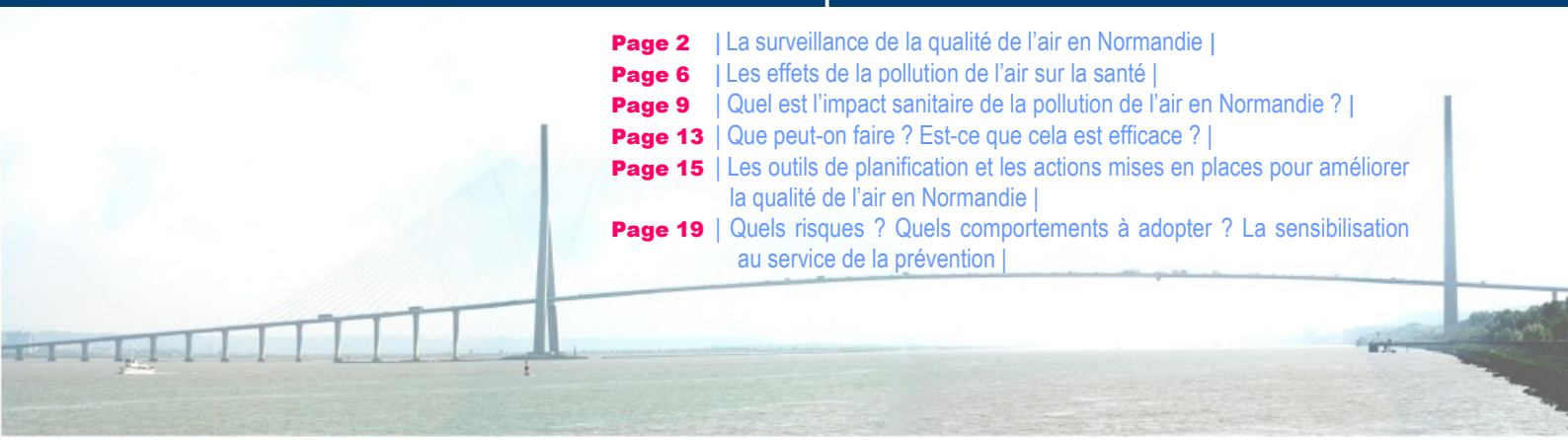
BVS

Cire Normandie

Bulletin de veille sanitaire — N° 21 / Septembre 2016



Page 2 | La surveillance de la qualité de l'air en Normandie |
Page 6 | Les effets de la pollution de l'air sur la santé |
Page 9 | Quel est l'impact sanitaire de la pollution de l'air en Normandie ? |
Page 13 | Que peut-on faire ? Est-ce que cela est efficace ? |
Page 15 | Les outils de planification et les actions mises en places pour améliorer la qualité de l'air en Normandie |
Page 19 | Quels risques ? Quels comportements à adopter ? La sensibilisation au service de la prévention |

POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET SANTE EN NORMANDIE

| Editorial |

Arnaud Mathieu, responsable de la Cire Normandie

Que l'on séjourne en milieu urbain ou rural, la pollution de l'air n'épargne personne, puisque nous respirons tous !

La pollution de l'air est une problématique complexe en raison de la grande diversité des sources et de la nature des polluants émis (chimiques, biologiques, radiologiques) et la multiplicité des lieux d'exposition (air extérieur, air intérieur, expositions professionnelles…). Ce qui fait que l'ensemble de la population est exposé quotidiennement à la pollution de l'air.

L'exposition à la pollution de l'air extérieur est classée cancérogène avéré pour l'Homme (groupe 1) par le Circ pour le cancer du poumon. Les matières particulaires, une composante majeure de pollution de l'air, sont également classées cancérogène pour l'Homme (groupe 1) par le Circ, tout comme certaines substances qui entrent dans la composition de la pollution de l'air, comme le benzène ou le formaldéhyde.

Si l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé apparait faible à l'échelon individuel, il est considérable à l'échelon collectif. C'est ce que présente l'étude sur les « Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique » publiée en juin 2016 par Santé publique France. Pour la première fois, la méthode de l'évaluation de l'impact sanitaire classique a été appliquée à toute la France métropolitaine et des résultats pour la Normandie sont repris et disponibles dans ce BVS.

Ces études ne peuvent se faire sans les informations issues de la surveillance réalisée par les associations agrées de surveillance de la qualité de l'air dont font partie Air Normand et Air C.O.M. Ces informations sont essentielles pour comprendre la problématique de la pollution de l'air sur la région.

Ce bulletin permet aussi de comprendre que malgré la forte concentration industrielle dans l'estuaire de la Seine et le relief en forme de cuvette de l'agglomération rouennaise, les territoires de l'ancienne Basse-Normandie sont autant concernés par la pollution de l'air, comme le montrent les données des Aasqa et de l'étude de Santé publique France.

Par ailleurs, la surveillance des émissions et de la qualité de l'air permet aussi de connaitre les sources de la pollution atmosphérique et de proposer voire de mettre en place des actions de réduction des émissions des polluants efficaces. Comme présenté par la Dreal, il est nécessaire que ces actions s'inscrivent dans des stratégies locale, régionale, nationale voire internationale. Ces actions doivent aussi être accompagnées d'une information et d'une sensibilisation de la population. Car au final, chacun est acteur de sa prévention pour se protéger et surtout modifier ses habitudes tels que ses déplacements (lorsque cela est possible), car chacun est aussi un acteur clé.

Ainsi, ce BVS est un numéro consacré à la thématique de la pollution de l'air extérieur. Il fait intervenir différents partenaires locaux travaillant sur ce sujet en Normandie.

Bonne lecture

| La surveillance de la qualité de l'air en Normandie |

Céline Léger Air Normand, Christophe Legrand Air C.O.M.

La qualité de l'air est conditionnée par les quantités de polluants présents dans l'atmosphère respirable. Cette concentration des polluants évolue en fonction des émissions locales, des apports transrégionaux, des phénomènes de dispersion et de transformation.

Qu'est-ce que la pollution de l'air ?

« Constitue une pollution atmosphérique au sens du présent titre, l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques 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. » Article L220-2 du Code de l'Environnement.

La pollution peut être aussi d'origine naturelle (feux de forêts, volcans, marais, forêts, érosion …).

Qui surveille la qualité de l'air ? Et comment ?

Air Normand et Air C.O.M sont les deux AASQA (Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air) en charge de la surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Ce sont deux Associations loi 1901 agréées par le Ministère en charge de l'environnement, qui fusionneront à l'horizon de janvier 2017 pour suivre le nouveau découpage administratif de la région. Plus largement, Air Normand et Air C.O.M s'intègrent dans un dispositif national puisque chaque région de France est couverte par une structure similaire.

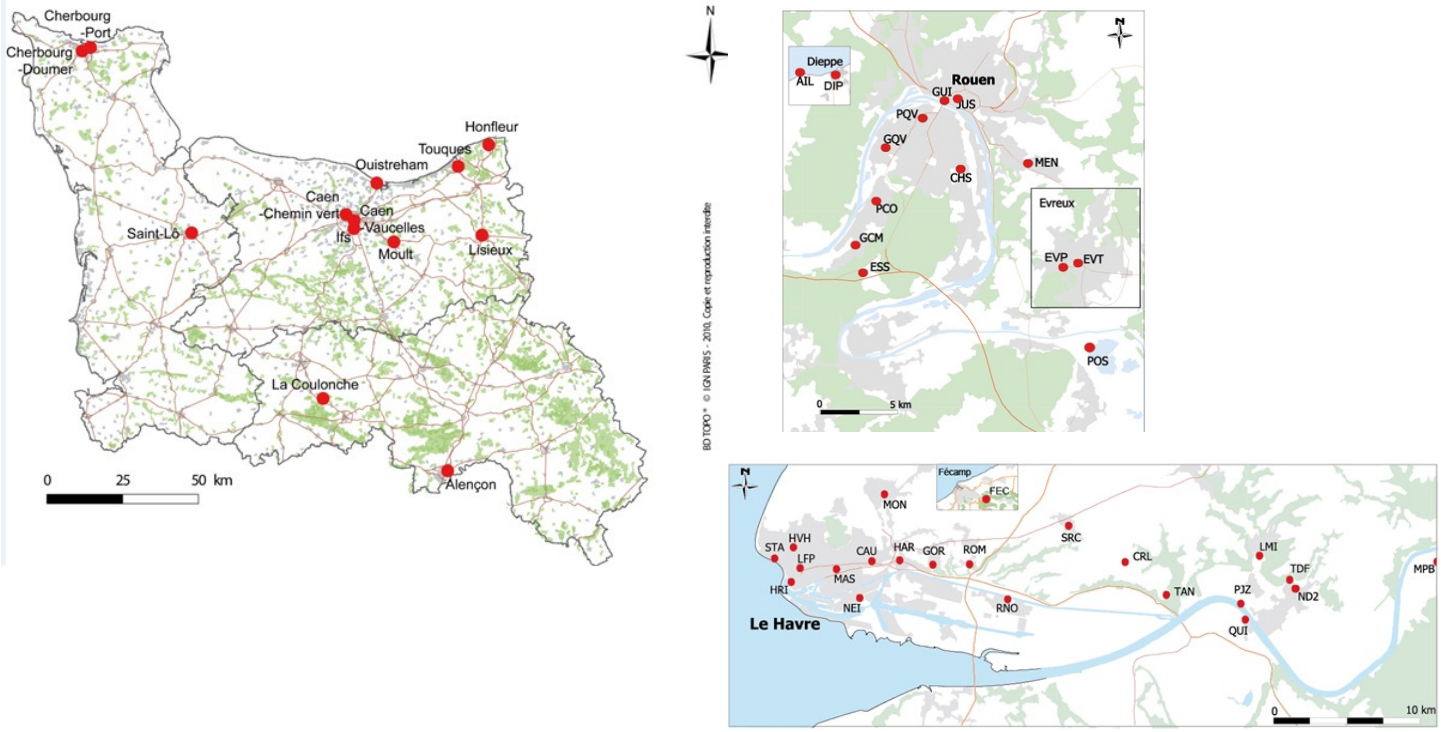
Air Normand et Air C.O.M ont des missions et des fonctionnements identiques, sur un modèle collégial, fixé par la Loi sur l'air et de l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 (transcrite depuis dans le code de l'environnement).

La surveillance de la qualité de l'air et l'information au public sont leurs principales missions. Ainsi, le quotidien d'Air Normand et d'Air C.O.M se compose de mesures, d'inventaires, de modélisations, de prévisions… Des études de plus en plus nombreuses leurs sont aussi demandées pour améliorer les connaissances et pour évaluer l'influence des actions d'aménagement du territoire normand sur la qualité de l'air.

Les principaux polluants surveillés en Normandie sont l'ozone, les particules en suspension (PM_{10} et $PM_{2.5}$), les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO_2), etc… pour n'en citer que quelques-uns. Ils sont pour la plupart réglementé du fait de leurs effets sur la santé.

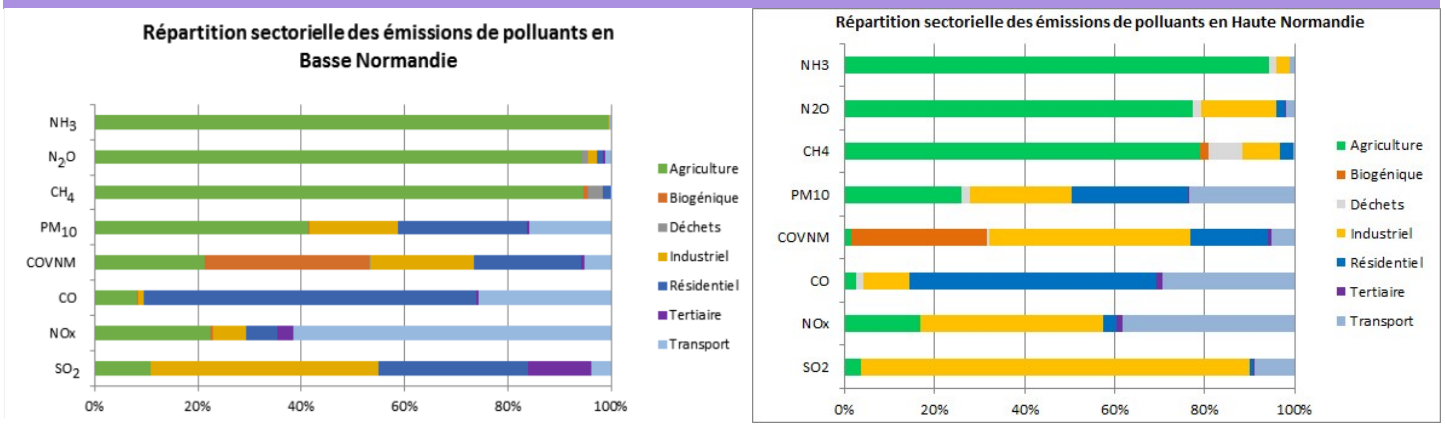
Les concentrations des différents polluants sont mesurées via un réseau de stations de mesures permanentes en fonctionnement continu (environ 50 stations pour toute la Normandie) (Figure 1).

| Figure 1 : Cartes d'implantation des stations de mesures (2015, source : Air Normand, Air COM) |



Historiquement, la mesure est à la base de la surveillance, mais depuis les années 2000 des outils numériques sont apparus permettant d'une part de calculer les émissions de polluants dans l'air, avec l'inventaire des émissions, et d'autre part de modéliser les concentrations sur une répartition spatiale couvrant tout le territoire. Les données de modélisation, issues de la plateforme « ESMERALDA », concernent l'ozone, les particules PM_{10} et le NO_2. Cette modélisation est consolidée par des campagnes ponctuelles sur le terrain et s'alimente de données météorologiques, topographiques et surtout d'une connaissance accrue des émissions, quelles qu'elles soient : d'origine industrielle, agricole, résidentiel, etc. Cette connaissance est possible grâce aux inventaires des émissions qui permettent de connaître, en tout point du territoire, la quantité de polluants émise dans l'atmosphère (Figure 2).

| Figure 2 : Répartition sectorielle des émissions de polluants en Basse-Normandie et Haute-Normandie pour l'année 2010 (inventaire des émissions A2010V2013-1, source AIR C.O.M et Air Normand) |



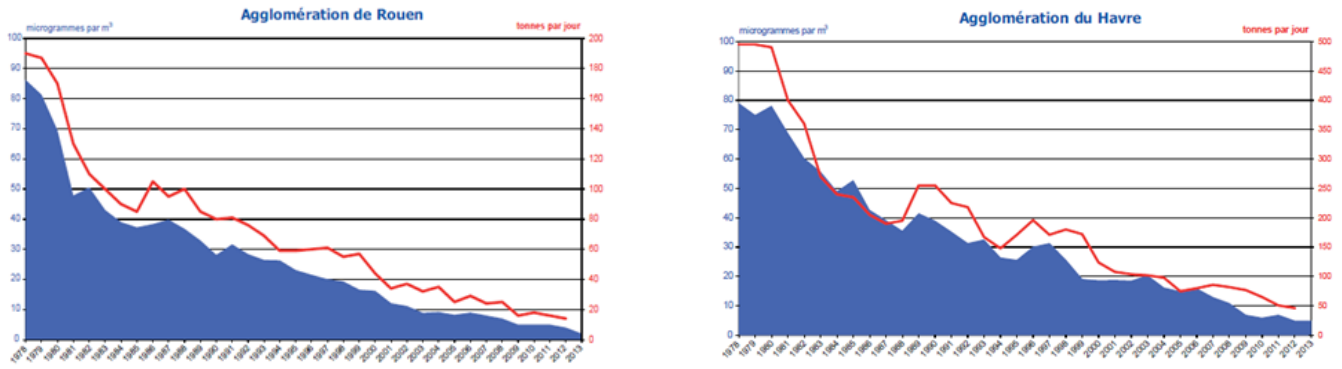
Quelle est la qualité de l'air en Normandie ?

Avec plus de 40 ans de suivi, Air Normand et Air C.O.M peuvent dresser le « portait » de la pollution de l'air en Normandie et suivre son évolution au fil du temps. Des situations contrastées existent entre les différentes zones géographiques en lien avec leurs émissions et conditions climatiques (vents dominants, ensoleillement,....)

Dioxyde de soufre

Ainsi, la Haute-Normandie caractérisée dans l'estuaire de la Seine par les activités de raffinage, pétrochimie et production d'énergie, s'est longtemps distinguée par des niveaux élevés en dioxyde de soufre (SO_2) avec des épisodes de pollution répétés nécessitant la mise en place de procédures de réduction des émissions et d'information du public. Ce polluant a value à la l'Etat français une mise en demeure par la Commission européenne en 2007, levée par la suite car en 2009 pour la première fois tous les capteurs d'Air Normand ont respecté les normes européennes. Pour atteindre ce résultat, un travail a été mené entre les émetteurs et les services de l'Etat dans le cadre du plan de protection de l'atmosphère (PPA) (voir article suivant « Les outils de planification et les actions mises en places pour améliorer la qualité de l'air en Normandie »). Depuis 2009, jusqu'à ce jour, la nette amélioration en SO_2 est confortée (Figure 3) à tel point que la révision du PPA a changé de « cheval de bataille » ciblant de nouveaux polluants : les oxydes d'azote (NOx) et les particules en suspension (PM_{10}).

| Figure 3 : Evolution des concentrations moyennes annuelles de dioxyde de soufre (µg/m3) de 1978 à 2013 et des émissions industrielles (en tonnes) sur les agglomérations du Havre et de Rouen (source Dreal de Normandie) |



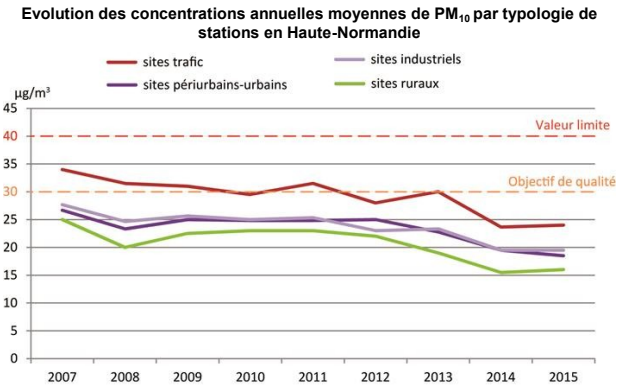
Particules en suspension

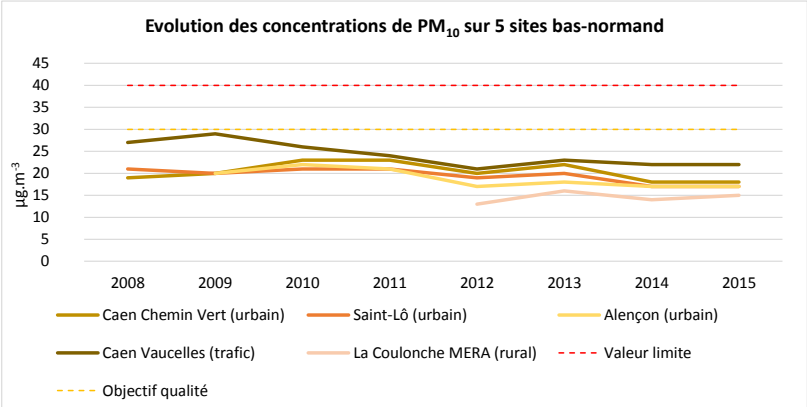
La problématique des particules PM_{10} ou $PM_{2,5}$ est plus difficile à appréhender. Leurs sources locales sont multiples (Figure 2) et la contribution des apports d'origine lointaines (plusieurs milliers de km) peuvent être importants, les masses d'air polluées par les particules pouvant parcourir de grandes distances. Par ailleurs, une part significative des particules présentes dans l'air ambiant se forme à partir de gaz présents dans l'atmosphère suite à des réactions chimiques complexes. Les particules surveillées sont les PM_{10} et les $PM_{2.5}$, correspondant aux particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm (un millionième de mètre) ou inférieur à 2,5 µm respectivement. Les PM_{10} correspondent aux particules dites « respirables » car leur taille est suffisamment faible pour leur permettre d'atteindre les poumons. Les $PM_{2,5}$, encore plus fines, progressent plus profondément dans l'appareil respiratoire.

Bien que la mesure soit réalisée depuis le fin ou le début des années 2000, les moyens de mesures des particules ont fortement évoluées à partir de 2007, rendant difficile la comparaison des concentrations mesurées avant et après cette date. Malgré l'absence d'un grand recul, une légère tendance à la baisse des concentrations semble se dessiner pour la Haute-Normandie et une stabilité pour la Basse-Normandie (Figure 4). La valeur limite de protection de la santé humaine de 40 µg/m^3 en moyenne annuelle est respectée en Normandie. En revanche, pour les particules ultrafines ($PM_{2.5}$), l'objectif de qualité (25 µg/m^3 en moyenne annuelle) n'est pas respecté sur certains sites.

Les épisodes de pollution par les particules fines se produisent principalement l'hiver ou au printemps. Ils sont généralement de grande envergure (échelle régionale ou nationale). La pollution produite localement s'ajoute alors à une pollution importée d'autres régions.

| Figure 4 : Evolution des concentrations en PM10 en Haute-Normandie et en Basse-Normandie entre 2007 et 2015 (sources : Air normand et AIR C.O.M) |

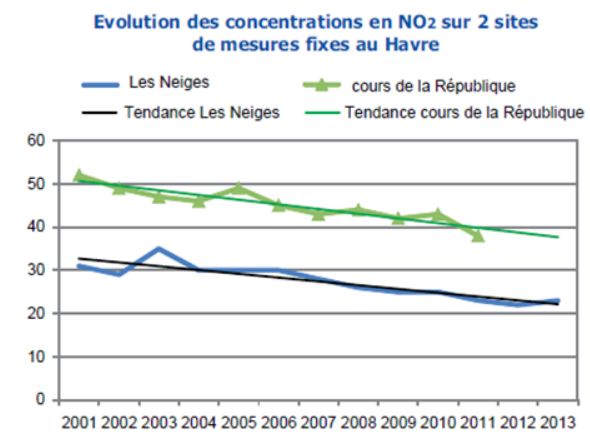


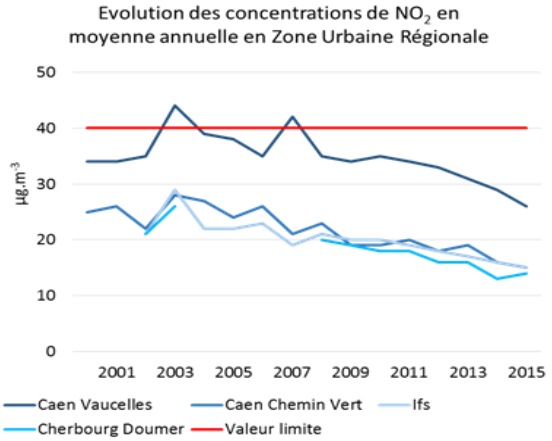


Dioxyde d'azote

Quant aux NOx, le secteur le plus émetteur est le secteur des transports, environ 40 % des émissions en Normandie (Figure 2). Le 2ème émetteur est, en Haute-Normandie, le secteur industriel (45% des émissions) et en Basse-Normandie, le secteur agricole (22%). Aussi, les oxydes d'azote présentent en milieu urbain deux pics de pollution aux heures de pointe du matin et du soir. A l'échelle annuelle, la pollution est plus forte en hiver avec des émissions plus importantes et des conditions de dispersion moins favorables. Les dépassements de valeur limite européenne (40 µg/m^3 en moyenne annuelle) sont localisés sur la plupart des grands axes de circulation des grandes villes françaises – il en est de même à Rouen ou au Havre bien que les concentrations s'infléchissent à la baisse (Figure 5).

| Figure 5 : Evolution des concentrations en NO_2 sur les sites de mesures au Havre et en Basse-Normandie (sources : Air normand et AIR C.O.M) |

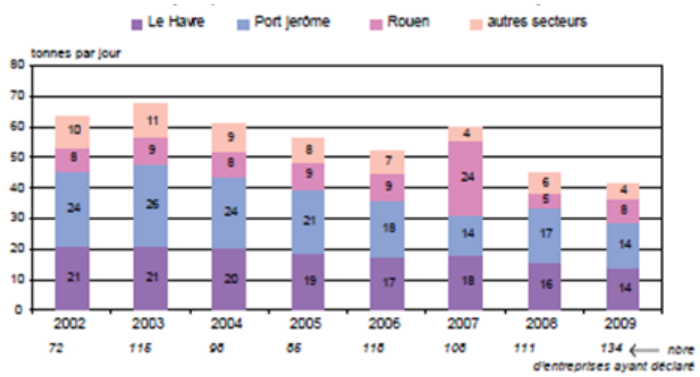




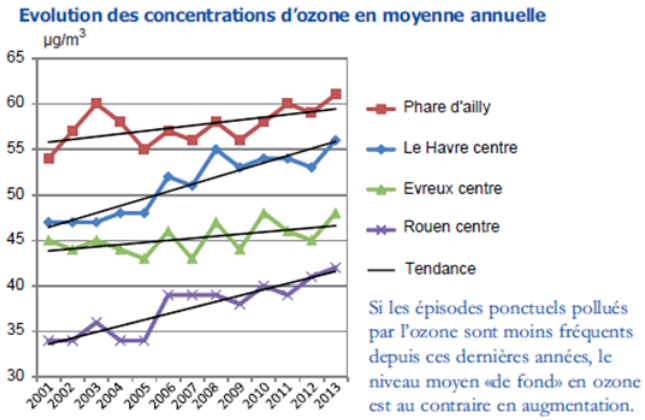
Ozone

L'ozone (O3), un 4ème polluant classiquement mesuré, mérite un mot du fait de son apparition plus ou moins fréquente en fonction des étés. Sa formation est, liée à l'action de la chaleur et de l'ensoleillement sur des gaz dits précurseurs (NOx et COV, composés organiques volatils). Il peut être détruit par certains gaz d'échappement. La pollution à l'ozone est donc un phénomène épisodique, qui s'exprime par des pics de concentration largement tributaire des conditions météorologiques. Alors que des niveaux records étaient mesurés en 2003 lors de la canicule, en Normandie mais aussi sur toute l'Europe du Nord-Ouest (l'ozone est aussi un polluant à grande échelle), ces épisodes estivaux ont tendance à se raréfier, très certainement en partie du fait de la diminution des émissions industrielles en COV (Figure 6). En contrepartie, les niveaux moyens de « fond » sont au contraire en augmentation en Haute-Normandie pouvant être due à la diminution des oxydes d'azote, en particulier du NO consommateur d'ozone (Figure 7) et ne montrent pas de tendance bien définie en Basse-Normandie. La valeur cible pour la protection de la santé est, elle, respectée.

| Figure 6 : Rejets de COV issus de l'activité industrielle déclarés en Haute-Normandie 2002-2009 (2009, Air Normand à partir des données de la Dreal Haute-Normandie) |



| Figure 7 : Evolution des concentrations d'ozone en moyenne annuelle (2013, Air Normand) |



Les autres indicateurs

De nombreuses autres espèces chimiques sont suivies sur les zones urbaines : hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), métaux, composés organiques volatils dont le benzène… Ils permettent d'affiner le diagnostic et de maintenir sous surveillance certains composés connus pour leur impact sur la santé.

Pour en savoir plus

Site Internet commun d'Air Normand et Air C.O.M : http://www.airnormand.fr/
Plaquette de présentation d'Air Normand « Au fil de l'air » : http://www.airnormand.fr/Media/Files/Documents-telechargeables/Air-Normand/Plaquette-Air-Normand
Inventaire des émissions spatialisées en Basse-Normandie : outil SIS-TER (pour Système d'Information Statistique Territorialisé En Région) : https://sister.crbn.fr/

| Les effets de la pollution de l'air sur la santé |

Myriam Blanchard, Santé publique France - Cire Normandie

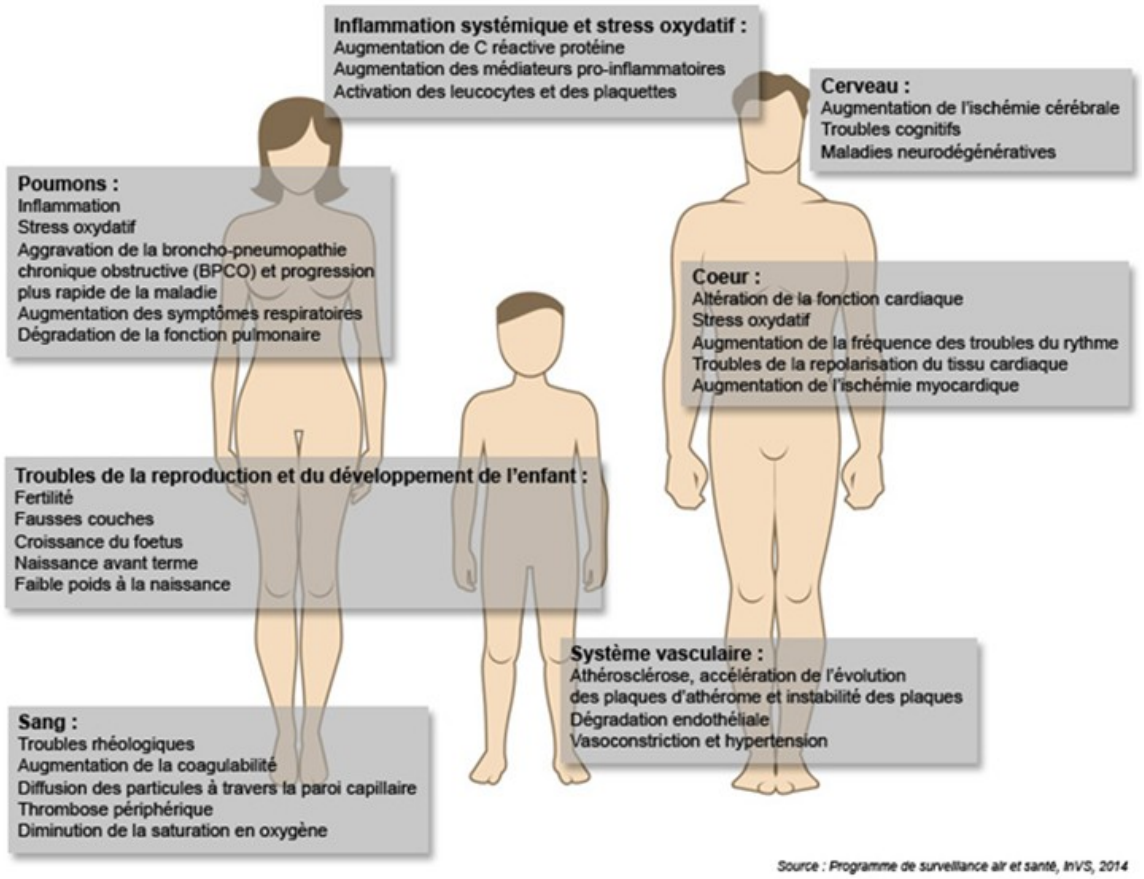
Les études épidémiologiques menées depuis les années 90 ont mis en évidence et quantifié les relations statistiques entre l'exposition à la pollution atmosphérique et les effets sur la santé. Les études toxicologiques ont apporté des pistes explicatives à ces relations statistiques, en proposant des mécanismes d'actions propres aux polluants couramment rencontrés dans l'atmosphère. La concordance et la cohérence de ces études ont permis d'étayer la nature causale des effets des polluants atmosphériques sur la santé.

Les mécanismes d'action de la pollution de l'air

L'air est le milieu avec lequel l'homme entretient les contacts les plus étroits. Nous respirons au repos 15 000 litres par jour et un effort physique peut multiplier par 5 ce débit. Même lorsque nous dormons, la respiration se poursuit. L'air est amené du nez au plus profond des alvéoles pulmonaires. Les échanges gazeux entre l'air et le sang s'effectuent au travers de la membrane alvéolaire. La toxicité des particules dépendent de leur taille et de leur composition. Plus les particules sont fines plus elles pénètrent loin dans l'arborescence pulmonaire.

Les mécanismes d'action de la pollution de l'air sur la santé sont multiples et complexes. Les principaux mécanismes sont la réponse au stress oxydant et des mécanismes inflammatoires. Le stress oxydatif correspond à un déséquilibre entre oxydants et antioxydants se traduisant par la production de radicaux libres responsables d'altérations de la structure et des fonctions cellulaires. Il peut donc également être la cause initiale de la pathologie (cancer, Broncho pneumopathie chronique obstructive - BPCO, asthme) ou provoquer l'aggravation d'une maladie déjà existante [1,2].
Au niveau des poumons, les polluants peuvent par ailleurs entrainer des réponses immunologiques particulières et l'augmentation de sensibilisations vis-à-vis des allergènes.
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 à travers le système nerveux central.

| Figure 1 : Mécanismes d'action et effets sanitaires de la pollution atmosphérique |



Source : Programme de surveillance air et santé, InVS, 2014

Les effets sanitaires de la pollution

Les effets sanitaires sont très variés et concernent principalement les systèmes respiratoire et cardiovasculaire (Figure 1). Selon les études épidémiologiques, il ne semble pas exister de seuil protecteur en-deçà duquel il n'est plus observé d'effet sanitaire car chaque individu a une susceptibilité plus ou moins forte (voir encart suivant). Il existe donc des effets de la pollution dès les concentrations les plus faibles.

Des populations plus sensibles que d'autres à la pollution de l'air…

Tout le monde est exposé à la pollution de l'air mais il existe une grande variabilité inter-individuelle dans la susceptibilité aux polluants. Certaines populations sont plus vulnérables à la pollution que d'autres (définitions issues de l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé), comme les :

- Femmes enceintes
- jeunes enfants (appareil respiratoire en développement) ;
- personnes âgées (vieillissement des tissus respiratoires et pathologies chroniques plus fréquentes) ;
- personnes fragilisées par des pathologies chroniques (maladies cardio-vasculaires ou respiratoires, diabète, etc.) ;

Schématiquement, Les effets sanitaires peuvent se répartir en deux catégories en fonction de la durée d'exposition : les effets à court terme et les effets à long terme, même si la séparation entre les deux n'est pas nette.

Les effets dit « à court terme » sont des effets observés quelques heures à quelques jours après d'une exposition à la pollution, y compris à des concentrations faibles. Ils concernent le système respiratoire (symptômes irritatifs oculaires ou respiratoires, exacerbations d'asthme et de BPCO) et cardiovasculaire (troubles du rythme cardiaque, infarctus). Ces effets peuvent conduire à des hospitalisations ou des décès. Ainsi, les études épidémiologiques s'accordent sur un impact à court terme de l'exposition à l'ozone sur la mortalité et les hospitalisations pour causes respiratoires et un impact à court terme de l'exposition aux PM_{10} sur la mortalité toutes causes et les hospitalisations pour causes respiratoires et cardiovasculaires [3]. Une étude, réalisée dans le cadre du programme de surveillance « Air et Santé » (Psas) de Santé publique France et portant sur 17 villes françaises, a pu montrer que l'augmentation de 10 µg/m^3 des concentrations d'O_3 ou de PM_{10} un jour donné se traduisait par une augmentation de 1 à 2 % de la mortalité et de 3 % du nombre d'hospitalisations les jours suivants [5].

Les effets dit « à long terme » se développent après une exposition à la pollution de l'air durant plusieurs mois ou années, même à de faibles niveaux de concentrations en polluants. L'exposition à long terme à la pollution de l'air peut ainsi contribuer au développement ou à l'aggravation de pathologies chroniques telles que : cancers, pathologies cardiovasculaires (troubles du rythme cardiaque par exemple) et respiratoires (développement de l'asthme, des BPCO). Plus récemment des études épidémiologiques ont mis en évidence d'autres effets : troubles neurologiques, troubles du développement, effet pendant la grossesse etc. Cela se traduit par une augmentation de la mortalité et de la morbidité, une réduction de l'espérance de vie et un recours accru aux soins. Parmi les polluants étudiés, les effets des particules sur la santé sont les plus documentés : il a été clairement établi un lien entre l'exposition à long terme aux $PM_{2,5}$ et une augmentation de la mortalité. Le projet européen Escape, regroupant 22 cohortes, a estimé que la mortalité augmentait de 14 % (Risque Relatif de1,14, voir explication dans l'encart suivant) pour une augmentation de 10 µg/m^3 de $PM_{2.5.}$ Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a notamment classé en 2013 la pollution atmosphérique ainsi que les particules fines comme cancérigènes pour l'homme (classe 1), le niveau de preuve étant jugé suffisant vis-à-vis d'un risque de cancer du poumon.

Les études épidémiologiques ont aussi démontré que l'essentiel de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique est attribuable à une exposition de type chronique à des niveaux de pollution « habituellement rencontrés ».

Comment sont réalisées les études épidémiologiques ?

Les effets de la pollution atmosphérique sont non spécifiques et le risque individuel est faible, ce qui rend donc impossible l'estimation de l'impact par simple observation de l'état de santé des populations. Les études reposent donc sur des méthodes statistiques. Elles quantifient la relation « exposition-effet » sous forme de risque relatif (RR) ou d'excès de risque. Par exemple un RR de 1,02 signifie que les personnes exposées ont un risque supplémentaire (par rapport à une personne non exposée) de 2 % de voir survenir l'évènement sanitaire étudié en réponse à l'augmentation de l'exposition aux polluants d'une valeur donnée. Le type d'études diffère selon que l'on étudie les risques associés à une exposition à la pollution de l'air à court terme ou à long terme.

La quantification des risques sanitaires à court terme repose sur des méthodes appelées études de séries temporelles qui sont souvent multicentriques (c'est-à-dire incluant plusieurs villes). Elles consistent à mettre en relation deux séries de données sanitaires et d'exposition en tenant compte des facteurs de confusion qui peuvent interférer dans la relation entre les 2 indicateurs étudiés (comme les tendances saisonnières, les conditions climatiques ou encore les épidémies de grippe). De très nombreuses études de ce type ont été réalisées dans presque tous les pays du monde concernant les effets de l'ozone, des particules, du dioxyde d'azote sur la mortalité ou la morbidité. En France le programme de surveillance « Air et Santé » (Psas) applique cette méthode aux données d'expositions fournies par les Aasqa.

L'étude des effets d'une exposition à long terme nécessite des études plus lourdes et plus longues à mettre en œuvre. Il s'agit d'études de cohorte dont le principe est le suivi longitudinal sur plusieurs années, à l'échelle individuelle, d'un groupe de sujets. Elle permet de décrire et de suivre l'évolution des problèmes de santé de ce groupe, et également d'étudier de façon dynamique les effets d'exposition à des facteurs de risque sur des problèmes de santé divers. Pour chaque individu de la cohorte, l'exposition calculée en fonction de son parcours résidentiel a été mise en relation avec la survenue d'événements sanitaires (cancers, pathologies cardiovasculaires, décès). Beaucoup d'études, essentiellement aux Etats-Unis, existent sur les effets à long terme, mais très peu d'études de ce type ont été menées en France. Récemment, le projet Gazel-Air, mené dans le cadre du Psas en partenariat avec l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale) et les Association agréées pour la surveillance de la qualité de l'air, a étudié les données d'une cohorte de plus de 20 000 travailleurs d'EDF-GDF entre 1990 et 2008 [5]. Enfin, un nouveau projet − le projet Constances-Air − a démarré en France : il s'agit d'une cohorte d'adultes (âgés de 18 à 69 ans) recrutés au sein des centres d'examen de santé de la sécurité sociale.

Références :

1. D. Charpin et al. La pollution atmosphérique et ses effets sur la santé respiratoire. Document d'experts du groupe pathologies pulmonaires professionnelles environnementales et iatrogéniques (PAPPEI) de la Société de pneumologie de langue française (SPLF) *Revue des Maladies Respiratoires*, Volume 33, Issue 6, Pages 484-508. Disponible à partir de l'URL http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2016.04.002
2. WHO Regional Office for Europe. Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP Project. Technical report. Copenhague: World Health Organization; 2013. 302 p. Disponible à partir de l'URL : http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollution-revihaap-project-final-technical-report
3. Corso M, Pascal M, Wagner V, Blanchard M, Blateau A, Cochet A, et al. Impact à court terme des particules en suspension (PM_{10}) sur la mortalité dans 17 villes françaises, 2007-2010. Bull Epidemiol Hebd. 2015(1-2):14-20.
4. Pascal L, Medina S, Pascal M, Corso M, Ung A, Declercq C. Effets sanitaires de la pollution de l'air : bilan de 15 ans de surveillance en France et en Europe. Numéro thématique. Epidémiologie et pollution atmosphérique urbaine : l'observation au service de l'action. Bull Epidemiol Hebd. 2013(1-2):3-8.
5. International Agency for Research on Cancer. Air pollution and cancer. IARC,2013. Disponible à partir de l'URL : http://www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2013/pdfs/pr221_F.pdf
6. Bentayeb M, Stempfelet M, Wagner M, Zins M, Bonenfant S, Songeur C et al. Retrospective modeling outdoor air pollution at a fine spatial scale in France, 1989-2008. Atmos Environ 2014;92:267-79.

| Quel est l'impact sanitaire de la pollution de l'air en Normandie ? |

Myriam Blanchard, Santé publique France - Cire Normandie

Contexte et objectif

Les évaluations quantitatives d'impacts sanitaires (EQIS) apportent un éclairage chiffré en quantifiant les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique et permettent d'estimer les conséquences sanitaires attendues d'une modification des niveaux de cette pollution. En France, les EQIS étaient réalisées jusqu'à présent uniquement pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants conformément au guide de l'InVS [1]. Les EQIS portant sur l'ensemble du territoire Français, ont été réalisées sur des territoires plus vastes et hétérogènes (Europe ou monde) et estimaient l'impact sanitaire en utilisant des risques issues d'étude parfois anciennes et non adaptées aux populations européennes et françaises : étude tri-nationale (Autriche-France-Suisse) en 1996, programme européen Clean air for Europe (CAFE) en 2000 et étude du Global Burden of Disease (GBD) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2010.

Les résultats des études récentes Gazel-Air en France et Escape en Europe permettent de disposer de résultats épidémiologiques mieux adaptés aux populations européennes et françaises (relation exposition-risque), obtenus avec des données environnementales cohérentes avec celles rencontrées sur l'ensemble du territoire national continental.

Cette nouvelle EQIS [2-4] porte sur l'ensemble des communes de la France continentale et répond à plusieurs objectifs :

- établir une estimation nationale du poids sanitaire de la pollution de l'air en France, qui pour la première fois repose sur des données environnementales et sanitaires françaises, consolidées par des données européennes ;
- apporter une information sur l'impact de la pollution y compris dans les zones non couvertes par la surveillance réglementaire de la qualité de l'air dont les zones rurales ;
- fournir des données utiles à l'orientation des actions de prévention à mettre en œuvre en analysant des scénarios d'amélioration de la qualité de l'air adaptés au contexte français.

Méthode

La méthode consiste à appliquer des relations « concentration-effet » issues d'études épidémiologiques à une situation locale (données sanitaires et d'expositions environnementales de la zone étudiée), pour quantifier les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique sur cette zone. Les éléments nécessaires à la réalisation d'une EQIS sont les données environnementales (concentration atmosphérique du polluant étudié) et sanitaires (nombre de décès par exemple), la relation « concentration-effet » reliant concentration du polluant et effet sanitaire (exprimée sous forme de risque relatif (RR)), et le choix de scénarios d'évolution des concentrations du polluant.
Une EQIS est donc possible si un lien de causalité entre l'exposition à la pollution et l'impact sanitaire est démontré par les études épidémiologiques et toxicologiques et si les connaissances scientifiques sont suffisantes pour permettre une quantification de l'impact sanitaire.
Cette EQIS s'est donc concentrée sur les impacts des particules fines de 2,5 micromètres de diamètre ($PM_{2.5}$) sur la mortalité toutes causes des 30 ans et plus, comme recommandé par l'OMS [5] en tant qu'indicateur global de la pollution atmosphérique. En effet, il s'agit de l'indicateur de pollution le plus étudié en termes d'effets sur la santé. Les résultats ont été exprimés en nombre de décès évitables, en gain moyen en espérance de vie à 30 ans, et nombre total d'années de vie gagnées à 30 ans.

Données environnementales et sanitaires

Les concentrations en $PM_{2,5}$ sont issues d'un modèle national de la pollution atmosphérique développé pour l'étude Gazel-Air [6]. Ce modèle s'appuie sur les registres d'émissions fournies par les Aasqa, les données topographiques et climatiques locales et utilise également des données de mesures pour caler les estimations. Ce modèle peut toutefois être moins précis que des modèles locaux spécifiques mais permet d'obtenir des estimations des concentrations annuelles de $PM_{2.5}$ comparables sur toute la France continentale. Les concentrations annuelles de $PM_{2.5}$ sur la période 2007-2008 (dernière années disponibles dans le modèle) ont ensuite été estimées dans chaque commune française à partir de ces concentrations.

Les données de mortalité toutes causes et de population ont également été recueillies par classe d'âge à la commune pour la période 2007-2008 auprès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDC) de Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee).

Choix du risque relatif

Le choix a été fait de privilégier les risques relatifs (RR) provenant des études les plus récentes analysant les effets des $PM_{2,5}$ sur la mortalité totale dans des populations européennes et particulièrement françaises : l'étude européenne Escape, qui inclut 22 cohortes, et l'étude française Gazel-Air qui s'appuie sur des données de la cohorte Gazel. Ces études portent sur des personnes de plus de 30 ans. Le RR de 1,15 [1,05 : 1,25] de mortalité pour une personne de plus de 30 ans et pour une augmentation de 10 µg/m^3 de $PM_{2.5}$ a ainsi été retenu.

Scénarios

Le poids « absolu » de la pollution atmosphérique liée aux activités anthropiques en termes de mortalité a été approximé par le nombre de décès évités chaque année si toutes les communes françaises atteignaient les niveaux de concentration en $PM_{2.5}$ observés dans les communes françaises les moins polluées (scénario « sans pollution anthropique »). Le seuil définissant les communes les moins polluées a été fixé au percentile 5 de la distribution des concentrations des $PM_{2.5}$ estimées dans les communes rurales françaises (moins de 2 000 habitants) : 4,9 µg/m^3.
Quatre scénarios de réduction des concentrations de particules fines $PM_{2.5}$ ont ensuite été considérés :

- Scénario dit « communes équivalentes les moins polluées » : si l'ensemble des communes réussissait à atteindre les niveaux de $PM_{2.5}$ observés dans les 5 % des communes les moins polluées de la même classe d'urbanisation. Pour cela, les communes ont été classées en fonction de la taille de la population de leurs unités urbaines ; communes rurales (moins de 2 000 habitants) ; communes appartenant à des unités urbaines de 2 000 à 20 000 habitants ; communes appartenant à des unités urbaines de 20 000 à 100 000 habitants ; et communes appartenant à des unités urbaines de plus de 100 000 habitants ;
- Scénario dit « respect de la valeur guide OMS » : si la valeur recommandée par l'OMS pour protéger la santé pour les $PM_{2,5}$ (10 µg/m^3 en moyenne annuelle pour les $PM_{2.5}$) était respectée ;
- Scénario dit « Grenelle de l'environnement » : si la valeur proposée pour les $PM_{2,5}$ lors du Grenelle de l'environnement (15 µg/m^3) était respectée ;
- Scénario dit « respect de la valeur cible 2020 de la réglementation européenne » : si la valeur cible 2020 de la directive européenne pour les $PM_{2,5}$ (20 µg/m^3) était respectée.

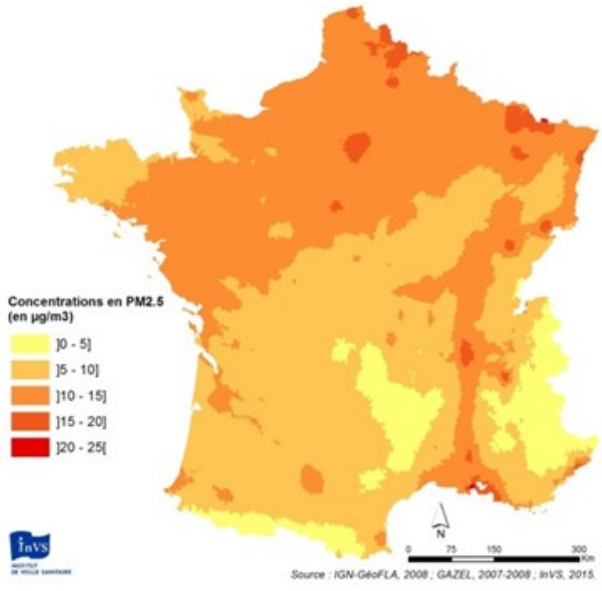
Résultats

L'étude a porté sur 36 219 communes rassemblant plus de 61,6 millions d'habitants dont 38,7 millions de personnes de 30 ans et plus. Quatre pourcents des communes appartenaient à des agglomérations de plus de 100 000 habitants, rassemblant plus 28 millions d'habitants dont 17 millions de plus de 30 ans.

Une distribution hétérogène des niveaux de pollution aux $PM_{2,5}$ sur la France

Dans les communes de la France continentale, les concentrations moyennes annuelles de particules fines ($PM_{2,5}$) estimées par le modèle pour 2007-2008 variaient de 1 à 22 µg/m^3. Les concentrations les plus élevées étaient rencontrées dans les grandes agglomérations, dans le Nord-est de la France, et sur le couloir rhodanien. En moyenne, les concentrations étaient plus faibles dans les communes rurales, et plus élevées dans les communes appartenant à des agglomérations de taille importante (Figure 1).

| Figure 1 : Concentrations annuelles moyennes de PM2.5 utilisées dans l'EQIS (modèle Gazel-Air 2007-2008) |

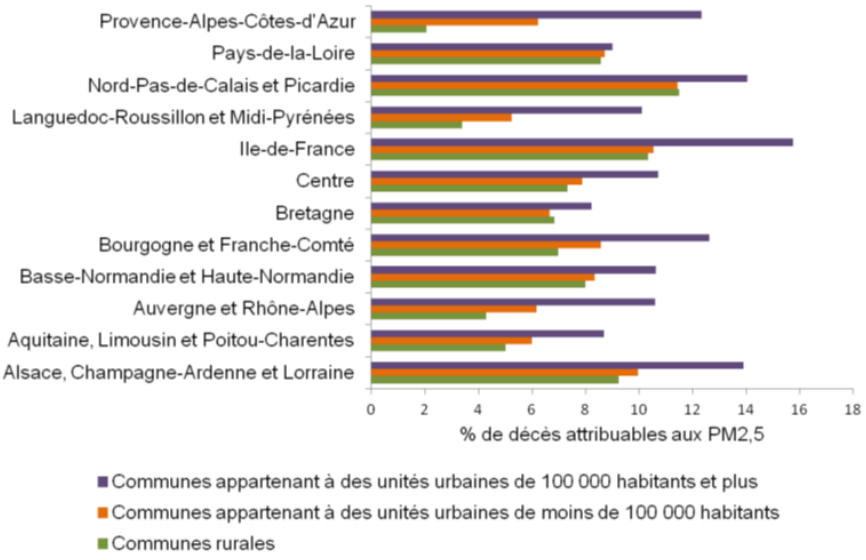


En Normandie, les concentrations estimées se situaient entre 8 et 14 µg/m^3. Les zones les plus faiblement polluées se trouvaient dans les départements de la Manche et de l'Orne. Par ailleurs, 90 % de la population habitait dans des communes exposées à des concentrations moyennes annuelles de $PM_{2,5}$ dépassant la valeur recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (10 µg/m^3).

Un « poids » important de la pollution atmosphérique en Normandie

En France continentale, la pollution d'origine anthropique est responsable de 9 % de la mortalité totale soit 48 000 décès chaque année.
En Normandie, ce pourcentage est identique et représente environ 2 600 décès attribuables à cette pollution chaque année, (1 036 décès en Basse-Normandie et 1 535 en Haute-Normandie). Les personnes âgées de 30 ans gagneraient en moyenne 9 mois d'espérance de vie, soit 39 000 années de vie gagnées en considérant l'ensemble de la population de cet âge. Plus de la moitié des bénéfices serait observée dans les communes appartenant à une unité urbaine de plus de 100 000 habitants en raison du poids de population et du niveau de pollution (Figure 2).

| Figure 2 : Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans les régions (exprimé en % de décès attribuables) en 2007-2008 selon la classe d'urbanisation |

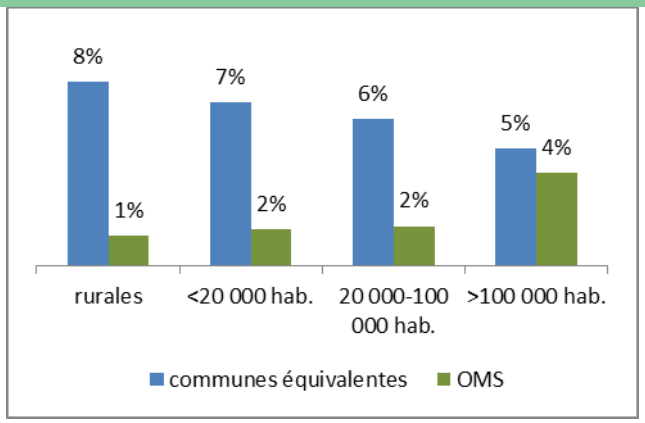


Des bénéfices sanitaires possibles en lien avec une amélioration de la qualité de l'air en Normandie

En Normandie, si dans chaque commune, une baisse de la pollution atmosphérique était réalisée, des bénéfices sanitaires seraient possibles (Figure 3) :

- Près de 2 000 décès (soit 7 % de la mortalité) seraient évités chaque année si toutes les communes atteignaient les concentrations en $PM_{2.5}$ les plus faibles observées dans les communes du territoire national de classe d'urbanisation équivalente. Ceci représenterait un gain moyen de 7 à 11 mois d'espérance de vie à 30 ans selon la typologie de la commune. Ces bénéfices ne seraient pas observés uniquement dans les grandes villes, mais également dans les villes de taille moyenne et dans les communes rurales ;
- 600 décès (2 % de la mortalité) seraient évités si les concentrations en $PM_{2.5}$ dans chaque commune de la région étaient inférieures à la valeur guide de l'OMS (10 µg/m^3 en moyenne annuelle). La moitié de ces bénéfices s'observerait dans les plus grandes villes de la région ;
- Aucun décès ne serait évité selon les scénarios dits « Grenelle de l'environnement » et « respect de la valeur cible 2020 de la réglementation européenne » car les concentrations en $PM_{2.5}$ en 2007-2008 en Normandie étaient déjà inférieures à ces valeurs proposés.

| Figure 3 : Baisse de la mortalité attendue (%) selon la classe d'urbanisation et le scénario |



Comment interpréter ces résultats ? Que signifient-ils ?

Cette étude est novatrice car elle couvre tout le territoire de la France continentale et non uniquement les agglomérations, à partir de données françaises (ou européennes).

Elle confirme que la pollution de l'air a un impact important sur la mortalité en Normandie et dans les différentes régions de la France continentale. Elle montre aussi un impact sanitaire non négligeable en zones rurales.

Les résultats de cette EQIS montrent également que les différents scénarios de baisse des niveaux de pollution conduisent à des bénéfices sanitaires importants. En l'absence de seuil protecteur en dessous duquel aucun impact sanitaire n'est observé au niveau de la population, toute action de diminution des émissions de polluant aura un impact bénéfique sur la santé.

Ces estimations ne représentent qu'une partie des impacts de la pollution de l'air sur la santé qui est responsable non seulement de décès toutes causes, mais aussi de la survenue de pathologies chroniques, représentant un poids important pour le système de soin et la qualité de vie des populations. Améliorer la qualité de l'air se traduirait non seulement par une baisse de la mortalité, mais aussi par une amélioration significative de la santé et de la qualité de vie dans la région.

Cette EQIS a été faite toutes choses égales par ailleurs et sans considérer de délais entre l'amélioration de la qualité de l'air et la baisse de la mortalité. En réalité, des bénéfices sanitaires liés au recours aux soins et à l'amélioration de la qualité de vie devraient être apparaître rapidement, et l'impact sur la mortalité décalée de quelques années. Ceci devrait être confirmé par des études interventionnelles (études de l'impact d'actions de réduction de la pollution) visant à observer les impacts d'amélioration effective de la qualité de l'air.

La contribution de l'exposition chronique aux $PM_{2.5}$ à la mortalité et à la perte d'espérance de vie en France justifie donc la mise en place d'actions visant à réduire durablement la pollution de fond, d'autant que les économies associées en matière de santé seraient plus importantes que les coûts des mesures visant à réduire les émissions et les niveaux de pollution dans l'air [7].

Références

1. Ung A, Pascal M, Corso M, Chanel O, Declercq C. Comment réaliser une évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine ? Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire - InVS ; 2013. 47 p. Disponible sous http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Air-et-sante/Publications
2. Pascal M, de Crouy Chanel P, Corso M, Medina S, Wagner V, Goria S, et al. Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 158 p. Disponible sous http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Air-et-sante/Publications
3. Medina S, Pascal M, Tillier C. Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 12 p. Disponible sous http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Air-et-sante/Publications
4. Tillier C, Medina S, Pascal M. La prévention de la mortalité attribuable à la pollution atmosphérique : pourquoi agir maintenant ? Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 8 p. Disponible sous http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Air-et-sante/Publications
5. WHO Regional office for Europe. Health risks of air pollution in Europe - Hrapie project -Recommandations for concentration-response functions for cost-benefits analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Copenhague, Danemark: WHO Regional office for Europe; 2013. 60 p.
6. Bentayeb M, Wagner V, Stempfelet M, Zins M, Goldberg M, Pascal M, et al. Association between long-term exposure to air pollution and mortality in France: A 25-year follow-up study. Environment International 2015;85:5-14.
7. Pollution de l'air : le coût de l'inaction. Rapport de la Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air. Disponible sous http://www.senat.fr/commission/enquete/cout_economique_et_financier_de_la_pollution_de_lair.html

| Que peut-on faire ? Est-ce que cela est efficace ? |

Myriam Blanchard, Santé publique France - Cire Normandie

L'action sur les pics ne suffit pas

Que ce soit à court ou à long terme, les résultats des études épidémiologiques, notamment pour les particules fines, sont en faveur d'une relation sans seuil entre l'exposition aux particules et un effet sur la santé. Par conséquent, il n'existe pas de seuil en-deçà duquel il n'y aurait pas d'effet. Une étude réalisée par Santé publique France [1] montre que dans les 17 villes du programme de surveillance « Air et santé », de 2007 à 2010, entre 85 % et 100 % des décès toutes causes (hors causes accidentelles) et des hospitalisations pour causes cardiaques attribuables aux effets à court terme des PM_{10} sont associés à des niveaux journaliers de PM_{10} inférieurs au seuil réglementaire d'alerte de 80 µg/m^3.

La réduction des niveaux de polluants uniquement en cas de pic de pollution ne permet donc pas d'assurer une prévention efficace des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique. Elle permet, couplée à la diffusion de messages sanitaires aux populations sensibles et vulnérables, de réduire les effets aigüs chez ces personnes. En revanche, réduire les niveaux de fond de pollution (la moyenne annuelle) maximise les bénéfices sanitaires et permet de réduire également l'intensité et la fréquence des épisodes de pollution.

Des actions de réduction des émissions nécessaires à toutes les échelles : européenne, nationale, régionale, locale et individuelle

Il existe une multitude de sources de polluants atmosphériques et particulièrement de particules (voir l'article « Surveillance de la qualité de l'air en Normandie ») qui se situe sur l'ensemble du territoire français et non uniquement en ville ou proche des zones industrielle. Ces polluants vont ensuite subir des réactions chimiques et être transportés par les masses d'air sur de longues distances. Aussi une réduction des émissions d'un seul type de source et/ou localement ne suffit pas pour baisser les concentrations atmosphériques des polluants. Des actions de réductions à toutes les échelles et de toutes les sources sont nécessaires pour être efficaces.

En Normandie, de très nombreux acteurs se sentent concernés et mettent en place de nombreuses actions. L'article suivant « Les outils de planification et les actions mises en places pour améliorer la qualité de l'air en Normandie » présente les actions mise en place en Normandie.

La pollution atmosphérique a un lien avec le changement climatique

La transition énergétique est une opportunité à saisir. La mise en œuvre des schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie (SRCAE) ainsi que la loi sur la transition énergétique offrent ainsi une opportunité pour que des mesures entraînant des bénéfices sanitaires soient mises en œuvre. Les objectifs en matière d'environnement et de santé n'étant parfois pas strictement concordants, il est important que l'aspect sanitaire soit pris en compte dans les politiques publiques environnementales comme le souligne le rapport de la Cour des comptes [2].

D'autres mesures peuvent avoir des effets sanitaires indirects positifs, comme le développement des déplacements pédestres ou cyclistes qui, outre leur contribution à la réduction des émissions, ont un effet positif sur certaines pathologies chroniques comme les maladies cardio-vasculaires, les cancers ou le diabète.

Des actions ont déjà été menées et ont été efficaces

Depuis plusieurs années, de plus en plus d'interventions visant à lutter contre la pollution de l'air sont mises en place [3]. Elles visent à faire baisser les concentrations d'un ou plusieurs polluants dans l'atmosphère. Ces actions peuvent être temporaires ou définitives, à petite ou grande échelle. La grande majorité des études identifiées pour cette revue font état d'améliorations de l'état de santé suite aux différentes interventions.

Des interventions ou actions concernant le trafic automobile ont eu lieu à Rome, Londres, Stockholm et aux Pays-Bas. Les interventions impliquant la mise en place de péages urbains ou le décongestionnement des routes montrent des résultats encourageants, comme celles favorisant le remplacement de la voiture par le vélo pour les trajets urbains.

Le projet Aphekom a démontré que les politiques européennes de diminution du taux de soufre dans les carburants dans les années 1990 se sont traduites par une baisse du niveau de dioxyde de soufre (SO_2) ambiant et une réduction de la mortalité dans 14 villes européennes. Elles ont permis d'éviter 2 200 décès par an.

Les interventions relatives au chauffage domestique en Europe sont encore peu nombreuses mais l'interdiction de l'utilisation du charbon en Irlande dans les années 1990 s'est traduite par une baisse des niveaux de fumées noires et une réduction de la mortalité et des hospitalisations pour cause cardio-vasculaire.

La réunification allemande a provoqué la fermeture de nombreuses entreprises industrielles polluantes et a amélioré la qualité de l'air extérieur ; cela s'est traduit par une amélioration de la fonction pulmonaire chez les enfants allemands dès les années suivant la réunification.

Enfin les mesures de lutte contre la pollution, en Suisse en 1985, puis dans les années 1990, ont conduit à une baisse moyenne des concentrations en PM10 de 6 µg/m3 entre 1991 et 2002. La prévalence de la toux, d'expectorations ou de gênes respiratoires a baissé jusqu'à 30 % après l'instauration de ces mesures.

Réduire la pollution atmosphérique est économiquement faisable et rentable

Le Sénat a publié le 8 juillet 2015 son rapport n° 610 sur « La pollution atmosphérique : le coût de **l'inaction** » [4]. Ses auteurs à travers un travail de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques ont mis en évidence que le coût de certaines stratégies d'amélioration de la qualité de l'air est largement inférieur à celui des bénéfices sanitaires attendus (quelle que soit la stratégie) et donc que ces mesures de prévention engendrent des économies pour le pays.

Références

1. Corso M, Medina S, Tillier C. Quelle est la part des pics de pollution dans les effets à court terme de la pollution de l'air sur la santé dans les villes de France ? Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 6 p.
2. Cour des comptes. Les politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air. Enquête demandée par le Comité d'évaluation et de contrôle des politiques publiques de l'Assemblée nationale, décembre 2015
3. Duchesne L, Medina S. Études d'interventions sur la qualité de l'air : quels effets sur la santé ? Revue de la littérature. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 6 p.
4. Pollution de l'air : le coût de l'inaction. Rapport de la Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air. Disponible sous http://www.senat.fr/commission/enquete/cout_economique_et_financier_de_la_pollution_de_lair.html

| Les outils de planification et les actions mises en places pour améliorer la qualité de l'air en Normandie |

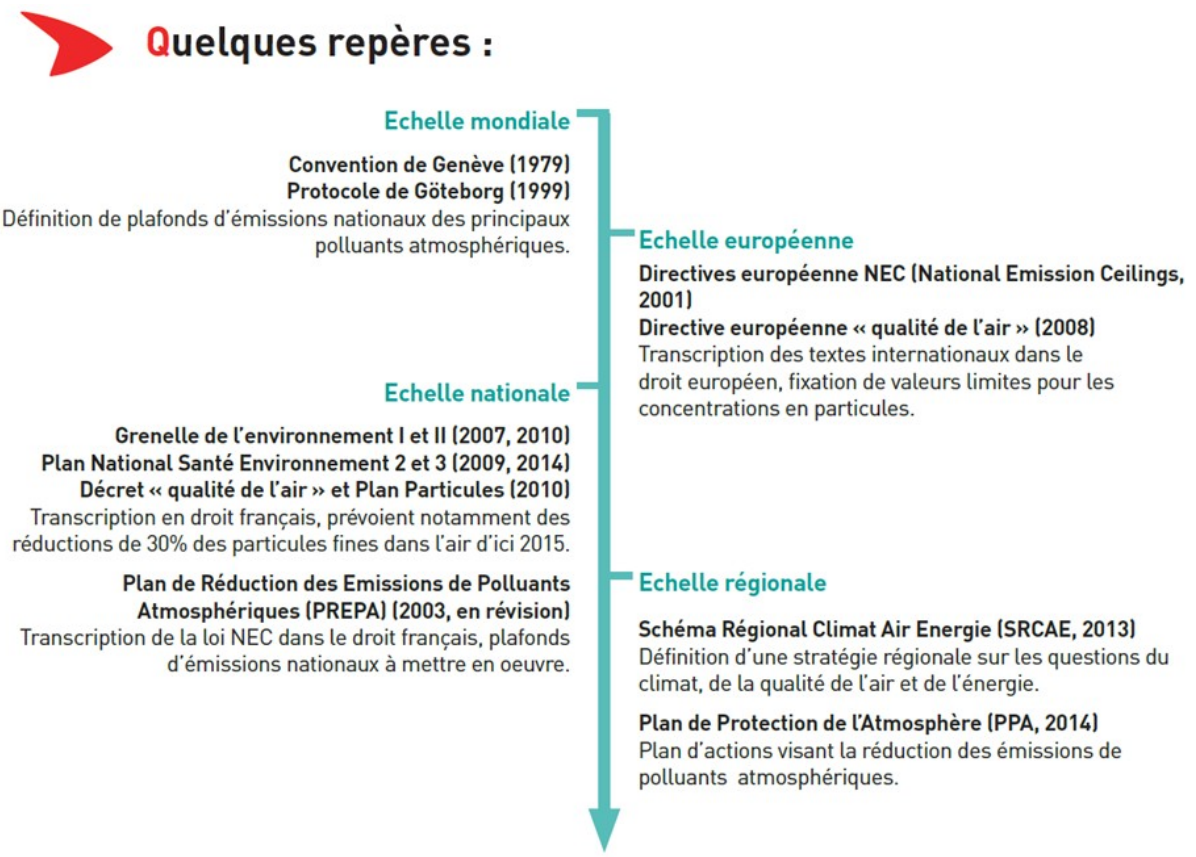
Pascale Gondeaux, Dreal Normandie

L'air est un bien collectif précieux, mais son état suscite des inquiétudes, particulièrement dans les métropoles. Dans ce contexte, une politique de reconquête de la qualité de l'air est engagée, tant aux niveaux international et national que régional et local. La France s'est dotée de lois et de nombreux plans visant à améliorer la qualité de l'air.

Au niveau européen

La gestion de la qualité de l'air relève des politiques environnementales et sanitaires de l'Union européenne, en lien avec l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Face aux enjeux de santé publique que représente la pollution de l'air, l'Union européenne fixe des valeurs limites de concentrations de polluants dans l'air ambiant à partir des différents travaux conduits notamment par l'OMS, ainsi que les réglementations sectorielles (émissions industrielles, qualité des carburants, émissions des véhicules...). Ainsi, la directive 2008/50/CE a révisé la législation européenne relative à la qualité de l'air ambiant dans le but de réduire la pollution à des niveaux qui en minimisent les effets nocifs sur la santé humaine et sur l'environnement et d'améliorer l'information du public sur les risques encourus pour la santé.
Les États membres doivent respecter cette législation en matière de plafonds d'émissions de polluants atmosphériques et de seuils de concentrations dans l'air ambiant. En cas de dépassement de ces valeurs, les États membres sont tenus de mettre en place des actions afin de les respecter dans les plus brefs délais.

| Figure 1 : Articulation des différents plans |



Au niveau national

Le droit national est fondé sur la **loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie** (LAURE) codifiée dans le code de l'environnement, qui affirme le droit de chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

L'État élabore les politiques nationales de surveillance de la qualité de l'air, de réduction des émissions polluantes et de diminution de l'exposition de la population aux polluants au quotidien et lors des épisodes de pollution. Pour ce faire, l'État met en place et anime plusieurs plans d'actions :

- le **plan « particules »** lancé en 2010 qui vise à une baisse de 30 % des particules (PM2,5) à l'horizon 2015 ;
- le **plan d'urgence pour la qualité de l'air** (PUQA) publié en février 2013 qui vise à mettre en place des actions afin d'améliorer la qualité de l'air, en particulier dans le domaine des transports ;
- le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) qui vise à limiter les émissions de certains polluants réglementés ;
- le troisième plan national santé-environnement (2015-2019) qui vise notamment à réduire le risque d'allergie liée aux pollens, à contrôler et à restreindre l'usage des pesticides.

Par ailleurs, la loi de transition énergétique pour la croissance verte, promulguée le 17 août 2015, fixe les grands objectifs du nouveau modèle énergétique français. Elle doit permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. La loi comporte de nombreuses dispositions en faveur de la qualité de l'air et intègre l'objectif de réduction de l'exposition des citoyens à la pollution de l'air dans les objectifs de la transition énergétique.

Au niveau de la Normandie

À travers ses administrations locales, l'État décline et transpose les différents plans au niveau régional. À travers leurs missions d'organisation et d'aménagement du territoire, les collectivités participent également à l'amélioration de la qualité de l'air en Normandie. Ces différents plans et actions se déclinent ainsi :

Les PRSE en Normandie

Le plan régional santé-environnement (PRSE) est la traduction opérationnelle de la volonté des acteurs locaux de prévenir ou réduire les risques qu'entraînent les pollutions sur la santé des normands. Son élaboration a été pilotée par les services de l'État et a fait l'objet de nombreuses concertations et échanges avec les acteurs territoriaux. Le Code de la santé publique prévoit un plan national santé environnement tous les 5 ans.
Le PRSE2 a été établi pour la période 2010-2013 sur l'ex-Haute-Normandie et pour la période 2011-2015 pour l'ex-Basse-Normandie. Ils regroupent des objectifs et actions déclinés autour de plusieurs thématiques (eau, air, habitat, éducation...). Plusieurs actions de ces plans concernent la qualité de l'air.

Les actions relatives à la qualité de l'air du PRSE2 de Basse-Normandie sont les suivantes :

- réduire les expositions aux pollens et substances végétales allergisantes ;
- mieux évaluer et suivre l'exposition de la population aux polluants atmosphériques ;
- réduire les émissions industrielles de substances toxiques à l'atmosphère.

Les actions relatives à la qualité de l'air du PRSE2 de Haute-Normandie sont les suivantes :

- réduire les émissions de particules (d'origine agricole, industrielle et tertiaire) ainsi que de substances toxiques et d'allergènes dans l'air ;
- identifier d'éventuels «points noirs environnementaux» ;
- protéger les populations sensibles.

L'élaboration d'un PRSE3 normand est en cours, en cohérence avec le troisième plan national santé-environnement 2015-2019 et les priorités locales.

Les schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE) en Normandie

Le schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) est élaboré conjointement par le préfet de région et le président du conseil régional. Les deux SRCAE régionaux ont été adoptés pour une durée de 5 ans (en mars pour l'ex Haute-Normandie et en décembre pour l'ex Basse-Normandie).
Il s'agit un document d'orientations régionales à l'horizon 2020 et 2050 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'adaptation au changement climatique, d'amélioration de la qualité de l'air, de maîtrise de la demande d'énergie et de développement des énergies renouvelables. Concernant spécifiquement la qualité de l'air, l'élaboration des SRCAE a permis d'identifier les zones sensibles à la qualité de l'air sur la région. Le SRCAE de Haute-Normandie fixe comme objectif de réduire, à l'horizon 2020, les émissions de poussières PM_{10} de plus de 30 % et celles de NOx de plus de 40 %. Le scénario cible bas-normand ne fixe pas d'objectifs quantitatifs en matière de réduction des polluants.

Le plan de protection de l'atmosphère (PPA) en Normandie

Il doit être élaboré par le préfet dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites réglementaires de qualité de l'air sont dépassées ou risquent de l'être. Mis en œuvre par l'État, avec les collectivités et les acteurs locaux, les PPA définissent les actions sectorielles adaptées au contexte local pour améliorer la qualité de l'air en permettant de ramener les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires.
La procédure prévoit que la mise en œuvre des plans de protection de l'atmosphère fasse l'objet d'un bilan annuel et d'une évaluation tous les cinq ans.

Les enjeux sanitaires et réglementaires
Historiquement, la Haute-Normandie connaissait des dépassements des valeurs limites pour le dioxyde de soufre, polluant d'origine presque exclusivement industrielle. Les premiers PPA, approuvés en 2007 et localisés sur les agglomérations de Rouen, du Havre et la zone de Port-Jérôme, ont permis de respecter ces valeurs limites dès 2009. Cependant, le dépassement de normes sur les particules fines (PM10) et le dioxyde d'azote (NO**2**) a amené le Préfet de Haute-Normandie à élaborer un nouveau PPA pour les années 2014-2018.
En Basse-Normandie, aucun PPA n'est nécessaire compte tenu des teneurs des polluants réglementés et de l'absence d'agglomération de plus de 250 000 habitants.

Le contenu du PPA
Le PPA, approuvé le 30 janvier 2014, couvre les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime. Il s'adresse à l'ensemble des acteurs du territoire qui, par leurs activités, contribuent aux émissions de polluants atmosphériques : les transports, l'industrie, l'agriculture et le résidentiel-tertiaire. Son élaboration, pilotée par le Préfet et mise en oeuvre par la DREAL, a fait l'objet d'une concertation entre les services de l'État et les représentants professionnels des différents secteurs d'activité concernés.

Le PPA comprend uniquement des mesures volontaires et poursuit 3 objectifs fondamentaux : assurer une qualité de l'air conforme aux objectifs réglementaires ; protéger la santé publique ; préserver la qualité de vie.

Quelques exemples d'actions inscrites dans le PPA :

Industrie :
- recensement des bonnes pratiques mises en place par les entreprises pour préserver ou améliorer la qualité de l'air extérieur, dans le but de les mettre en valeur ;
- Initier des collaborations locales entre industries (ERS, suivi des odeurs, évaluation des retombées, plans de déplacements inter-entreprises).

Agriculture :
- Sensibiliser les agriculteurs à la qualité de l'air ;
- Élaborer un guide de bonnes pratiques agricoles pour la qualité de l'air et le diffuser.

Résidentiel / tertiaire :
- élaborer une plaquette de sensibilisation du grand public aux bonnes pratiques d'utilisation du chauffage au bois ;
- améliorer la connaissance sur le chauffage au bois en région ;
- sensibiliser les professionnels du chauffage au bois à la thématique Air ;

sensibiliser le grand public sur les impacts sanitaires de la pollution engendrés par le brûlage à l'air libre des déchets verts.

Urbanisme :
- développer et mettre en place des outils permettant une meilleure intégration des enjeux Air dans les documents d'urbanisme ;
- intégrer la thématique Air en amont des processus de planification et de développement urbain.

Transport :
- étudier les possibilités de report modal au sein des ports ;
- favoriser la fréquentation des navires propres par l'utilisation d'un index environnemental (ESI) ;
- initier une démarche pilote d'alimentation électrique par le quai des bateaux fluviaux de marchandises ;
- s'appuyer sur la charte « CO_2 : les transporteurs s'engagent » pour valoriser les adhérents et y intégrer un volet Air ;
- améliorer l'accès aux données et outils de modélisation.

L'action des collectivités

Les collectivités (régions, départements, groupements intercommunaux, communes) contribuent, en fonction de leurs compétences légales, à surveiller et à améliorer la qualité de l'air. Elles encouragent, relaient ou initient les actions sur le terrain. Les initiatives et les actions se multiplient dans ce domaine.

Exemples d'actions relevant de la législation :

- prendre en compte la qualité de l'air dans les documents de planification : schéma de cohérence territorial (SCoT), plan local d'urbanisme (PLU) et plans de déplacements urbains (PDU) obligatoires dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Les rendre compatibles avec le PPA lorsqu'il existe ;
- établir un plan climat-air-énergie territorial (PCAET) au plus tard fin 2018 pour toutes les intercommunalités de plus de 20 000 habitants, fin 2016 pour les métropoles et intercommunalités de plus de 50 000 habitants ;
- faciliter les solutions de covoiturage ;
- développer des flottes de véhicules propres ;
- faire l'acquisition de bus et autocars à faibles émissions pour les services publics de transporteur ;
- de nombreuses actions en faveur de la réduction des consommations d'énergie contribuent à la réduction des pollutions

Exemples d'actions volontaires :

- participer aux appels à projets en faveur de la qualité de l'air : la métropole de Rouen Normandie est lauréate de l'appel à projet « Villes respirables en 5 ans » et la Communauté de l'agglomération havraise (Codah) a été retenue en tant que « territoire en devenir ». Cela implique la mise en place d'actions volontaristes contribuant à l'amélioration de la qualité de l'air, en particulier l'étude de la mise en place d'une zone de circulation restreinte (limitation de la circulation des véhicules les plus polluants).
- Plan air climat énergies régional (PACER) : à l'occasion de la révision du plan climat énergies (PCE) élaboré en 2007, l'ancienne Région Haute-Normandie a souhaité aller au-delà de ses obligations réglementaires et innover en intégrant un volet Air au PCE, le faisant ainsi évoluer en PACER. Ce PACER 2015-2020 présente les actions que la Région prévoit de mener dans les cinq années à venir en matière d'air, d'énergie et de climat. Elle a par ailleurs inscrit 2 millions d'euros au Contrat de Plan État – Région 2014-2020 en faveur de la qualité de l'air.
- promouvoir la gestion domestique des déchets verts : Pour proposer des alternatives à la pratique de brûlage des déchets verts mais aussi pour diminuer l'impact environnemental du transport et du traitement de ces déchets, la CODAH a initié un programme d'actions visant à la réduction des déchets, et a mis en oeuvre plusieurs projets autour de la thématique des déchets de jardins.
  - Opération compostage individuel : 12 000 foyers équipés depuis 2010, soit environ 30% de l'habitat pavillonnaire
  - Opération compostage en pied d'immeuble : 35 résidences impliquées
  - Opération « éradication de haie » : mise à disposition d'une benne de grande capacité au domicile des usagers qui souhaitent retirer leur haie de conifères pour la remplacer par une haie vive favorisant la biodiversité.
- contribuer au financement des missions des associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA)
- conditionner certaines aides financières en tenant compte de la qualité de l'air.
- Favoriser la mobilité durable : dans le cadre de son PDU 2015-2025, la métropole Rouen-Normandie souhaite développer l'usage du vélo en travaillant sur l'ensemble des maillons qui composent la chaîne de déplacement, afin de rendre les trajets lisibles, performants et sécurisés. Dans cet objectif, la métropole prévoit notamment d'accélérer la politique d'aménagement cyclable en développant 220 km d'aménagements cyclables d'ici 2025, d'élaborer un plan de jalonnement des itinéraires cyclables et d'organiser le stationnement des deux roues sur l'espace public.
- établir un plan de déplacement d'administration (PDA) pour optimiser les déplacements des employés en favorisant l'usage des modes de transports alternatifs à la voiture individuelle.

En savoir plus :

http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-schemas-regionaux-climat-air-energie-srcae-r241.html
http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/plan-de-protection-de-l-atmosphere-ppa-r223.html
http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Air-et-pollution-atmospherique,495-.html

| Quels risques ? Quels comportements à adopter ? La sensibilisation au service de la prévention |

Anne-Marie Levet, Catherine Boutet, ARS Normandie

La pollution atmosphérique est un enjeu qui concerne l'ensemble de la planète et de nombreuses actions sont engagées par les pouvoirs publics afin de réduire les niveaux de polluants dans l'air et l'impact sanitaire collectif en résultant.
Toutefois, en complément de ces actions de fond destinées à réduire les émissions, il apparait nécessaire d'assurer l'information du grand public sur la qualité de l'air qu'il respire, les risques sanitaires associés et sur les mesures comportementales qui peuvent être mises en œuvre afin de limiter son exposition individuelle.
La diffusion d'information adaptée est notamment primordiale pour les personnes sensibles(1) et vulnérables(2) à la pollution de l'air, pour lesquelles les effets de la pollution atmosphérique sont ressentis à des niveaux plus faibles que la population générale… Pour ces personnes en particulier, adopter certains comportements visant à limiter son exposition peut avoir des effets bénéfiques non négligeables sur la santé et la qualité de vie.

Différentes actions sont ainsi menées en région par les acteurs en charge de la santé et de la qualité de l'air pour faire connaitre cette thématique et les conseils sanitaires associés.

La sensibilisation dans les écoles

Les jeunes enfants constituent une cible privilégiée en matière de prévention sanitaire. En effet, outre le fait qu'ils soient plus sensibles que les adultes aux risques environnementaux tels que la pollution atmosphérique, ils sont généralement ouverts à des modifications de comportement, et relais de ces informations vers leurs parents.
Ainsi, des outils de sensibilisation aux enjeux de la qualité de l'air (extérieur et intérieur), et aux bonnes pratiques à adopter ont été conçus par l'Agence régionale de santé (ARS) et par Air C.O.M, en collaboration avec le Conseil régional (Figure 1).
Chaque année, l'ARS finance le Centre permanent d'information pour l'environnement (CPIE) pour réaliser une trentaine d'animations à partir de ces outils dans les écoles primaires de la région.

| Figure 1 : Panneaux de sensibilisation de la population diffusés par l'ARS et AirC.O.M |

La sensibilisation du grand public

L'ARS de Normandie dispose d'un site Internet, qui a été conçu, notamment pour sa partie santé-environnement, de manière à mettre à disposition du public des informations claires, lisibles et de qualité notamment sur la thématique de la pollution atmosphérique.. Deux rubriques sont consacrées à la qualité de l'air, extérieur d'une part, http://www.ars.basse-normandie.sante.fr/Air-exterieur.129979.0.html, intérieur d'autre part http://www.ars.basse-normandie.sante.fr/Air-interieur.174072.0.html.
Le grand public a ainsi accès aux informations relatives à la qualité de l'air, aux sources de pollution, aux modalités de surveillance, aux risques et conseils sanitaires, aux actions engagées par les pouvoirs publics avec des liens renvoyant vers les principaux partenaires (Air C.O.M., Air Normand, DREAL, Conseil régional…) pour obtenir des informations plus ciblées.

La promotion des systèmes d'abonnements déployés par Air C.O.M. / Air Normand(3) (alerte pollution, indice atmo, mailing pollens) est également assurée par ce biais.

Enfin, un question/réponse, récemment élaboré par la Direction générale de la santé et qui fait le point sur les questions les plus fréquentes en matière d'Air extérieur et santé, est mis à disposition du public et des partenaires (http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/qr_air_et_sante-2.pdf).

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

(2) Personnes vulnérables : femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, personnes de plus de 65 ans, personnes asthmatiques, personnes souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires…

(3) http://www.airnormand.fr/Abonnement

L'information en cas de pic de pollution

En cas de dépassement des seuils d'information-recommandation ou d'alerte, des messages sanitaires sont diffusés à la population, ainsi qu'à différents relais de diffusion, dans le cadre des procédures préfectorales établies en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant. Ces messages, élaborés par l'ARS, s'adressent aux personnes sensibles et vulnérables d'une part, à la population générale d'autre part.
Ils s'appuient sur l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé et sur l'avis du Haut conseil de la santé publique du 15 novembre 2013 relatif aux messages sanitaires à diffuser lors d'épisodes de pollution de l'air ambiant par les particules, l'ozone, le dioxyde d'azote et/ou le dioxyde de soufre.

Un document élaboré conjointement par l'ARS, Air Normand et Air C.O.M. précise ces consignes. Il sera diffusé prochainement aux encadrants de personnes sensibles et vulnérables (Figure 2).

| Figure 2 : Plaquette d'information « Que faire en cas de pic de pollution de l'air? » (source : ARS et Air Normand, Air C.O.M)|

La surveillance et les alertes polliniques

Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), les allergies aux pollens touchent en France 20 % des enfants âgés de plus de 9 ans et 30 % des adultes. Des actions de surveillance, d'information et de prévention sont ainsi menées en région pour permettre au public, aux professionnels de santé et aux partenaires de disposer des informations relatives aux émissions polliniques, aux risques d'allergies et à la conduite à tenir pour en limiter les conséquences sanitaires.

La surveillance pollinique est assurée au moyen de deux réseaux complémentaires :

- Le réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA), qui collige chaque semaine les données d'émissions récoltées par Air C.O.M. (capteur de Caen) et l'association APRIAN (capteur de Rouen) et les symptômes allergiques relevés par les médecins du réseau, afin d'établir le bulletin allergo-pollinique. En saison pollinique, une information hebdomadaire sur le risque allergique est adressée par Air C.O.M. et Air Normand aux abonnés. L'information est également accessible hors abonnement sur le site des associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (Aasqa) http://www.airnormand.fr/Bulletin-Allergo-Pollinique/Rouen-Caen.
- Le réseau « pollinarium sentinelle ». Dans le cadre du contrat local de santé de la Codah, un pollinarium sentinelle a été mis en place au droit des jardins suspendus de la ville du Havre. Une observation quotidienne des émissions polliniques est ainsi assurée et les informations correspondantes sont mises à disposition du public et des partenaires sur le site www.alertepollens.org.

L'information des personnes est assurée à l'aide de supports (panneaux rigides servant de support aux bulletins allergo-polliniques) réalisés par Air C.O.M. et l'ARS. Enfin, une récente saisine du HCSP a permis de définir les conseils sanitaires à adopter pour réduire l'exposition aux pollens allergisants et atténuer les symptômes. Ces conseils, destinés à la population générale, aux professionnels de santé et aux personnes allergiques aux pollens sont disponibles sur le site internet de l'ARS. http://www.ars.basse-normandie.sante.fr/Pollens-et-allergies.192922.0.html.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin de veille sanitaire sur :
http://invs.santepubliquefrance.fr/fr/Publications-et-outils/Bulletin-de-veille-sanitaire

Directeur de la publication : Dr François BOURDILLON, directeur général de Santé publique France
Rédacteur en chef : Arnaud MATHIEU, responsable de la Cire Normandie
Diffusion : Cire Normandie - 31, rue Malouet 76000 Rouen
Tél. : 02 32 18 31 64 - Fax : 02 32 18 26 50
http://www.santepubliquefrance.fr/