquée par un renforcement du dispositif préfectoral et un abaissement des valeurs règlementaires pour les particules en suspension (décret du 21/10/10 mis en application en Aquitaine en décembre 2011) ; les seuils de procédures sont ainsi respectivement passés, de 80 µg/m^3 à 50 µg/m3 pour le SIR et de 125 µg/m^3 à 80 µg/m^3 pour le SAL. De ce fait, à pollution équivalente, le nombre d'épisodes de pollution aux particules en suspension est aujourd'hui mécaniquement plus important.

Polluants	Valeurs limites[1]	Seuil d'information et de recommandations (SIR)[2]	Seuil d'alerte (SAL)[3]
Dioxyde d'azote (NO_2)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³ En moyenne horaire : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18h par an.	En moyenne horaire[4] : 200 µg/m³	En moyenne horaire : 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.
Dioxyde de soufre (SO_2)	En moyenne journalière : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. En moyenne horaire : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24h par an.	En moyenne horaire[4] : 300 µg/m³	En moyenne horaire sur 3h consécutives : 500 µg/m³
Particules en suspension (PM_{10})	En moyenne annuelle : 40 µg/m³ En moyenne journalière 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	En moyenne journalière : 50 µg/m³	En moyenne journalière : 80 µg/m³
Particules fines ($PM_{2,5}$)	En moyenne annuelle : 25 µg/m^3 pour 2015, avec une tolérance de dépassement de 5 µg/m^3 supplémentaires de 2010 à 2015, diminuant de 1 µg/m^3 tous les ans à compter du 01/01/11		
Ozone (O_3)		En moyenne horaire : 180 µg/m³	En moyenne horaire sur 3 h consécutives : SAL1 : 240 µg/m³ ; SAL2 : 300 µg/m³ En moyenne horaire : SAL3 : 360 µg/m³

[1] 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. En Aquitaine, en 2012, malgré les SIR et SAL déclenchés, tous les polluants ont respecté ces valeurs limites.

[2] Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

[3] Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

[4] Moyenne horaire : valeur moyenne constatée sur une heure

La qualité de l'air en Aquitaine 2003 – 2012

Du fait de sa position géographique en proximité du littoral, et sous forte influence océanique, l'Aquitaine est considérée comme une région plutôt privilégiée en termes de qualité de l'air. Le bilan de l'année 2012 en Aquitaine reflète une amélioration par rapport aux années précédentes qui est due, en partie, à une météo favorable (températures douces, ensoleillement et pluviométrie proches de la normale). Ainsi les indices de la qualité de l'air ont été « bons » à « très bons » 2 jours sur 3 en Aquitaine. Il est également à noter que, pour la première fois depuis 2007, aucun dépassement des valeurs limites fixées par l'Europe n'a été constaté pour les polluants surveillés, néanmoins, pour certains polluants les seuils d'information et de recommandations (SIR) et seuils d'alerte (SAL) ont pu être dépassés (Encadré 3). Toutefois, même si cette observation est plutôt positive à l'échelle régionale, il n'en existe pas moins des disparités locales, se traduisant par une forte urbanisation au niveau des grandes agglomérations ; un transport important (transit sur le corridor atlantique) ; la présence de zones industrielles conséquentes et une activité agricole intense. Plus en détails, voici à présent le résultat des mesures de 2012 pour les principaux polluants règlementaires (bilan complet des données 2012 sur www.airaq.asso.fr – rubrique Publications).

OZONE (O_3)

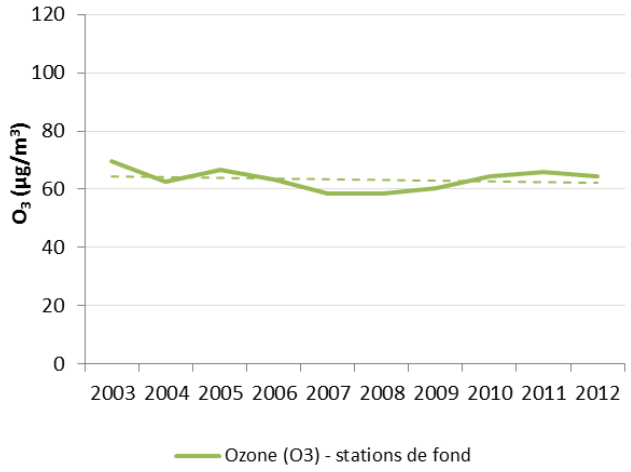
L'ozone (O_3) est un polluant secondaire qui résulte de la transformation photochimique de certains polluants primaires dans l'atmosphère (en particulier NOx et COV) sous l'effet de la chaleur et des rayonnements ultra-violets. C'est un polluant qui apparaît principalement en été. En 2012, les concentrations en O_3 étaient en diminution (Bordeaux, Biarritz-Anglet-Bayonne – BAB, et Lacq) ou stables sur la plupart des sites de la région (Figure 5). Néanmoins, les conditions météorologiques (présence d'un anticyclone) n'ont pas empêché l'apparition d'un évènement de pollution photochimique d'ampleur nationale lors de la deuxième quinzaine de juillet. Sur les dix dernières années, les stations de proximité industrielle, rurales et de fond ont globalement vu leurs concentrations diminuer même si les stations de fond du BAB et d'Agen sont en légère hausse.

Bilan des pics de pollution à l'O_3 en 2012 : SIR atteint 2 jours à Bordeaux, 1 jour à Agen et Arcachon.

PARTICULES EN SUSPENSION (PM_{10}) ET FINES ($PM_{2,5}$)

Les particules proviennent essentiellement de la combustion (industrielle, chauffage individuel) et de la circulation automobile. Elles se distinguent entre elles par leur taille. Les poussières dites « respirables » sont celles qui ont un diamètre aérodynamique moyen inférieur à 10 µm (PM_{10}). Leur taille est suffisamment faible pour rentrer dans les poumons. Les particules les plus fines (< 2,5 µm, $PM_{2,5}$) sont principalement émises par le chauffage résidentiel.

Figure 5 – Evolution de l'ozone (O_3) en Aquitaine, 2003-2012 – Moyennes estivales pour les stations de fond d'Aquitaine



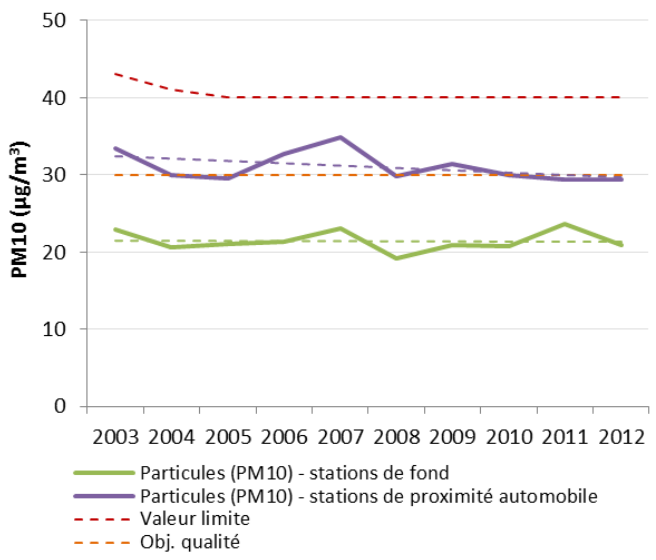
Source : AIRAQ

En 2012, une baisse des niveaux des PM_{10} a été constatée sur la quasi-totalité des sites aquitains (Figure 6), hormis sur les sites de proximité automobile des agglomérations bordelaise (Gambetta, Bastide) et paloise (Tourasse) pour lesquels les niveaux augmentent. Néanmoins, l'abaissement des seuils règlementaires (Encadré 3) a mécaniquement entraîné une hausse du nombre de dépassements. Depuis quelques années, aucune réelle tendance ne se dégage pour les PM_{10}, car, si l'on note des diminutions sur les stations de fond de Pau, BAB et Dax, on enregistre toujours des augmentations sur Bordeaux, Agen et Périgueux, et sur Labastide-Cézéracq (Figure 6). Les facteurs externes tels que la météorologie peuvent expliquer les sensibles hausses ou baisses constatées d'une année sur l'autre.

Bilan des pics de pollution aux PM_{10} en 2012 : SIR atteint 28 jours à Bordeaux, 15 à Agen, 12 à Périgueux, 6 sur Pau, le BAB et Dax ; SAL atteint 1 jour à Bordeaux, Agen et Pau.

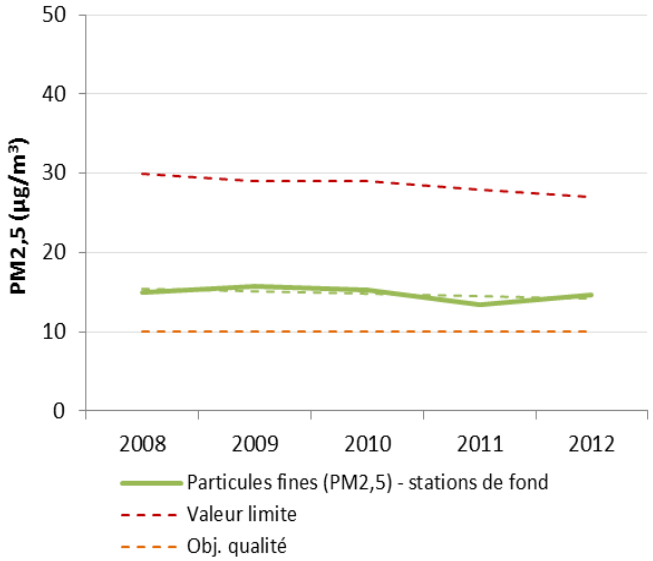
Si l'on regarde la tendance observée pour les particules fines ($PM_{2,5}$), il apparaît une relative stabilité depuis 2008, même si une légère baisse se dessine sur ce polluant (-8 % sur les stations de fond depuis 2008) (Figure 7).

Figure 6 - Evolution des particules en suspension (PM_{10}) en Aquitaine, 2003-2012 – Moyennes annuelles pour l'ensemble des stations de fond et de proximité automobile d'Aquitaine



Source : AIRAQ

Figure 7 - Evolution des particules fines ($PM_{2,5}$) en Aquitaine, 2008-2012 – Moyennes annuelles sur l'ensemble des stations de fond de l'Aquitaine



Source : AIRAQ

DIOXYDE D'AZOTE (NO_2)

Le dioxyde d'azote (NO_2) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) qui se dégage essentiellement lors de la combustion de matières fossiles. Il est principalement émis par les moteurs à combustion et les centrales thermiques. En 2012, les concentrations mesurées en NO_2 étaient globalement en baisse ou stables sur l'ensemble des stations (Figure 8). Une augmentation a néanmoins été perçue sur certains sites notamment de proximité automobile (Pau-Tourasse, Anglet) et sur la station rurale du Temple.

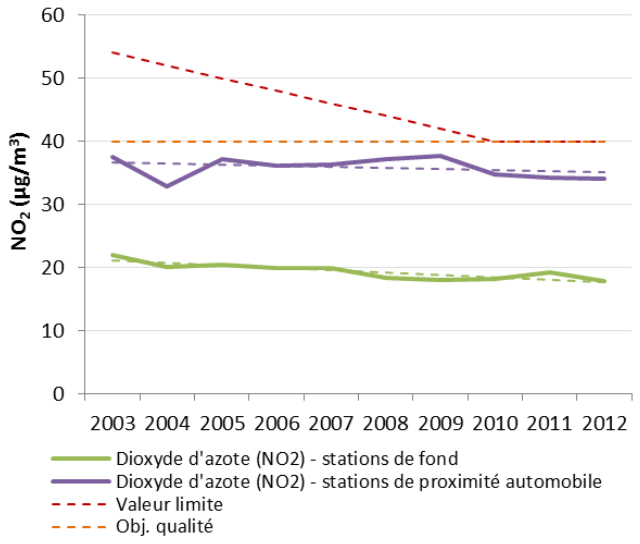
Sur les dix dernières années, une baisse régulière des niveaux de NO_2 a été observée, avec des diminutions remarquables sur les stations de proximité industrielle et rurale. Seule la station de proximité automobile d'Anglet a vu ses niveaux légèrement augmenter depuis les années 2000. Ces diminutions peuvent s'expliquer notamment par les évolutions technologiques du parc automobile (pots catalytiques, réduction de la consommation) mais l'âge moyen des véhicules et l'augmentation forte du parc et du trafic routier restent problématiques. **En 2012, aucun pic de pollution n'a été constaté pour le NO_2.**

DIOXYDE DE SOUFRE (SO_2)

Ce gaz résulte essentiellement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (charbon, fuel, gazole, etc.) et de procédés industriels. C'est donc un polluant « traceur » de l'activité industrielle. Les concentrations en SO_2 poursuivent leur baisse spectaculaire entamée il y a de cela plusieurs années (Figure 9), avec des diminutions remarquables sur l'agglomération du BAB, sur la zone industrielle de Lacq et sur l'agglomération bordelaise.

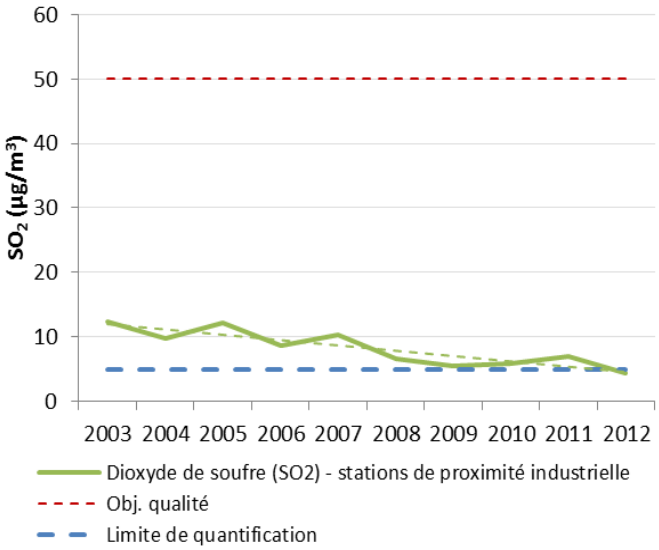
L'amélioration des processus et des contrôles industriels, la régression du fuel lourd et du charbon, la réduction de la teneur en soufre dans les carburants et les combustibles utilisés pour le chauffage urbain ont joué un rôle important dans ces diminutions. Seules les stations de fond de l'agglomération paloise ont vu leurs concentrations augmenter en 2012 mais les niveaux restent très faibles en Aquitaine. **En 2012, aucun pic de pollution n'a été constaté sur le SO_2.**

Figure 8 - Evolution du dioxyde d'azote (NO_2) en Aquitaine, 2003-2012 – Moyennes annuelles sur l'ensemble des stations de fond et de proximité automobile d'Aquitaine



Source : AIRAQ

Figure 9 - Evolution du dioxyde de soufre (SO_2) en Aquitaine, 2003-2012 – Moyennes annuelles pour l'ensemble des stations de proximité industrielle d'Aquitaine



Source : AIRAQ

Quelles actions pour limiter la pollution de l'air ?

A travers différents outils nationaux (Plan particules, Plan d'urgence pour la qualité de l'air), régionaux de planification (Schéma régional climat air énergie (SRCAE), PRSE 2), et locaux (Plans de protection de l'atmosphère – PPA, Plans de déplacements urbains – PDU), la France affiche sa volonté de réduire l'exposition de la population à la pollution atmosphérique.

Les actions menées visent différents secteurs émetteurs :

- Les mesures prises dans le secteur des transports ont pour objectif de favoriser le développement de toutes les formes de déplacements peu polluants (transport en commun, covoiturage, vélo, marche, etc.) ; de réguler le flux de véhicules dans les zones particulièrement touchées par la pollution atmosphérique (abaissement de vitesse, restriction d'accès en cas de pollution, etc.) ; de promouvoir fiscalement les véhicules et les solutions de mobilité peu polluants (prime à la casse, système rétrofit des camions – dispositif de post-équipement d'un véhicule visant à réduire ses émissions de polluants, etc.). Les réglementations de plus en plus drastiques pour les émissions des moteurs (normes EURO – règlements de l'Union européenne qui fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants) ont pour objectif de diminuer l'impact du transport routier sur la pollution ;
- Les industriels, quant à eux, doivent respecter certaines réglementations de plus en plus strictes. Ils sont également tenus de développer des technologies qui limitent la pollution de l'air. La directive IED (Directive sur les émissions industrielles) impose d'ailleurs aux grandes installations industrielles d'utiliser les Meilleures techniques disponibles (MTD) pour limiter leur impact sur l'environnement. Certains exploitants d'installations polluantes paient la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP). Introduite en 1999, elle a pour but de dissuader les industriels de rejeter leurs polluants dans l'air car plus leur activité pollue, plus le montant de la taxe à payer sera élevée (principe du pollueur-payeur). Depuis 2012, de nouveaux polluants sont assujettis à cette taxe, dans l'objectif de diminuer leurs émissions ;
- Au niveau du secteur résidentiel, une des principales mesures issues du plan particules concerne l'interdiction du brûlage des déchets verts (feuilles, branchages, etc.) ; brûler 50 kg de déchets verts à l'air libre émet autant de particules que de chauffer son pavillon avec une chaudière fioul pendant 4 mois et demi. Par ailleurs, le chauffage au bois étant l'une des principales sources d'émission de polluants du secteur résidentiel, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et les fabricants ont créé le label Flamme verte pour les appareils domestiques de chauffage au bois (poêle, chaudières etc.) qui permet d'identifier très facilement les équipements performants (4

ou 5 étoiles). Dans le cadre du PRSE 2, AIRAQ, en collaboration avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) et l'ADEME a d'ailleurs réalisé un film grand public pour faire connaître l'impact du chauffage au bois (www.santeboisenergie.com). Une aide au renouvellement des appareils anciens de chauffage au bois et à la pose d'insert dans les cheminées à foyer ouvert va être également être étudiée dans le cadre du plan d'urgence pour la qualité de l'air ;

- L'agriculture n'échappe pas à une part de responsabilité dans la présence de particules dans l'atmosphère. Elle contribue notamment, aux côtés des autres secteurs, à l'émission de polluants précurseurs de particules (NH_3, NOx, COV) et de particules primaires. Ainsi, dans le cadre du plan particules, le secteur agricole est tenu de mettre en œuvre des actions de recherche et de développer des techniques moins émettrices, au niveau de l'alimentation, de la gestion des déjections animales, des épandages d'engrais, du travail du sol et des engins agricoles.

Toutes ces mesures sont indispensables pour réduire la dégradation de la qualité de l'air et répondre à ses enjeux sanitaires, environnementaux et économiques de la qualité de l'air.

Références

[1] Depoorter S, Niklaus D, Rafenberg C. Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement – « Santé et qualité de l'air extérieur ». Juillet 2012. Disponible sur : www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_CCEE_sante_et_qualite_de_l_air_23_07_2012.pdf

[2] Inventaire 2012 des émissions de polluants atmosphériques en Aquitaine. Disponible sur www.airaq.asso.fr, rubrique Emissions

Les effets sur la santé de la pollution atmosphérique : mécanismes d'actions et principaux résultats épidémiologiques − focus sur la région Aquitaine

Gaëlle Gault (gaelle.gault@ars.sante.fr)[1], **Mathilde Pascal**[2]

1/ Institut de veille sanitaire (InVS), Département de coordination des alertes et des régions (Dcar), Cellule de l'InVS en région (Cire) Aquitaine, Bordeaux ; 2/ InVS, Département santé environnement, Unité Air eau et climat, Saint-Maurice

Préambule

La pollution atmosphérique peut présenter différents effets sur la santé. Elle peut participer à la genèse de pathologies chroniques comme les cancers, les maladies cardiovasculaires ou respiratoires. La pollution de l'air peut également déclencher ou aggraver les manifestations aigues de pathologies chroniques ; crises d'asthme et d'allergies, problèmes cardiaques, etc. Les mécanismes d'action des polluants sur le système respiratoire et cardio-respiratoire sont bien documentés. Des études récentes indiquent également de possibles effets sur le développement neurologiques et sur la reproduction.

Les effets sanitaires en termes de mortalité et morbidité ont été démontrés par diverses études épidémiologiques nationales et internationales. Celles-ci montrent les effets délétères de la pollution de l'air extérieur en termes de risque accru de décès et d'hospitalisation suite à une hausse des niveaux de polluants. Les évaluations d'impacts sanitaires (EIS) permettent de fournir des estimations quantifiées des impacts sanitaires et des bénéfices qui pourraient résulter de l'amélioration de la qualité de l'air sur la santé.

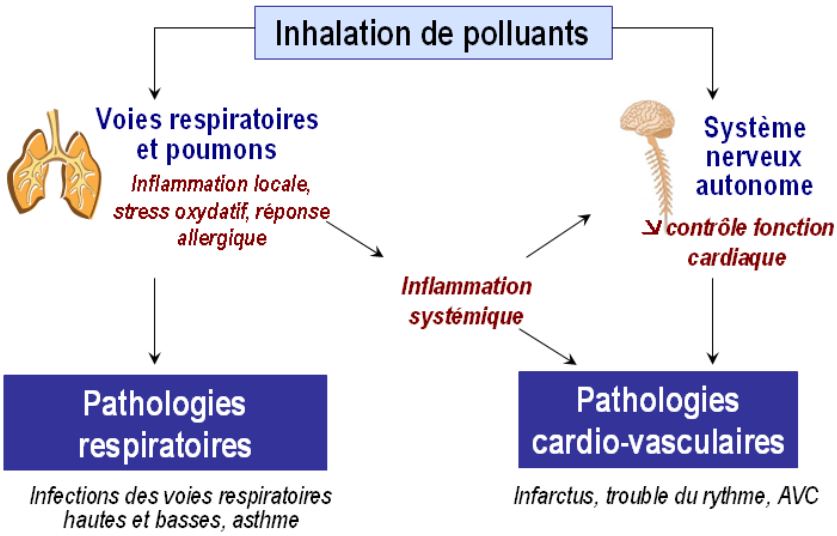
Dans cet article, la première partie aborde les mécanismes d'actions des polluants et leurs principaux effets sur la santé. La surveillance des effets sanitaires est ensuite présentée avec les résultats des études épidémiologiques et des EIS réalisées dans le cadre du programme de surveillance air et santé (Psas) de l'Institut de veille sanitaire (InVS) et au travers de projets européens. Un focus sur la région Aquitaine est ensuite fourni.

Mécanismes d'actions des polluants sur l'organisme et conséquences sur la santé

Les polluants agissent sur notre organisme par deux voies d'action essentiellement, en provoquant des phénomènes d'oxydation et d'inflammation, ou en agissant directement sur le système nerveux (Figure 1). Lorsqu'ils sont inhalés, les polluants pénètrent dans les voies respiratoires, parfois jusqu'aux poumons et leurs alvéoles. Ils vont alors engendrer une

inflammation et un stress oxydatif qui peuvent contribuer à l'apparition de diverses pathologies respiratoires : maladies des voies respiratoires hautes (angine, sinusite, rhinite, etc.) et basses (bronchites, toux, etc.), et l'asthme. Si les polluants passent la paroi alvéolaire, ils peuvent atteindre la circulation sanguine et provoquer une réaction inflammatoire dans tout l'organisme, entraînant une augmentation du risque de maladies cardiovasculaires. Ils peuvent également augmenter ce risque en agissant directement sur la fonction cardiaque autonome via le système nerveux central [1].

Figure 1 - Mécanismes d'action des polluants



Source : InVS [2]

La nocivité respective de chaque polluant est difficile à établir car la pollution de l'air est constituée d'un grand nombre de polluants inhalés sous forme de mélange. Toutefois, certains effets spécifiques à chaque polluant peuvent être distingués :

- Le dioxyde d'azote (NO_2) est un gaz irritant et pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires ; il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes et diminuer les défenses immunitaires ;

- L'effet des particules dépend de leur taille (Encadré 1 et Figure 2). Les particules les plus grosses (PM_{10}) sont retenues dans les voies aériennes supérieures. Les particules fines ($PM_{2,5}$) se déposent sur l'arbre trachéo-bronchique et vont atteindre les alvéoles pulmonaires. Les plus fines, à des concentrations relativement basses, peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes dues à la présence de molécules cancérogènes adsorbées à la surface des particules ;

- Le dioxyde de soufre (SO_2) doit être considéré comme un indicateur de la pollution acido-particulaire. Il s'agit d'un gaz irritant qui peut déclencher une broncho-constriction similaire à une réaction asthmatique et entraîner la sécrétion du mucus. Il peut également entrainer une augmentation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gène respiratoire) et une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme) ;

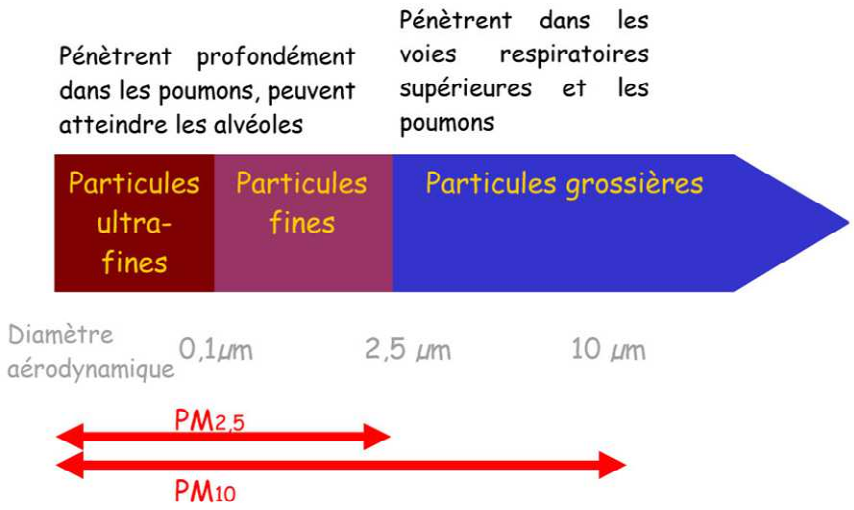
- L'ozone (O_3) est un polluant photochimique qui se forme dans l'air sous l'effet des rayonnements solaires et pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il peut provoquer des irritations oculaires, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et sont variables selon les individus.

Encadré 1 – Différents types de particules

Les particules sont un ensemble hétérogène de composés du fait de la diversité de leur composition chimique, de leur état (solide ou liquide) et de leur taille caractérisée par leur diamètre aérodynamique. On distingue :

- PM_{10} : particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 10 µm ; ces particules se déposent sur la muqueuse de l'oropharynx et sont dégluties, la voie de pénétration principale est donc digestive ;
- $PM_{2,5-10}$: particules de diamètre compris entre 10 µm et 2,5 µm appelées fraction grossière des particules ;
- $PM_{2,5}$: particules dont le diamètre est inférieur 2,5 µm appelées particules fines qui incluent les particules ultrafines de diamètre inférieur à 0,1 µm ($PM_{0,1}$). Les $PM_{2,5}$ se déposent sur l'arbre trachéo-bronchique et vont atteindre les alvéoles pulmonaires.

Figure 2 - Classification des particules selon leur taille



Source : InVS

Surveillance des effets sanitaires de la pollution atmosphérique

Contexte

En France, l'InVS est en charge de la surveillance des effets sur la santé de la pollution atmosphérique urbaine dans le cadre de son programme Psas, mis place en 1997, soit un an après la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) [3]. Ce programme initialement implanté dans neuf villes dont Bordeaux, depuis 2011, s'est étendu à d'autres villes. Il a permis d'estimer les relations à court terme entre l'exposition à la pollution et le risque de mortalité et d'hospitalisation pour pathologies respiratoires et cardio-vasculaires [4-5]. A partir de ces études épidémiologiques, les EIS de la pollution permettent de quantifier de manière objective l'impact sur la santé de la pollution atmosphérique urbaine.

Une EIS permet ainsi d'estimer au sein d'une population les bénéfices sanitaires d'une réduction des niveaux de polluants. Cette démarche a été appliquée dans une soixantaine d'agglomérations françaises depuis 1999 [6], année de publication du premier guide méthodologique de l'InVS sur la réalisation des EIS, afin de fournir des éléments aux décideurs locaux dans le cadre de l'élaboration des Plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA), ou plus récemment dans le cadre des Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE). Le guide des EIS a été actualisé par l'InVS en 2008 puis en 2012 [7], cette dernière version s'appuyant sur le projet Aphekom (Improving Knowledge and Communication for Decision Ma-

king on Air Pollution and Health in Europe) qui a permis d'évaluer l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine et les coûts associés dans 25 villes européennes, incluant neuf villes françaises dont Bordeaux [8].

En Aquitaine, au-delà des résultats d'Aphekom pour Bordeaux, les EIS de Pau et Bayonne ont été également actualisés jour selon la dernière mise à jour du guide méthodologique [9].

EFFETS SUR LA SANTE : QUE MONTRENT LES ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES ?

Afin d'étudier les effets des polluants atmosphériques sur la santé, il faut distinguer les effets à court terme de ceux à long terme. Les effets à court terme sont des manifestations cliniques fonctionnelles ou biologiques aigues survenant dans de brefs délais (quelques jours ou semaines) suite aux variations des niveaux ambiants de la pollution. Les effets à long terme peuvent survenir après une exposition chronique (plusieurs mois ou années) à la pollution et conduire au final à un événement morbide, voire au décès.

A ce jour, les liens à court-terme entre la pollution atmosphérique et l'état de santé des populations ont été clairement établis par les études épidémiologiques. Celles-ci utilisent des méthodes d'analyse de séries temporelles prenant en compte de nombreux facteurs de confusion tels que la température et nécessitant plusieurs années de données. Ces études ont montré que l'augmentation de la pollution atmosphérique était associée à des augmentations de nombreux indicateurs sanitaires, allant des symptômes respiratoires pour les moins graves jusqu'à la mortalité.

Concernant l'impact de l'O_3 sur la santé, de nombreuses études épidémiologiques mettent en évidence un impact significatif de l'O_3 à court terme sur la mortalité et les hospitalisations pour causes respiratoires [10-13]. L'impact à court terme des PM_{10} sur l'augmentation de la mortalité toutes causes et des hospitalisations pour causes respiratoires et cardio-vasculaires est également largement démontré [10,12].

Par ailleurs, l'impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air a été mis en évidence par plusieurs études de cohorte avec une contribution au développement de pathologies chroniques telles que le cancer du poumon ou des pathologies cardio-vasculaires. L'impact à long terme des $PM_{2,5}$ sur la mortalité est à ce jour clairement établi [14-16].

Effets à court terme : résultats des études menées dans le cadre du Psas

Effets à court terme sur la mortalité

Une première étude en 2002 avait mis en évidence des associations entre l'exposition à la pollution atmosphérique et la mortalité sur les neuf villes du Psas, un impact sur la santé davantage lié à la pollution de tous les jours qu'aux pics observés quelques jours par an, et des risques plus importants lorsque l'on considère l'exposition cumulée sur plusieurs jours [17]. En 2008, les résultats ont été consolidés sur la période 2000-2004. Les excès de risque relatif (ERR) associés à une hausse de 10 µg/m3 des différents indicateurs de pollution, PM_{10} et $PM_{2,5}$, NO_2 et O_3, étaient respectivement de 1,4 %, 1,5 %, 1,3 % et 0,9 % pour la mortalité toutes causes non accidentelles dans la communauté [4, 6]. L'augmentation du risque de décès associée à une augmentation des particules et du NO_2 était plus élevée pour les causes cardiovasculaires (ERR de 2,4 % pour les PM_{10}, 2,8 % pour les $PM_{2,5}$ et 2,0 % pour le NO_2) et chez les personnes âgées de 65 ans et plus [4]. Sur les périodes 1998-2006 et 2000-2006, une nouvelle étude du Psas s'est attachée à mettre à jour les relations entre O_3, PM_{10} et mortalité par causes, montrant des résultats similaires pour la mortalité toutes causes, avec respectivement des ERR de 0,8 % et 1,7 %, mais deux fois moins élevés en ce qui concerne la mortalité cardiovasculaire. Cette même étude avait également pour objectif d'explorer l'influence de la saison et des épisodes de fortes températures sur la relation entre polluants et mortalité. L'analyse par saison a montré un effet plus important de l'O_3 et des PM_{10} en été pour la mortalité totale et pour causes cardiovasculaires et cardiaques [18].

Effets à court terme sur les hospitalisations

En 2006, une étude des relations entre pollution de l'air et admissions hospitalières a été menée sur 1998-2003 dans huit villes françaises. Elle a mis en évidence un lien significatif entre les niveaux de PM_{10}, $PM_{2,5}$ et NO_2 et le nombre journalier d'hospitalisations pour causes cardio-vasculaires avec une hausse du risque d'hospitalisation de 0,7 % pour une augmentation de 10 µg/m3 des niveaux de PM_{10} ou $PM_{2,5}$ et de 0,5 % pour le NO_2. Ces excès de risque étaient plus élevés chez les 65 ans et plus, et pour les hospitalisations pour causes cardiaques et cardiopathies ischémiques. Pour les pathologies respiratoires, le risque d'admission augmentait significativement avec le niveau d'O_3 chez les 65 ans et plus [5,6].

Encadré 2 – Focus sur l'étude des relations à court terme entre la pollution atmosphérique urbaine et les visites médicales à domicile de SOS Médecins Bordeaux, période 2000-2006

Comme déjà présenté, la relation entre les niveaux de pollution de l'air extérieur et la morbidité est généralement étudiée par le biais des admissions hospitalières qui ne représentent qu'une part de la morbidité pouvant être liée à la pollution. Larrieu et al. ont analysé les associations à court terme entre les indicateurs de pollution atmosphérique urbaine (PM_{10}, NO_2, O_3) et les visites médicales réalisées à domicile par l'association SOS Médecins Bordeaux pour des diagnostics de maladies des voies respiratoires supérieures et inférieures, maladies cardio-vasculaires, asthme, et d'autres symptômes tels que l'asthénie ou les céphalées, pendant la période 2000-2006. Des associations significatives ont été retrouvées entre l'augmentation de 10 µg/m3 des niveaux de PM_{10} et les visites pour maladies des voies respiratoires supérieures et inférieures, cardio-vasculaires, les céphalées ou l'asthénie avec respectivement des ERR de 1,5 %, 2,5 %, 2,7 % et 3,5 %. Seuls les nombres de visites pour céphalée ou asthénie, et éruption cutanée ou conjonctivite étaient associés avec les niveaux d'O_3 avec des augmentations de risque de visites pour ces diagnostics de 1,7 % et 3 %. Le nombre de visites pour asthme n'était associé à aucun des polluants étudiés, pouvant être lié à un manque de puissance dû au faible nombre de cas journaliers. Au delà des effets sur le système cardio-respiratoire, cette étude suggère que la pollution serait associée à la survenue de symptômes comme céphalées et asthénie qui reflètent un état général de santé dégradé, ainsi que des symptômes oculaires et cutanés, évocateurs de phénomènes irritatifs et/ou allergiques. Elle met en évidence que l'impact sanitaire des polluants ne se limite pas qu'aux manifestations sévères (hospitalisation et décès), et qu'il faut aussi considérer les pathologies moins graves sinon cela conduit à en sous-estimer l'impact total de la pollution.

Source : InVS [19]

Effets à long terme

Les effets à long terme sont analysés via des études de cohorte qui nécessitent le suivi de sujets sur plusieurs années et l'évaluation des expositions sur de longues durées. Les événements sanitaires étudiés doivent être définis avec précision, dans la mesure où les effets à long et à court termes peuvent être étroitement imbriqués. Ces études sont donc complexes à mettre en place. Trois études américaines ont été menées dans les années 1990, l'étude des six villes, l'étude de « l'American cancer society » (ACS) et la cohorte « Adventist health study on the health effects of smog » (AHSMOG) [15, 20, 21]. Celles-ci ont mis en évidence des liens entre exposition chronique aux particules ou au dioxyde de soufre, et la mortalité toutes causes, cardio-pulmonaire et par cancer du poumon. Par exemple, l'étude ACS a porté sur 500 000 sujets suivis pendant 16 ans afin d'étudier les effets de la pollution sur la mortalité cardio-pulmonaire. L'exposition à long terme des $PM_{2,5}$ était associée à la mortalité toutes causes, cardio-pulmonaire et par cancer du poumon. Pour une hausse de 10 µg/m^3 du niveau de $PM_{2,5}$ le risque de décès était augmenté de +6 % pour la mortalité toutes causes (RR : 1,06 ; IC 95 % = [1,03 ; 1,11]), de +9 % pour causes cardio-pulmonaires (RR : 1,09 ; IC95 % = [1,03 ; 1,16]) et de +14 % par cancer du poumon (RR :1,14 ; IC95 % = [1,04 ; 1,23]) [22]. En Europe, des études sur les effets à long terme ont également été menées, notamment en Norvège et aux Pays-Bas. Par ailleurs, le projet Escape (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects), actuellement en cours, est mené sur des sujets inclus dans des cohortes européennes [6]. Son objectif est d'estimer le risque à long terme d'une exposition chronique à la pollution de l'air sur la santé de la population européenne, en prenant en compte les contrastes intra-urbains d'exposition, en relation notamment avec le trafic routier. En France, les effets à long terme de la pollution sont peu documentés à part les résultats de l'étude Pollution atmosphérique et affection respiratoire chronique (PAARC) montrant des résultats similaires aux études américaines [6]. L'InVS a donc initié un partenariat avec l'Inserm et la fédération ATMO France pour étudier les effets de la pollution à partir de la cohorte Gazel, recrutée parmi le personnel GDF et EDF. Ce projet qui nécessite un travail d'estimation rétrospective de l'exposition des sujets de la cohorte aux principaux indicateurs de la qualité de l'air permettra de disposer de relations expositions risques adaptées à la population française, et ainsi de mieux caractériser l'impact de l'exposition chronique dans le contexte français.

Qu'en est-il en termes d'impact sanitaire dans la population ?

Les EIS consistent à appliquer les relations exposition-risque obtenues dans ces études à des situations locales, afin de quantifier l'impact de la pollution atmosphérique en termes de nombre de décès ou d'hospitalisations attribuables. Ainsi, elles permettent aussi de simuler différents scenarii de réduction des niveaux de pollution pour connaître le nombre de ces décès ou hospitalisations qui pourraient être ainsi évités.

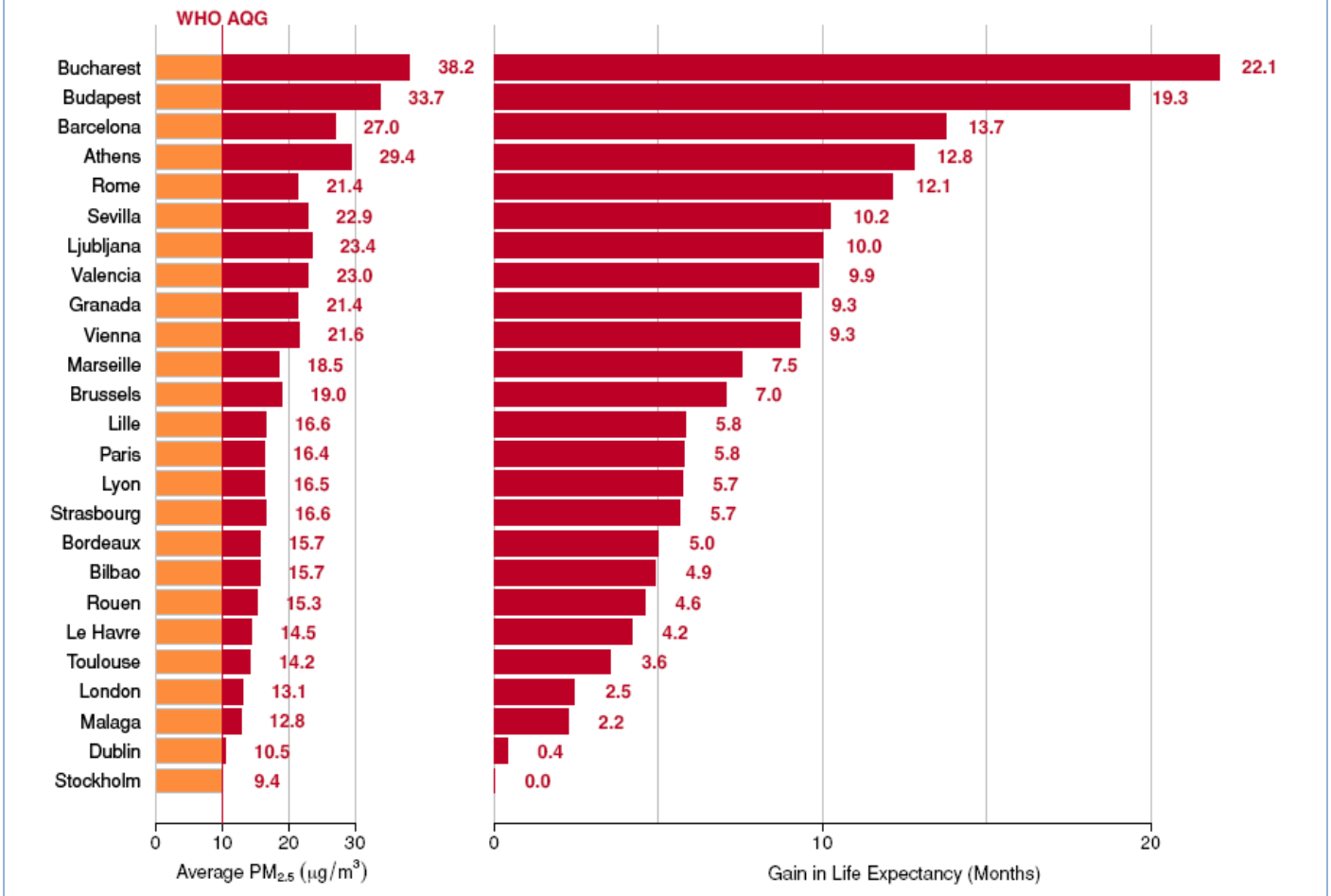
A l'échelle mondiale

D'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les dernières estimations publiées en mars 2014 (www.who.int/fr) font état de près de 7 millions de décès prématurés en 2012 (un sur huit au niveau mondial) du fait de l'exposition à la pollution de l'air. Ces résultats représentent plus du double des estimations précédentes. Ils prennent en compte l'air extérieur (3,7 millions de décès) et intérieur (4,3 millions de décès). A noter que de nombreuses personnes au niveau mondial étant exposées aux deux sources, il ne suffit pas d'ajouter l'une à l'autre la mortalité attribuée à ces sources, d'où l'estimation d'environ 7 millions de décès prématurés en 2012.

Au niveau européen

D'après le programme Clean Air For Europe (CAFE) mené par la commission européenne, l'impact sanitaire lié à une exposition chronique aux particules $PM_{2,5}$ a été estimé en 2000 à environ 350 000 décès prématurés par an dans la population de plus de 30 ans des différents états membres de l'Union européenne, soit plus de 3,6 millions d'années de vie perdues. En France, cela correspond à 42 000 décès prématurés par an chez les plus de 30 ans, soit environ 480 000 années de vie perdues [23]. En 2011, ont été publiés les résultats d'Aphekom développés sur les bases d'Apheis mis en place en 1999. Ce projet apporte un nouvel éclairage sur les effets sanitaires et économiques de la pollution urbaine en Europe ; il avait pour objectif d'évaluer l'impact sanitaire ainsi que les coûts associés dans 25 villes, avec une attention particulière au trafic automobile, en raison des données récentes sur le danger pour la santé d'habiter à proximité d'axes de circulation. Les chiffres sont évocateurs de l'impact substantiel de la pollution avec près de 19 000 décès par an qui pourraient être reportés dans les 25 villes si les niveaux moyens annuels de $PM_{2,5}$ étaient réduits à 10 µg/m^3 (valeur guide OMS). Le respect de cette valeur guide permettrait d'augmenter l'espérance de vie jusqu'à 22 mois pour les personnes âgées de 30 ans en fonction de la ville et du niveau moyen de pollution (Figure 3), et aurait permis d'économiser près de 31,5 milliards d'euros (dépenses de santé, absentéisme, coûts associés à la perte de bien-être, de qualité et d'espérance de vie) [8].

Figure 3 – Espérance de vie pour les 30 ans et plus en fonction de la ville et du niveau moyen en $PM_{2,5}$, Aphekom, période 2004-2006



Source : Aphekom [8]

Outre les bénéfices en termes d'espérance de vie et de réduction des dépenses de santé, Aphekom a mis en évidence l'impact du trafic routier sur la morbidité attribuable à la pollution. A l'aide de méthodes innovantes, Aphekom a montré qu'habiter à proximité du trafic routier est un facteur majorant dans le développement de pathologies chroniques. Il a été estimé notamment que, dans dix villes européennes, le fait d'habiter à proximité du trafic routier pourrait être responsable d'environ 15 % des asthmes de l'enfant. Des proportions similaires ou plus élevées de pathologies chroniques respiratoires et cardio-vasculaires fréquentes chez les adultes de 65 ans et plus habitant à proximité du trafic ont été retrouvées. Au total, pour ces villes, le coût associé à ces impacts s'élèverait à environ 300 millions d'euros chaque année [8].

En France

Parmi les 25 villes européennes, les neuf villes françaises du Psas (dont Bordeaux) ont participé à Aphekom. Toutes les villes françaises présentaient des niveaux de particules et d'O_3 supérieurs aux valeurs guides OMS. Ainsi, pendant la période 2004-2006, le niveau moyen de particules fines ($PM_{2,5}$) variait de 14 à 20 µg/m3 selon la ville (valeur guide OMS de 10 µg/m^3) et la valeur guide journalière de l'O_3 (max sur 8h de 100 µg/m^3) avait été dépassée de 81 à 307 fois pendant ces trois années.

Le respect de la valeur guide des concentrations moyennes annuelles de $PM_{2,5}$ aurait permis de différer près de 3 000 décès par an, soit un gain d'espérance de vie à 30 ans de 3,6 mois à Toulouse à 7,5 mois à Marseille (5,0 à Bordeaux). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 5 milliards d'euros par an. A court terme, une diminution de la moyenne annuelle de PM_{10} à la valeur guide OMS de 20 µg/m^3 aurait conduit à éviter 360 hospitalisations pour cause cardiaque et plus de 630 hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes, ce qui correspondrait à un bénéfice économique estimé à près de 4 millions d'euros par an. Enfin, une soixantaine de décès et une soixantaine d'hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évités si la valeur guide OMS pour le max journalier d'O_3 était respectée. L'économie associée est estimée à près de 6 millions d'euros par an [24].

Impact sanitaire dans les agglomérations d'Aquitaine

En 2006, des EIS avaient été réalisées sur les cinq principales agglomérations d'Aquitaine (Bordeaux, Pau, Bayonne, Agen et Périgueux) dans le cadre du PRQA. Elles ont porté sur l'impact des PM_{10} et de l'O_3 sur l'année 2002. Ces EIS avaient alors déjà montré l'impact de la pollution dans ces agglomérations, avec un impact sanitaire à court terme sur une année évalué à une centaine de décès toutes causes et à environ 200 hospitalisations pour cause respiratoire ou cardiovasculaire. La diminution des niveaux de polluants (de 25 % au quotidien) aurait permis d'éviter la moitié des décès et des hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme et près de 200 décès qui surviendraient chaque année suite à l'exposition à long terme dans les cinq agglomérations [25].

En 2012, l'EIS dans l'agglomération de Bordeaux a été actualisée dans le cadre du projet Aphekom (cf. principaux résultats dans l'encadré 3). En 2013, les EIS pour les agglomérations de Pau et de Bayonne ont également été actualisées [9] suite à des dépassements de la valeur limite des particules entrainant la mise en place d'un Plan de protection de l'atmosphère (PPA) dans ces agglomérations. Les résultats de ces EIS mettent une nouvelle fois en exergue l'impact de la pollution sur la santé, et montre aussi l'impact en termes économique (Encadré 4).

L'ensemble de ces résultats doit ainsi encourager la mise en œuvre de politiques publiques d'amélioration durable la qualité de l'air au niveau local, au quotidien, et non pas uniquement lors des pics de pollution. L'amélioration de la qualité de l'air est d'ailleurs un des objectifs du Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, lancée en septembre 2010 en Aquitaine.

Encadré 3 – Focus sur les résultats de l'EIS sur l'agglomération de Bordeaux publiés en 2012 dans le cadre d'Aphekom

Sur l'agglomération de **Bordeaux**, à long terme, si les concentrations moyennes annuelles de particules fines $PM_{2,5}$ respectaient la valeur guide de l'OMS de 10 µg/m^3, l'espérance de vie à 30 ans pourrait augmenter de 5 mois, ce qui équivaut à différer plus de 150 décès par an. Le bénéfice économique associé est estimé à plus de 300 millions d'euros par an.

A court terme, si les concentrations moyennes annuelles de particules en suspension PM_{10} respectaient la valeur guide de l'OMS de 20 µg/m^3, plus de 15 hospitalisations pour cause cardiaque et près de 30 hospitalisations pour cause respiratoire pourraient être évitées par an. Le bénéfice économique associé est estimé à plus de 160 000 euros par an.

Source : InVS [25]

Encadré 4 – Focus sur les résultats des EIS sur les agglomérations de Pau et Bayonne publiés en 2013

Sur les agglomérations de Bayonne et Pau, si les niveaux de fond de la pollution particulaire étaient réduits de 5 µg/m^3, cela aurait permis de reporter près de 100 décès et éviter environ 30 hospitalisations chaque année. Par ailleurs, l'impact sanitaire en termes d'espérance de vie est considérable puisque, dans ces deux agglomérations, le gain d'espérance de vie à 30 ans a été estimé à près de 5 mois. Ceci représenterait un gain attendu d'environ 150 millions d'euros par an.

A **Bayonne** : à court terme, diminuer les concentrations moyennes annuelles de PM_{10} de 5 µg/m^3 conduirait chaque année à reporter près de 5 décès et éviter 14 hospitalisations pour cause respiratoire et cardiaque, soit une économie d'environ 500 000 euros. Le gain sanitaire lié à la réduction des niveaux d'O_3 est de moins de 5 décès et hospitalisations par an, soit une économie d'environ 200 000 euros par an. À long terme, diminuer les concentrations moyennes annuelles de $PM_{2,5}$ de 5 µg/m^3 conduirait à reporter près de 50 décès par an, soit un gain moyen d'espérance de vie à 30 ans d'environ 5 mois, soit une économie de plus de 75 millions d'euros par an.

A **Pau** : à court terme, diminuer les concentrations moyennes annuelles de PM_{10} de 5 µg/m^3 conduirait chaque année à reporter près de 4 décès et éviter 16 hospitalisations pour cause respiratoire et cardiaque, soit une économie d'environ 400 000 euros. Le gain sanitaire lié à la réduction des niveaux d'O_3 est de moins de 5 décès et hospitalisations par an, soit une économie d'environ 200 000 euros par an. À long terme, diminuer les concentrations moyennes annuelles de $PM_{2,5}$ de 5 µg/m^3 conduirait à reporter près de 40 décès par an soit un gain moyen d'espérance de vie à 30 ans d'environ 5 mois, soit une économie de plus de 75 millions d'euros par an.

Source : InVS [9]

Références

[1] Effets cardio-vasculaires de la pollution atmosphérique. Extrapol n°32, septembre 2007. http://www.invs.sante.fr/publications/extrapol/32/03-06%20Edito.pdf

[2] Larrieu et al, Pollution atmosphérique et visites à domicile de SOS Médecins Bordeaux, Journée SOS Médecins, 14 mai 2009. http://www.invs.sante.fr/publications/2009/journee_sos_medecins_invs/communication7.pdf

[3] Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie LAURE - loi n° 96 – 1236. 30/12/1996.

[4] Programme de surveillance air et santé. Analyse des liens à court terme entre pollution atmosphérique urbaine et mortalité dans neuf villes françaises. Saint-Maurice : InVS, 2008, 41 p. http://www.invs.sante.fr/publications/2008/psas_mortalite/index.html

[5] Programme de surveillance air et santé. Relations à court terme entre les niveaux de pollution atmosphérique et les admissions à l'hôpital dans huit villes françaises. Saint-Maurice : InVS, 2006, 66 p. http://www.invs.sante.fr/publications/2006/psas/index.html

[6] Pascal L et al. Effets sanitaires de la pollution de l'air : bilan de 15 ans de surveillance en France et en Europe. Bull Epidemiol Hebd. 2013 ;(1-2) :3-8

[7] Ung A et al. Comment réaliser une évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine ? Guide méthodologique. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire; 2012.

[8] Des clefs pour mieux comprendre les impacts de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé en Europe. http://www.aphekom.org/c/document_library/get_file?uuid=4846eb19-df8a-486e-9393-1b7c7ac78ce3&groupId=10347

[9] Gault G et al. Évaluation de l'impact sanitaire à court et long terme de la pollution atmosphérique urbaine dans les agglomérations de Bayonne et Pau, département des Pyrénées-Atlantiques, 2007-2009. Saint-Maurice : InVS ; 2013. 8 p.

[10] Larrieu S et al. Short term effects of air pollution on hospitalizations for cardiovascular diseases in eight French cities: the PSAS program. Sci Total Environ 2007 387(1-3):105-12.

[11] Pascal L et al. Liens à court terme entre la mortalité et les admissions à l'hôpital et les niveaux de pollution atmosphérique dans neuf villes françaises. Bull Epidemiol Hebd 2009 (5):41-4.

[12] Anderson HR et al. Meta-analysis of time series studies of particulate matter (PM) and ozone (O3). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2004. 80 p. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/74731/e82792.pdf

[13] Gryparis A et al. Acute effects of ozone on mortality from the "air pollution and health: a European approach" project. Am J Respir Crit Care Med 2004 170(10):1080-7.

[14] Krewski D et al. Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. Res Rep Health Eff Inst 2009 (140):5-114.

[15] Pope CA et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. JAMA 2002 287(9):1132-41.

[16] Pope CA et al. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease. Circulation 2004 109(1):71-7.

[17] Cassadou S et al. Psas (9 villes). Surveillance des effets sur la santé liés à la pollution atmosphérique en milieu urbain - Phase II. Revue de synthèse. InVS. Juin 2002. 24 pages.

[18] Pascal M et al. Influence de la saison et des épisodes de fortes chaleurs sur les liens entre ozone, particules et mortalité dans neuf villes françaises. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. 4 p.

[19] Larrieu S. Relations a court terme entre les niveaux de pollution atmosphérique et les visites à domicile de l'association SOS Médecins Bordeaux. Saint-Maurice (Fra) : InVS, 2008, 32 p.

[20] Dockery DW et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. N Engl J Med. 1993;329(24):1753-9.

[21] Beeson WL et al. Long-term concentrations of ambient air pollutants and incident lung cancer in California adults: results from the AHSMOG study. Adventist Health Study on Smog. Environ Health Perspect. 1998;106(12):813-22.

[22] Effets à long terme de la pollution atmosphérique : études nord-américaines. Extrapol n°30, décembre 2006/ http://www.invs.sante.fr/publications/extrapol/30/extrapol_30.pdf

[23] CAFE CBA: Baseline Analysis 2000 to 2020, AEAT/ED51014/Baseline Scenarios. Issue 5. http://www.cafe-cba.org/assets/baseline_analysis_2000-2020_05-05.pdf

[24] Declercq C et al. Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises. Résultats du projet Aphekom. Saint-Maurice : InVS ; 2012. 33 p.

[25] 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. Saint-Maurice : InVS, 2006. 4 p. http://www.invs.sante.fr/publications/2006/pollution_aquitaine/index.html

Champ d'intervention de l'ARS Aquitaine dans le domaine de la qualité de l'air extérieur

Chantal Renault (chantal.renault@ars.sante.fr)[1], **Sabine Giraud**[2], **Christine Arnaud**[1]

1/ Agence régionale de santé (ARS) Aquitaine, Direction de la santé publique (DSP), Mission santé environnement (MSE), Bordeaux ; 2/ ARS Aquitaine, Délégation territoriale de la Gironde, Pôle veille, sécurité sanitaire et santé environnement, Bordeaux

Généralités

Aux côtés des services de l'Etat et d'autres partenaires, le champ d'action de l'Agence régionale de santé (ARS) Aquitaine dans le domaine de la qualité de l'air extérieur relève de la prévention et de la gestion des risques sanitaires. L'ARS contribue à l'information du public en cas de pics de pollution, et sur les risques pour la santé en général et les moyens de s'en prémunir. Elle contribue aux actions de planification des mesures environnementales et à la gestion des accidents ou crises liés à la contamination de l'environnement. Elle formule des avis sanitaires dans le cadre de procédures d'autorisation de projets, plans, programmes et sur les documents d'urbanisme, et peut proposer des mesures de gestion pour surveiller, éviter, réduire ou supprimer les effets sur la population. Elle participe à l'amélioration des connaissances de l'impact de la pollution de l'air sur la santé en s'impliquant dans les études de la Cellule de l'InVS en région. L'ARS est aussi impliquée dans la surveillance des pollens, source de pollution de l'air extérieur.

La participation aux actions de planification des mesures environnementales

L'ARS participe à l'élaboration de plans environnementaux déclinés régionalement, comme le Schéma régional climat et air énergie (SRCAE) et le Plan de protection de l'atmosphère (PPA), en particulier au niveau de l'évaluation des effets de la qualité de l'air sur la santé. Le SRCAE, issu de la loi Grenelle II, est élaboré par l'Etat et le Conseil régional. L'ARS est membre du comité d'orientation depuis fin 2012. Ce schéma a pour objectif de définir les orientations et les objectifs aux horizons 2020 et 2050 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de lutte contre la pollution de l'air et d'adaptation au changement climatique. Le PPA, régi par le code de l'environnement et approuvé par arrêté préfectoral, vise à réduire les émissions de polluants et définit des actions locales pour ramener les niveaux de concentrations en polluants dans l'atmosphère à un niveau inférieur aux valeurs limites. Le PPA est défini dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites sont dépassées ou risquent de l'être. En Aquitaine, des PPA sont définis sur les agglomérations de Bordeaux, Pau, Bayonne et Dax. L'ARS est membre des comités de suivi des PPA.

Les avis sanitaires sur les projets, plans, programmes et sur les documents d'urbanisme

L'ARS formule des avis sanitaires sur la santé environnementale dans le cadre de procédures d'autorisation réglementaires :

- Etudes d'impact de projets de travaux, ouvrages ou d'aménagement (décret n°2011-2019 du 29/12/11), par ex. des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), des projets d'aménagement, zones d'aménagement concertées, infrastructures de transport, etc. ;
- Evaluations environnementales de plans, schémas et programmes (décret n°2012-616 du 2/05/12) ;
- Evaluations environnementales des documents d'urbanisme (décret n°2012-995 du 23/08/12) ou sur le porter à connaissance (article R121-2 code urbanisme), par ex. des plans locaux d'urbanisme ou schémas de cohérence territoriale.

Ces avis sanitaires portent sur les effets de différents milieux ou enjeux sur la santé des populations (qualité des eaux, des sols, de l'air, nuisances sonores, etc.) selon la nature des activités concernées et de la sensibilité de l'environnement et des usages. Les évaluations de risques sanitaires liés à la qualité de l'air sont en particulier analysées par l'ARS dans ce cadre. Dans ces avis sanitaires, l'ARS peut proposer la mise en place de mesures de gestion destinées à surveiller, éviter, réduire ou supprimer les effets sur la santé des populations. L'ARS participe aussi aux évaluations de risques sanitaires de zones industrielles (Lacq, Presqu'île d'Ambès, estuaire de l'Adour) et aux commissions de suivi de sites créées par le préfet autour des ICPE soumises à autorisation lorsque les nuisances, dangers et inconvénients présentés par ces installations le justifient, afin de constituer un cadre d'échange, suivre l'activité de ces ICPE et promouvoir l'information du public.

Elaboration des recommandations sanitaires en cas de pic de pollution de l'air extérieur

L'ARS participe à l'élaboration et à la diffusion de messages sanitaires lors des pics de pollution prévus dans les arrêtés préfectoraux[1] instituant des procédures d'information, de recommandation et de mise en alerte. La pollution de l'air, cancérogène pour l'homme, comprend de nombreux polluants dont les particules, l'ozone (O_3), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2). Les réglementations européenne et française fixent un seuil d'information et de recommandation (SIR) auprès de la population et un seuil d'alerte (SAL) pour ces quatre principaux polluants mesurés par l'Association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine (AIRAQ).

Le SIR correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel la concentration en polluant a des effets limités et transitoires sur la santé pour des populations sensibles (jeunes enfants, personnes asthmatiques ou allergiques, insuffisants respiratoires chroniques, personnes âgées présentant des troubles respiratoires). Le SAL correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'air au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de la population ou un risque de dégradation de l'environnement. Au-delà de ce seuil, des mesures d'urgence doivent être prises. Ces réglementations prévoient une information de la population en cas de dépassement observé ou prévu des valeurs seuils pour au moins un des quatre polluants suivis. Localement, en cas de pic de pollution, les procédures d'information et d'alerte du public sont définies, pour l'O_3, par un arrêté inter préfectoral en Aquitaine, et pour les particules, le NO_2 et/ou le SO_2, par des arrêtés préfectoraux concernant les agglomérations d'Agen, Bayonne, Bordeaux, Dax, Pau, Périgueux et le bassin de Lacq. En cas de dépassement des seuils, des actions de réduction des émissions sont mises en œuvre et des recommandations sont diffusées auprès des différentes catégories de population afin qu'elles adaptent leurs activités selon le seuil atteint pour limiter leur l'exposition et dans certains cas prennent conseil auprès de leur médecin.

Ces recommandations sont définies par l'ARS et diffusées par le préfet en accord avec celle-ci selon les modalités précisées dans les arrêtés préfectoraux. Ces procédures d'information et d'alerte doivent être révisées en 2014. Elles intégreront les nouvelles recommandations du 15/11/13 du HCSP (Encadré 1) afin de communiquer des messages simples, quel que soit le polluant, et permettre aux personnes vulnérables de s'identifier comme telles ou à leur entourage d'en prendre conscience.

Surveillance des pollens et actions de l'ARS

Outre des polluants chimiques, l'air extérieur comprend des agents biologiques tels que les pollens et les moisissures pouvant jouer un rôle important dans le déclenchement et l'aggravation d'affections respiratoires d'origine allergique. La prévalence de la rhinite pollinique a triplé depuis 25 ans dans la population française[2] : elle est d'environ 20 % chez les adultes et de 10 à 30 % chez les enfants et adolescents selon la classe d'âge et la région. Les pathologies allergiques d'origine pollinique sont de plus influencées par divers facteurs tels que le tabagisme, la pollution chimique de l'air extérieur, la pollution de l'air intérieur, les allergènes alimentaires. L'exposition conjointe à la pollution atmosphérique et aux pollens présents dans l'air peut entraîner une exacerbation des effets sur la santé. En France, la surveillance des pollens est assurée par le Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA).

L'ARS participe à l'organisation de cette surveillance et appuie le RNSA qui exploite six capteurs (Agen, Bassens, Bayonne, Pau, Périgueux, Pessac). La surveillance permet d'informer les professionnels de santé et les personnes sensibles des concentrations polliniques et du risque allergique associé (cf. suivis sur www.pollens.fr et www.ambroisie.info). Dans le cadre des actions « Prévenir les allergies liées aux pollens allergisants d'arbres et de plantes » du Plan régional santé environnement (PRSE 2) approuvé par arrêté préfectoral du 29/11/10, l'ARS a diffusé en 2011 un guide de conseils de plantation d'arbres à destination des collectivités locales qui décrit les essences non allergisantes à privilégier lors des plantations par les collectivités et les organismes publics en charge des espaces verts (Encadré 2). Diffusé dans un premier temps en Lot-et-Garonne, il constitue un outil pratique pour les acteurs impliqués dans la plantation d'arbres en ville. Chaque essence est classée selon son potentiel allergisant et des propositions sont faites pour limiter les risques allergiques, par exemple, en instaurant de la diversité d'espèces dans les aménagements paysagers ou en donnant des conseils d'entretien des espèces.

[1] O_3 : arrêté inter préfectoral du 28/07/06 en Aquitaine ; NO_2, SO_2 et PM_{10} sur l'agglomération de Bordeaux (arrêté préfectoral – AP du 04/07/08 modifié le 14/12/11), de Pau (AP 27/05/08 modifié le 22/12/11), de Bayonne (AP 01/04/08 modifié le 22/12/11), du bassin de Lacq (AP 11/01/10 modifié le 20/12/11) ; NO_2 et PM_{10} sur Périgueux (AP 14/04/08 modifié le 14/12/11), sur Agen (AP 20/05/08 modifié le 15/12/11), sur Dax (AP 01/04/08 modifié le 09/12/11)

[2] Instruction DGS/EA/2011/406 du 26 octobre 2011 relative aux missions des ARS dans le domaine de la santé environnementale

Encadré 1 – Recommandations pour protéger la santé des populations, avis du 15/11/13 du Haut conseil de santé de la santé publique

MESSAGES POUR LE SEUIL D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATION (SIR)

Cible des messages	Message d'information et de recommandation
Populations vulnérables et leur entourage (aidants) : femmes enceintes, nourrissons et enfants de moins de 5 ans, personnes de plus de 65 ans, sujets asthmatiques, souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires. **Population sensibles**[1]	- Réduisez, voire évitez, les activités physiques et sportives intenses[2] (dont les compétitions), autant en plein air qu'à l'intérieur. - Si vous ressentez des symptômes, et que ceux-ci sont moins gênants quand vous restez à l'intérieur, privilégiez des sorties plus brèves qui demandent moins d'effort que d'habitude. - Evitez de sortir en début de matinée ou en fin de journée et aux abords des grands axes routiers (renseignez-vous auprès de votre Association régionale agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) sur les sites les plus pollués) : - En cas de symptômes ou d'inquiétude, prenez conseil auprès de votre médecin ou pharmacien. - Messages spécifiques en cas d'épisode de pollution à l'ozone : « Les activités physiques et sportives intenses intérieures peuvent être maintenues. Evitez de sortir en début d'après-midi entre 12 h et 16 h. »
Population générale	- Il n'est pas nécessaire de modifier vos activités habituelles ; cependant, en cas de gêne inhabituelle (fatigue, mal de gorge, nez bouché, toux, essoufflement, sifflements, palpitations), prenez conseil auprès de votre médecin ou pharmacien.

MESSAGES POUR LE SEUIL D'ALERTE (SAL)

Cible des messages	Message d'alerte
Populations vulnérables et leur entourage (aidants) : femmes enceintes, nourrissons et enfants de moins de 5 ans, personnes de plus de 65 ans, sujets asthmatiques, souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires. **Populations sensibles**[1]	- Evitez les activités physiques et sportives intenses, en plein air ou à l'intérieur. - En cas de gêne respiratoire ou cardiaque inhabituelle, consultez votre médecin ou pharmacien ou le numéro d'appel air et santé[3]. Vous trouverez plus d'information sur le site internet de votre Association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) - Prenez conseil auprès de votre médecin pour savoir si votre traitement doit être adapté. - Si vous sentez que vos symptômes sont moins gênants quand vous restez à l'intérieur, privilégiez des sorties plus brèves que d'habitude. Evitez de sortir en début de matinée et en fin de journée et aux abords des grands axes routiers. Reportez les activités qui demandent le plus d'effort. - Messages spécifiques en cas d'épisode de pollution à l'ozone : « Les activités intérieures peu intenses peuvent être maintenues. Evitez de sortir en début d'après-midi entre 12 h et 16 h. »
Population générale	- Réduisez et reportez les activités physiques et sportives intenses, en plein air ou en intérieur jusqu'à la fin de l'épisode si des symptômes sont ressentis (fatigue inhabituelle, mal de gorge, nez bouché, toux, essoufflement, sifflements, palpitations), et prenez conseil auprès de votre médecin[3].

[1] Personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics ; par exemple : personnes diabétiques, immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux.

[2] Activités physiques et sportives intenses : exercice qui oblige à respirer par la bouche.

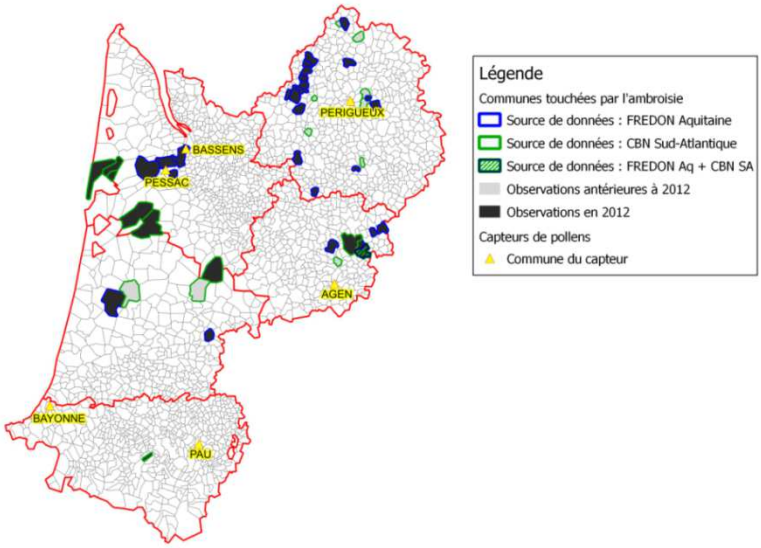
[3] Il s'agit de la permanence sanitaire dont les modalités de mise en place sont encore en discussion (site internet ou téléphone) ; cette permanence sanitaire existe déjà dans certaines régions.

Encadré 2 – Guide ARS, année 2011

Disponible sur www.ars.aquitaine.sante.fr

En 2012, l'ARS a réalisé un état des lieux sur la présence de l'ambroisie en Aquitaine. L'ambroisie à feuille d'armoise est une plante annuelle dont le pollen, émis de fin juillet à octobre, est allergisant pour l'homme (6 à 12 % de la population exposée est allergique). Originaire d'Amérique du Nord, l'ambroisie s'est fortement implantée en Rhône-Alpes et colonise peu à peu l'ensemble du territoire. Signalée pour la première fois en Aquitaine à la fin du XIXe siècle, les effectifs de cette espèce ont longtemps été considérés comme stables. En 2011, la surveillance du RNSA a indiqué la présence de pollens d'ambroisie sur l'ensemble des six capteurs de la région. Ce constat a justifié l'engagement par l'ARS de financer la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (Fredon) et le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique (CBNSA) pour mener une action de repérage de plants d'ambroisie dans la région. Ce premier bilan réalisé en 2012 montre une colonisation de l'Aquitaine bien plus importante que les connaissances ne le laissaient penser (Figure 1). L'ambroisie est présente dans tous les départements. Des foyers importants ont notamment été découverts ou confirmés en Dordogne, Gironde et Lot-et-Garonne. Les actions de repérage des plants se sont poursuivies en 2013 ainsi que des actions de sensibilisation aux méthodes de lutte pour traiter les foyers. Il s'agit maintenant de coordonner les actions de lutte entre tous les opérateurs concernés pour limiter l'implantation de l'ambroisie en Aquitaine et prévenir les risques sanitaires.

Figure 1 – Etat des lieux de la présence de l'ambroisie en Aquitaine en 2012



Source : ARS

Source : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (Fredon) Aquitaine

Directrice de la publication : Françoise Weber, directrice générale de l'InVS
Rédacteur en chef : Patrick Rolland, responsable de la Cire Aquitaine
Coordonnatrice du numéro : Gaëlle Gault

Equipe de la Cire :

Martine Casseron	Assistante
Christine Castor	Epidémiologiste
Martine Charron	Médecin Epidémiologiste
Aurélie Fischer	Pharmacien Epidémiologiste
Florence Francis	Interne de santé publique
Gaëlle Gault	Epidémiologiste
Laure Meurice	Epidémiologiste
Patrick Rolland	Epidémiologiste, responsable Cire
Véronique Servas	Médecin épidémiologiste
Sabine Vygen	Médecin épidémiologiste Epiet

Cellule de l'InVS en région (Cire) Aquitaine
103 bis rue Belleville - CS 91704 - 33063 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 57 01 46 20 - Fax : 05 57 01 47 95 - ars-aquitaine-cire@ars.sante.fr

Retrouvez les BVS :
www.invs.sante.fr (carte régions et territoires)
www.ars.aquitaine.sante.fr (espace Cire)

La publication d'un article dans le BVS n'empêche pas sa publication par ailleurs. Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leur(s) auteur(s) et peuvent être reproduits sans copyright avec citation exacte de la source.

InVS
INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE