

Bulletin de veille sanitaire - N°6 / Juin 2012

Pollution de l'air - Dépistage du saturnisme - Epidémie d'hépatite A

Page 1 | Editorial |

Page 2 | Pollution de l'air et impact sur la santé publique |

Page 6 | Analyse de la pertinence d'un dépistage du saturnisme infantile
autour d'une ancienne fonderie |

Page 7 | Investigation d'une épidémie d'hépatite A chez les gens du voyage
- Rouen (76) - Février 2012 |

| Editorial |

Arnaud MATHIEU, Responsable de la Cellule de l'Institut de veille sanitaire en régions Haute et Basse Normandie (Cire Normandie)

Depuis le début de l'année 2012, plusieurs régions françaises dont la Basse-Normandie et la Haute-Normandie ont connu des périodes de pollution atmosphérique avec des niveaux élevés en particules (PM₁₀) dans l'air ambiant. Ces niveaux ont entraîné le déclenchement de procédures d'information et d'alerte (« pics de pollution »). Certes, l'augmentation du nombre de déclenchements était liée à des niveaux de concentrations élevées mais elle était également le résultat d'un abaissement de ces seuils depuis le 16 janvier 2012.

En France, la pollution atmosphérique urbaine constitue une des premières préoccupations de santé publique en raison de son impact sur la santé de la population. Les connaissances scientifiques sur les effets de la pollution atmosphérique sont aujourd'hui suffisamment fiables pour permettre une quantification de l'impact sanitaire au niveau de la population en termes de nombre de décès attribuables ou de perte d'espérance de vie par exemple. Ces connaissances ont été complétées le 12 juin dernier avec le classement des gaz d'échappement des moteurs diesel parmi les cancérogènes certains pour les humains (groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC/IARC) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

En plus de cette actualité, en période estivale, des niveaux élevés en ozone et PM₁₀ peuvent être observés. Ces situations ont conduit la Cire à proposer dans son bulletin un dossier sur la thématique « air et santé » en réalisant un point sur les connaissances relatives aux effets sanitaires liés à la pollution atmosphérique. Grâce au concours de ses partenaires, ce dossier a été complété par deux encarts thématiques, rédigés par les associations en charge de la surveillance de la qualité de l'air dans nos régions : Air C.O.M. et AirNormand. La première traite de la surveillance des pollens dans l'air à visée de prévention des allergies et la deuxième expose ses travaux sur la qualité de l'air intérieur.

C'est encore grâce à ses partenariats en région que la Cire vous présente les résultats de deux enquêtes réalisées dans nos deux régions :

- une évaluation des risques sanitaires visant à identifier la pertinence à réaliser un dépistage du saturnisme chez des enfants résidant à proximité d'une ancienne fonderie en Basse-Normandie, avec la collaboration de l'ARS de Basse-Normandie (Délégation territoriale de l'Orne) et la Cire Ouest ;
- une investigation de cas groupés d'hépatite A chez les gens du voyage de l'agglomération rouennaise réalisée en collaboration avec l'ARS de Haute-Normandie et deux associations relais.

Réserver dans vos agendas

Le 13 novembre 2012 aura lieu la **journée régionale de veille sanitaire de Basse-Normandie à Caen**.

Le programme de la journée et les modalités d'inscription seront disponibles prochainement

Qui sommes-nous ?

L'Institut de veille sanitaire (InVS) est un établissement public de l'État, placé sous la tutelle du ministère chargé de la Santé. Il a pour mission de surveiller l'état de santé de la population, d'alerter les pouvoirs publics en cas de menace pour la santé publique, d'aider à la décision et d'apporter un appui à la gestion de la menace. La mission de l'InVS se décline dans tous les champs d'action de la santé publique : maladies infectieuses, effets de l'environnement sur la santé, risques d'origine professionnelle, maladies chroniques et traumatismes...

L'InVS mobilise, anime et coordonne un réseau de santé publique qui comprend des professionnels de santé, des instituts de recherche, des établissements de soins publics et privés, des caisses d'assurance maladie, des laboratoires et des associations de malades et d'usagers.

En Haute et Basse Normandie, la mission de l'InVS est relayée par la Cire Normandie. Placée sous la responsabilité scientifique de la directrice générale de l'InVS et localisée au sein des ARS de Haute et Basse Normandie, la Cire fournit aux ARS un appui méthodologique et une expertise indépendante sur les signaux d'alerte sanitaire.

Pour plus d'information :

<http://www.invs.sante.fr/Regions-et-territoires>

Myriam Blanchard (Cire Normandie), Mathilde Pascal, Sylvia Médina (InVS, Département santé environnement)

Contexte

La pollution atmosphérique est constituée d'un mélange complexe de composés émis par les différentes sources de pollution (polluants primaires), mais également formés secondairement lors de réactions chimiques ayant lieu dans l'atmosphère (polluants secondaires). Ce mélange est caractérisé par quelques polluants dits indicateurs ou traceurs, dont les niveaux sont censés refléter la pollution atmosphérique globale et les différentes sources de pollution rencontrées. Les plus classiquement surveillés sont les particules fines (PM), l'ozone (O₃), le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂). Leur surveillance est réalisée par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (Aasqa) dans l'ensemble des régions françaises. Cette surveillance est réalisée par Air C.O.M. en Basse-Normandie et par AirNormand en Haute-Normandie.

Santé et pollution automobile

Les gaz d'échappement des véhicules automobiles constituent un mélange de polluants spécifiques (particules diesel, benzène, métaux lourds, dioxyde d'azote). En France, le parc automobile est constitué à plus de 60% de véhicules diesel (Estimations Comité des constructeurs français d'automobiles, 2011).

Une évaluation réalisée dans le cadre de l'étude Aphekom [1] portant sur 10 villes européennes et qui devrait prochainement être appliqué à Paris, estime ainsi que le fait de résider à proximité (à moins de 150 mètres) d'un axe à grande circulation (comptant plus de 10 000 véhicules par jour) serait responsable de 9 à 25% des nouveaux cas d'asthme chez les enfants et de 10 à 35 % des cas de broncho-pneumopathies chroniques obstructive et de maladies coronariennes chez les adultes de plus de 65 ans.

Le 12 juin 2012, les gaz d'échappement des moteurs diesel ont été classés parmi les cancérigènes certains pour les humains (groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC/IARC) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) [2]. L'exposition aux particules fines émises par les moteurs diesel est ainsi associée à un risque accru de cancer du poumon. Cette nouvelle classification repose principalement sur les résultats d'une vaste étude menée conjointement par l'Institut national du cancer et l'Institut national de la santé des Etats-Unis qui montre un risque accru de décès par cancer du poumon chez les travailleurs exposés dans des mines souterraines. Pour rappel, en 1988, le CIRC avait classé les gaz d'échappement diesel comme étant cancérigène probable pour les humains (Groupe 2A).

Ces gaz d'échappement sont aussi responsables de maladies respiratoires et cardio-vasculaires.

- 1- Aphekom : <http://www.aphekom.org>
- 2- <http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/2012/mono105-info.php>

La pollution atmosphérique urbaine constitue une des préoccupations premières de santé publique, en raison de son impact important sur la santé de l'ensemble de la population. Les recherches menées depuis le début des années 1990 ont clairement montré que la pollution atmosphérique, même pour des niveaux faibles, avait des effets sur la santé. Cette prise de conscience a conduit à la mise en place d'une réglementation dans le cadre de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Laure) du 30 décembre 1996 [1].

Quels sont les outils pour étudier les effets de la pollution de l'air ambiant sur la santé ?

L'étude des effets sur la santé de la pollution atmosphérique est complexe. Cette complexité est due à :

- la diversité des polluants atmosphériques et leurs interactions ;
- une différence dans l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques, dépendant des activités et des lieux fréquentés ;
- une différence de sensibilité selon les individus.

Aussi, l'étude des effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine ne peut se faire qu'à l'échelle de la population.

Les études épidémiologiques permettent de quantifier les relations entre une exposition à la pollution atmosphérique en milieu ambiant et un risque sanitaire, dans les conditions réelles d'exposition de la population. Les impacts sanitaires observés ne peuvent donc être attribués spécifiquement au polluant traceur étudié mais plutôt à l'ensemble des composés qui sont émis ou formés avec lui.

Pour étudier les effets à court terme de la pollution (effet survenant dans les jours qui suivent l'exposition à la pollution), il est nécessaire de mettre en place des études multicentriques de séries temporelles. C'est ce que fait en France le Programme de surveillance air et santé (Psas) mené par l'InVS [2].

Actuellement 18 agglomérations participent à ce programme dont les agglomérations de Rouen et du Havre.

Pour étudier les effets à long terme (participation de l'exposition à la pollution atmosphérique au développement de processus pathogènes au long court qui peuvent conduire au final à un événement morbide ou même au décès), il est nécessaire de mettre en place des études de cohorte, qui étudient les effets de la pollution sur plusieurs années pour une population importante. Un projet est actuellement en cours dans le cadre du Psas en collaboration avec l'Inserm qui gère la cohorte Gazel et les Aasqa.

Les études biologiques et toxicologiques, quant à elles, permettent d'apporter des éléments d'explication sur les mécanismes d'action des polluants sur l'organisme humain.

Quels sont les effets sur la santé ?

De nombreuses études épidémiologiques ont mis en évidence des associations à court terme entre les niveaux ambiants des polluants atmosphériques et différents effets : une augmentation de la mortalité, des admissions hospitalières, de la prise de médicaments et des consultations médicales. Ces effets concernent l'appareil respiratoire mais également l'appareil cardiovasculaire [2-6].

Ces études ont également mis en évidence, à l'échelle de la population, l'absence de seuil protecteur en deçà duquel aucun impact sanitaire ne serait observé. Autrement dit, les effets de la pollution atmosphérique sur la santé sont observés dès les concentrations les plus faibles, en l'absence même de pics de pollution. Sur une année, l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique est donc essentiellement dû aux niveaux moyens de pollution atmosphérique quotidienne, avec ou sans pics de pollution.

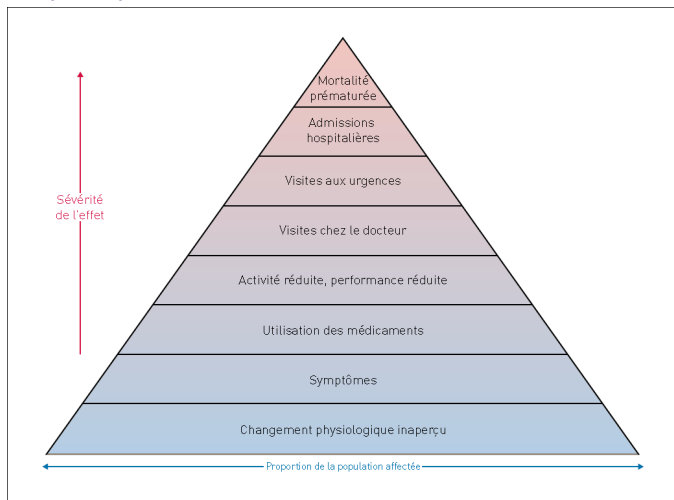
Par ailleurs, plusieurs études de cohorte ont montré qu'une exposition chronique à la pollution de l'air peut contribuer au développement de pathologies chroniques (cancers du poumon, pathologies cardiaques...) [3-7]. Ainsi, le lien entre exposition aux PM_{2,5} et mortalité totale, cardiovasculaire et par cancer du poumon est clairement établi [7]. Cet impact à long-terme de la pollution de l'air est nettement plus important en termes de mortalité ou d'espérance de vie que les impacts observés à court-terme.

Plusieurs études de cohorte chez des enfants ont montré un impact des particules et de polluants gazeux (NO_2 , O_3) sur la fonction respiratoire et le développement de nouveaux cas d'asthme.

Il faut garder à l'esprit que les événements de santé pris en compte dans ces études épidémiologiques représentent les effets les plus graves qui ne sont qu'une infime partie de l'ensemble des impacts de la pollution de l'air (figure 1).

I Figure 1 I

Pyramide des effets sanitaires associés à la pollution atmosphérique



Source : American thoracic society

Les populations les plus sensibles

Il existe des populations plus sensibles aux effets de la pollution de l'air.

- en règle générale, les enfants sont plus affectés en raison de leur ventilation relativement plus élevée et du renouvellement du métabolisme au cours de l'enfance et de l'adolescence.
- les individus souffrant de pathologies chroniques : asthme, BPCO (Broncho-pneumopathie chronique obstructive), maladies cardiaques, athérosclérose ou diabète.

Quels sont les mécanismes d'action des polluants sur la santé ?

Le nez et les poumons sont les points d'entrée de la pollution atmosphérique dans le corps humain. La pénétration plus ou moins profonde d'un polluant dans les voies respiratoires dépend de la nature du polluant. Moins le gaz est soluble dans l'eau, plus il pourra pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Ainsi, le dioxyde de soufre est principalement absorbé dans les voies aériennes supérieures tandis que l'ozone et le dioxyde d'azote se répandent dans les voies respiratoires inférieures, et pénètrent jusqu'aux alvéoles.

La profondeur de pénétration des particules en suspension dépend de leur taille.

Les effets toxicologiques des polluants, en particulier des particules ultrafines, sur les mécanismes de stress oxydatif, ainsi que sur l'appareil cardiovasculaire sont mis en évidence par plusieurs études biologiques [8]. Chez les patients asthmatiques, l'aggravation de l'inflammation peut augmenter la réceptivité aux allergènes.

Les mécanismes biologiques faisant consensus à l'heure actuelle pour expliquer les associations entre exposition aux polluants atmosphériques et risque cardio-vasculaire peuvent être regroupés en deux catégories [9] :

- dans l'une, le stress oxydatif et l'inflammation se produisant au niveau des poumons pourrait entraîner également une inflammation systémique (à l'échelle de l'organisme tout entier), avec notamment des altérations du système vasculaire, des modifications de la viscosité du sang et des processus de coagulation ;

- dans l'autre, c'est le contrôle nerveux autonome qui serait affecté par le développement de la réaction inflammatoire systémique, entraînant des troubles du rythme cardiaque, avec notamment une diminution de sa variabilité.

Quel est l'impact sanitaire de la pollution de l'air ambiant en France et en Normandie ?

L'impact de la pollution de l'air est difficilement directement mesurable, notamment à travers des données de passages aux urgences. Pour la France, pour une année entière, une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des concentrations en PM_{10} se traduit par une augmentation de moins de 1 % de la mortalité totale, et de moins de 3 % des hospitalisations. Ceci correspond à des effectifs trop faibles pour être détectables au jour le jour par les outils de surveillance syndromique existants.

Afin de quantifier les impacts sanitaires de la pollution de l'air, des évaluations d'impact sanitaire (EIS) peuvent être réalisées [10]. Elles consistent à estimer, dans une population donnée, l'impact hypothétique d'une baisse de la pollution atmosphérique, toutes choses égales par ailleurs, sur le nombre d'événements sanitaires (mortalité, hospitalisation...). Ce calcul se base sur les relations entre l'exposition à un polluant et l'événement sanitaire étudié, quantifiées par les études épidémiologiques. L'EIS est donc un outil d'aide à la décision pour les acteurs locaux et les résultats peuvent être utilisés dans une démarche de gestion du risque sanitaire lié à la pollution atmosphérique.

En France, ceci est illustré par les résultats des évaluations de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine réalisées dans le cadre du projet Aphekom (Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution de l'air urbain en Europe) [11]. Ce projet portait sur 25 villes européennes dont 9 villes françaises (Lille, Le Havre, Rouen, Paris, Strasbourg, Bordeaux, Lyon, Toulouse et Marseille). Pour l'ensemble de ces neuf villes et pour la période 2004-2006, en considérant les effets à court-terme, une diminution de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de la moyenne annuelle des PM_{10} aurait conduit, chaque année, à différer 230 décès et à éviter 330 hospitalisations pour pathologies cardiaques et 630 hospitalisations pour pathologies respiratoires. Une diminution de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des maxima journaliers sur 8h de l'ozone aurait conduit à différer 119 décès et à éviter 197 hospitalisations pour pathologies respiratoires. Les effets à long-terme sont bien plus importants. Aussi, sur ces mêmes villes, une diminution de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des niveaux moyens annuels de $\text{PM}_{2.5}$ aurait conduit à un gain moyen d'espérance de vie à 30 ans de l'ordre de 4 à 5 mois. Cela aurait été équivalent à différer plus de 2200 décès en moyenne par an, dont près de 1200 pour cause cardiovasculaire. Les résultats spécifiques aux zones d'étude de Rouen et du Havre seront prochainement disponibles sur le site d'Aphekom.

Pour l'agglomération de Caen, une évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique entre 1998 et 2002 a été réalisée sur par l'École nationale de la santé publique [12]. La zone d'étude regroupait Caen et son agglomération et comptait 173 000 habitants. L'étude estimait que 170 décès étaient attribuables à l'exposition chronique à la pollution atmosphérique. L'impact sanitaire à court terme était estimé à environ 26 décès, 16 admissions hospitalières pour pathologies respiratoires et 27 admissions pour pathologies cardiovasculaires.

Conclusion

La cohérence des résultats obtenus dans les différentes études et les bénéfices sanitaires observés lors de réductions des niveaux de pollution atmosphérique urbaine [13] constituent aujourd'hui un faisceau de preuves en faveur de l'existence d'une relation causale entre l'exposition à la pollution atmosphérique et l'état de santé. Ces résultats montrent que la pollution de l'air a un impact non négligeable sur la santé des populations en France, y compris lorsque les concentrations de fond des polluants traceurs sont inférieures aux seuils réglementaires et dans des valeurs habituellement observées. Ils confirment également que l'impact à long-terme de la pollution est beaucoup plus important en termes de santé publique que l'impact à court-terme et que les mesures de prévention doivent porter aussi bien sur le court que sur le long terme.

Jocelyne Lefranc (Air C.O.M.)

Le réseau,

Afin de mieux prévenir les conséquences de l'exposition aux pollens (rhinites, allergies, rhumes des foins...), une surveillance allergo-pollinique est mise en place sur le territoire français. Chaque semaine, des relevés et des comptages des pollens sont effectués pendant la saison végétative par différents organismes (laboratoire, AASQA...). En parallèle, des médecins surveillent et comptabilisent les symptômes observés chez les patients qu'ils reçoivent (rhinites, conjonctivites, toux, asthmes, etc.). Toutes ces données sont ensuite transmises au Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA). En 2011, au niveau national, une centaine de médecins « sentinelles » ont participé à cette surveillance et 62 capteurs de pollens étaient répartis sur le territoire métropolitain.

A partir de ces données, le RNSA fixe chaque semaine l'indice allergo-pollinique, correspondant au risque allergique, en fonction de différents paramètres dont (i) la quantité et le pouvoir allergisant des pollens rencontrés et (ii) les conditions météorologiques à venir (température, vent, pluviométrie et humidité) et édite un bulletin hebdomadaire.

En Basse-Normandie,

La saison pollinique débute avec les pollens d'arbres dès le mois de février : aulnes, cupressacées et thuyas en février-mars, frênes et bouleaux en mars-avril et enfin les chênes en avril-mai. Puis vient la saison des herbacées, dominée par les graminées de la mi-mai à fin juin/début juillet (période des « rhumes des foins » qui gêne jusqu'à 15 % de la population en France).

Depuis 2003, de mi-février à fin septembre, l'association Air C.O.M. assure la surveillance des pollens dans l'agglomération caennaise. Elle assure aussi une information à destination des personnes allergiques via son site Internet ou par SMS (inscription sur le site du RNSA).

Bilan de l'année 2011,

En 2011, en Basse-Normandie, l'exposition aux pollens a été plus importante qu'en 2010 du fait de conditions météorologiques particulièrement chaudes et sèches au printemps qui ont entraîné une augmentation importante de la pollinisation des arbres dès la fin du mois de mars. L'agglomération caennaise a connu un risque allergique « très élevé » pendant deux semaines (du 29 mars au 11 avril 2011) (figure1). Le risque allergique « élevé », dû à la présence des pollens de graminées, s'est maintenu pendant deux semaines de fin mai à début juin. Durant la période dite « des rhumes des foins », la pluie a apporté des périodes de répit pour les allergiques aux pollens de graminées. En revanche, l'alternance entre passages pluvieux et périodes ensoleillées a favorisé leur croissance, ce qui a prolongé la période de risque allergique aux pollens de graminées. Le risque allergique est devenu très faible à partir de la fin du mois d'août.

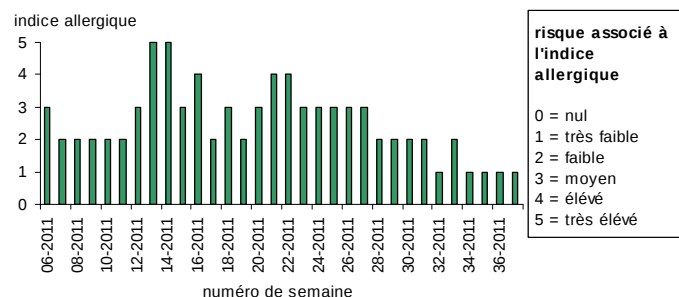


Figure 1 : indice allergo-pollinique dans l'agglomération caennaise en 2011

Pour en savoir plus
Air C.O.M. <http://www.air-com.asso.fr>
RNSA - <http://www.pollens.fr>

Travaux d'AirNormand sur la qualité de l'air intérieur

Aurélien Riodel (Air Normand)

L'air est souvent plus pollué à l'intérieur qu'à l'extérieur pour nombre de polluants que ce soit dans l'habitat [14], les bureaux, les lieux d'accueils des enfants [15] mais aussi dans les véhicules [16]. Un renouvellement de l'air des bâtiments insuffisant amplifie ces phénomènes et participe au développement de moisissures. Plusieurs études sanitaires montrent des liens entre ces polluants et moisissures et le développement de maladies telles que l'asthme qui est en augmentation croissante dans les pays développés. Face à cette préoccupation, la réglementation a évolué avec notamment la parution de décrets relatifs à la surveillance de la qualité l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (ERP), l'étiquetage sanitaire des produits de construction et l'élaboration de valeurs guides pour l'air intérieur (VGAI) pour plusieurs polluants.

Air Normand a participé entre 2009 et 2011 au projet national piloté par le ministère du développement durable consistant à tester des protocoles de surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI) en vue de préparer la réglementation QAI dans les ERP. Plus de 300 crèches et écoles ont ainsi été investiguées sur toute la France dont 10 établissements en Haute-Normandie. Le benzène et le formaldéhyde, connus pour leurs effets sur la santé, ont été mesurés. Le dioxyde de carbone a également été analysé en tant qu'indicateur du confinement de l'air.

Air Normand et l'Agence régionale de santé de Haute-Normandie (ARS) ont établi une convention dans le cadre du deuxième Plan

régional santé environnement (PRSE II) afin de sensibiliser les collectivités à la QAI et les leviers d'action possibles en amont de l'application de la réglementation par :

- 1- le développement de la surveillance de la QAI dans 4 écoles ou crèches de Haute-Normandie, complétées par un diagnostic simplifié du bâtiment (état des ouvrants, des systèmes de ventilation...). La finalité de ces mesures est de sensibiliser les collectivités à ces enjeux à partir de cas concrets ;
- 2- l'organisation de réunions de sensibilisation des gestionnaires d'établissements, des élus, des directeurs de crèches et d'écoles et du public à la QAI et une transmission de supports écrits [17] [18].

Afin de mieux connaître la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments basse consommation (bâtiments très isolés et étanches à l'air) en amont d'un développement massif de ce type de construction, Air Normand a mis en place le volet pilote QAI du programme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment (Prebat) coordonné par l'Agence de l'environnement et la maîtrise de l'énergie (Ademe). L'association réalise ainsi des prélèvements et mesures sur une quarantaine de paramètres (confort, polluants chimiques, particuliers, contamination fongique) sur 6 bâtiments. Le but est d'étendre le retour d'expérience à l'échelle de plusieurs régions françaises.

Enfin, Air Normand participe avec les acteurs du territoire et en particulier la Cire Normandie et l'ARS Haute-Normandie à la gestion de signalements de problèmes de qualité de l'air intérieur.

Pour plus d'info :
Air Normand - Standard : 02 35 07 94 30

Caroline Obert (Cire Normandie)

Dans une commune de l'Orne, une fonderie a fonctionné pendant plus d'un siècle et a généré des inquiétudes liées à ses rejets atmosphériques auprès de la population riveraine. Des prélèvements de sols réalisés après la fermeture de l'usine ont confirmé l'existence d'une contamination au plomb autour de l'ancienne fonderie.

Dans ce contexte, la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (aujourd'hui Agence régionale de santé) de l'Orne a sollicité l'Institut de veille sanitaire (InVS) afin d'évaluer la pertinence d'un dépistage du saturnisme (encart 1) pour les enfants résidant actuellement sur cette zone et pour des enfants qui viendraient y habiter. En effet, la mise en place d'un dépistage au sein d'une population ciblée est à envisager si l'on estime que la population est surexposée et que ce dépistage permettra une prise en charge sanitaire de cette population.

Encart 1 : Plombémie et dépistage

L'intoxication au plomb se fait principalement par les voies digestive et respiratoire. Les enfants sont plus sensibles car 30 à 50 % du plomb qu'ils ingèrent est absorbé, contre 5 à 10 % pour les adultes.

La plombémie (taux de plomb dans le sang) mesurée sur sang veineux est l'indicateur retenu pour évaluer l'imprégnation par le plomb. Elle s'exprime en $\mu\text{g/L}$ ou en $\mu\text{mol/L}$. La plombémie reflète un état ponctuel d'équilibre entre un processus de contamination éventuellement en cours, le stockage ou le déstockage du plomb osseux, et l'élimination (excrétion, phanères, sueur). Après l'arrêt d'un processus d'intoxication, la plombémie diminue avec une demi-vie de 20 à 30 jours jusqu'à un nouvel équilibre dont le niveau est fonction du stock osseux.

Le saturnisme infantile est défini par une plombémie (taux de plomb dans le sang) mesurée supérieure à $100 \mu\text{g/L}$. La découverte d'un cas de saturnisme infantile entraîne une proposition de prise en charge médicale de l'enfant.

Méthode

Dans un premier temps, un état des lieux environnemental a été réalisé : des mesures réalisées avec un spectromètre portable à fluorescence X ont permis de déterminer le périmètre de la zone impactée par les rejets de la fonderie et ainsi de définir la zone d'étude.

Des prélèvements et analyses complémentaires de sols et de poussières ont permis d'obtenir des valeurs plus précises de concentrations en plomb sur la zone d'étude. En parallèle, une enquête en population a été réalisée afin d'identifier les habitudes des riverains de la fonderie et les éventuels comportements à risque.

1. pertinence de la prise en charge sanitaire des enfants fréquentant la zone d'étude et recommandations au regard de la contamination actuelle des sols ;
2. évaluation des risques encourus par des enfants qui s'installeraient sur les parcelles les plus contaminées par le plomb dans la zone d'étude.

Les résultats de cet état des lieux ont permis de répondre à la première question sans investigation supplémentaire.

La deuxième question a été étudiée à partir d'un scénario correspondant à un enfant domicilié sur l'une des parcelles les plus contaminées de la zone d'étude et susceptible de consommer des végétaux produits localement sur ces sols.

Afin de modéliser la plombémie moyenne des enfants répondant à un tel scénario, deux méthodes ont été utilisées : la méthode développée par l'InVS et la méthode utilisant le logiciel IEUBK (encart 2).

Encart 2 : Méthodes de modélisation

Modèle IEUBK [20]

Le modèle IEUBK (Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model for Lead in Children) est un modèle développé par l'Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis d'Amérique (US-EPA). Il permet d'estimer la distribution des plombémies attendues dans la population infantile âgée de 0 à 7 ans en fonction de l'exposition au plomb. L'exposition est décrite pour les voies respiratoire (inhalation du Pb atmosphérique) et orale (ingestion du Pb présent dans les sols, les poussières, l'eau et les aliments). Il estime également le pourcentage de cette population dépassant la valeur de gestion de $100 \mu\text{g/L}$ de sang.

Ce modèle est basé sur une série d'équations qui permettent de prédire les plombémies en simulant les processus physiologiques qui déterminent la concentration en plomb du sang, notamment en tenant compte des phénomènes d'excrétion et de saturation de l'absorption..

Le modèle repose sur quatre étapes :

- l'estimation des doses externes d'exposition ;
- l'estimation de la fraction absorbée ;
- la simulation des processus physiologiques ;
- l'estimation de la distribution de la plombémie attendue.

Guide InVS [21]

La méthodologie proposée par le guide de l'InVS repose sur la relation plomb ingéré/plomb sanguin recommandée par l'OMS pour les aliments. Pour cela, il est nécessaire de calculer la dose totale d'exposition hebdomadaire, correspondant à la somme des doses d'exposition hebdomadaires liées à chaque milieu et pour chaque voie d'exposition. Le guide propose ensuite une équation permettant l'évaluation de la plombémie moyenne attendue. Pour chaque scénario élaboré, trois estimations de plombémie doivent être réalisées :

- une estimation moyenne utilisant les valeurs moyennes de comportement et de contamination de l'environnement et correspondant aux expositions les plus fréquentes ;
- deux estimations défavorables utilisant alternativement les valeurs hautes des taux d'ingestion (comportement défavorable) puis les valeurs hautes de contamination de l'environnement (environnement défavorable). Ces estimations correspondent aux individus les plus exposés.

Résultats

L'enquête en population a révélé la présence de 17 enfants de 0 à 6 ans fréquentant la zone d'étude (domiciliés ou gardés). Les résultats de la campagne environnementale ont montré que les parcelles fréquentées par ces enfants présentaient une concentration médiane de 161 mg/kg de plomb dans les sols [min 103 mg/kg ; max 277 mg/kg]. Bien que ces concentrations fussent supérieures à la moyenne des teneurs en plomb dans les sols de France ($30,3 \text{ mg/kg}$ [19]), elles étaient inférieures aux concentrations de référence appliquées pour déclencher une prise en charge des populations. C'est pourquoi elles ne représentaient aucune préoccupation ni sanitaire ni environnementale au regard des connaissances acquises ces dernières années [19].

Pour la deuxième interrogation, les deux méthodes d'estimation ont montré des résultats similaires et les plombémies modélisées apparaissent inférieures à la valeur de $100 \mu\text{g/L}$ fixée dans la réglementation française. En conséquence, il n'était pas nécessaire d'émettre des recommandations particulières.

Conclusion

Au regard de l'ensemble des informations disponibles, la situation ne présentait aucune préoccupation sanitaire ni pour les enfants résidant sur la zone d'étude, ni pour ceux qui viendraient à s'installer. C'est pourquoi, il n'a pas été proposé la réalisation d'un dépistage pour ces enfants.

I Investigation d'une épidémie d'hépatite A chez les gens du voyage

Agglomération de Rouen (76) février 2012 I

Mélanie Trouvay, Stéphane Erouart (Cire Normandie)

I Contexte I

Entre le 1^{er} septembre 2011 et le 22 février 2012, un nombre élevé de cas d'hépatite A a été déclaré à l'Agence régionale de santé de Haute-Normandie (ARS HN). La majorité de ces cas déclarés était des gens du voyage (GV) résidant dans l'agglomération rouennaise (76).

Le 5 décembre 2011, face à cette observation, l'ARS HN a saisi la Cire Normandie afin de (i) réaliser un suivi épidémiologique de l'épidémie d'hépatite A chez les GV, (ii) évaluer le risque de diffusion de la maladie et (iii) évaluer l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre.

I Matériels et méthode I

Enquête

Dans un premier temps, la Cire a réalisé une analyse des données issues des déclarations obligatoires dont les résultats ont été présentés dans un point épidémiologique dédié [22] afin de répondre au premier objectif. Puis une enquête de type transversale a été réalisée pour répondre aux deux objectifs suivants.

Population cible

La population d'étude était constituée de toute les personnes appartenant aux GV présentes, au moment de l'enquête, sur un terrain de l'agglomération rouennaise et pour lequel au moins un cas d'hépatite A avait été déclaré à l'ARS HN entre le 1^{er} septembre 2011 (diagnostic du premier cas) et le 22 février 2012 (fin de l'enquête sur le terrain).

Définition de cas

Un *cas certain* était défini comme toute personne appartenant aux GV, vivant sur un terrain de l'agglomération de Rouen et ayant contracté une hépatite A confirmée biologiquement (IgM anti-VHA) entre le 1^{er} septembre 2011 et le 22 février 2012.

Un *cas probable* était défini comme toute personne appartenant aux GV, vivant sur un terrain de l'agglomération de Rouen et ayant présenté les signes cliniques d'une hépatite A, constatés par un médecin entre le 1^{er} septembre 2011 et le 22 février 2012, mais n'ayant pas fait l'objet d'une confirmation biologique.

Mise en œuvre de l'enquête transversale

Une revue de la littérature scientifique a été réalisée afin de définir les variables d'intérêt pour l'enquête.

Les terrains ont été visités avec le concours des associations locales - le Relai d'accueil des gens du voyage (RAGV) et Médecins du monde (MDM). Préalablement aux visites des terrains, un courrier a été envoyé aux familles pour les prévenir de la réalisation de l'enquête et de la date du passage des enquêteurs. Une affiche a également été mise dans les locaux de l'association RAGV.

Recueil des données

Deux outils ont été utilisés pour le recueil des données : un questionnaire familial individuel réalisé auprès d'un représentant de chaque famille volontaire présente sur les terrains investigués et une grille d'analyse environnementale décrivant chaque terrain.

Statistiques

Les données ont été analysées avec Epi Info® version 3.5.1. Une analyse descriptive de l'ensemble des variables a été réalisée ainsi qu'une analyse bivariée de certaines variables d'intérêt. Les résultats de l'analyse bivariée ont été présentés sous forme de rapports de prévalence assortis de leur intervalle de confiance, dont la significativité a été recherchée par un test exact de Fisher au risque d'erreur alpha de 5%.

I Résultats I

Population cible

Parmi les 8 terrains recensés, 5 ont été investigués. Les 3 autres terrains n'ont pas été visités en raison du refus des personnes d'être interrogées. Au total, 34 familles parmi les 42 présentes ont renseigné les questionnaires, ce qui correspondait à 165 personnes dont 73 enfants de moins de 15 ans (taux de réponse de 81 %, n=34/42).

Toutes les familles interrogées avaient un accès à l'eau potable sur leur terrain. Une décharge sauvage a été observée sur un terrain. Deux terrains ne comportaient pas de douche et trois n'avaient pas de toilettes fonctionnelles.

Dans le cadre de l'enquête, 27 cas probables d'hépatite A ont été recensés. Après avoir recoupé ces informations avec les déclarations obligatoires reçues à l'ARS HN, 17 cas ont été confirmés comme certains. Après recherche active auprès des médecins et laboratoires déclarés par les personnes ayant répondu au questionnaire, trois cas probables supplémentaires ont été confirmés en cas certains. Au total, 20 cas ont été recensés dans cette étude, soit une prévalence de 13 % (20/158)^[23]. Une prévalence de 24 % (16/67) a été observée chez les moins de 15 ans contre 4 % (4/91) chez les adultes.

Risque de diffusion de la maladie

Dix familles sur 34 ($n=62$ personnes) ont été considérées comme sédentaires (durée d'occupation > 3 ans). Pour les autres familles, la durée moyenne d'occupation des emplacements était de 15 mois (min : 15 jours, max : 3 ans). Ils étaient 58 % (60/103) à avoir vécu sur au moins un autre terrain entre juillet 2011 et février 2012.

Parmi les personnes concernées par l'enquête, 81 % (134/165) avaient fréquenté des personnes vivant sur d'autres terrains de GV de l'agglomération rouennaise et 82 % (135/165) avaient participé à des activités collectives (cuisine, jeux entre enfants...). La fréquentation d'autres terrains et l'absence de toilettes ou de douches sur les terrains de résidence étaient associées significativement à la survenue de cas d'hépatite A chez les GV ayant renseigné les questionnaires (respectivement $p = 0,012$ et $p < 0,001$, tableau 1).

Tableau 1 : effectif, prévalence et rapport de prévalence des cas d'hépatite A chez les GV en fonction des facteurs d'exposition étudiés, CREA, septembre 2011-février 2012 (RP : rapport de prévalence ; IC_{95%} : intervalle de confiance à 95%).

Expositions	n	Cas prévalence (%)	RP	IC _{95%}	p*
Absence de toilettes	19	20,4	14,7	2,0 - 107,4	< 0,001
Absence de douches	15	24,6	5,1	2,0 - 13,4	< 0,001

Discussion - Conclusion

Une épidémie d'hépatite A est survenue fin 2011 parmi les gens du voyage résidant sur l'agglomération de Rouen. La rapidité et la méthodologie de mise en œuvre de l'enquête transversale étaient adaptées aux contraintes liées au mode de vie de la population des GV (mobilité notamment). La médiation de partenaires déjà reconnus sur les terrains a été indispensable à la bonne réalisation de l'enquête.

L'analyse des données a révélé que l'absence de douche et de toilettes a favorisé la diffusion de l'épidémie. Par ailleurs, les mesures de gestion proposées par l'ARS HN ont été partiellement suivies par les GV : si l'hygiène des mains était respectée, la couverture vaccinale était relativement faible (46 %). Plusieurs raisons ont été évoquées au manque d'adhésion à la vaccination : confusion avec la vaccination contre l'hépatite B, doutes sur l'efficacité du vaccin en raison de la survenue possible de cas qui étaient en période d'incubation lors de leur vaccination ou encore une absence de perception du risque lié à la survenue de la maladie. Lors de prochaines épidémies d'hépatite A, une attention particulière devra être portée sur le suivi des recommandations de vaccination des communautés de vie en situation d'hygiène précaire [24]: vacciner la population exposée dès l'apparition du premier cas et dans un délai maximum de 14 jours suivant l'apparition des signes cliniques de ce premier cas, afin d'éviter une extension épidémique. Et au préalable, une information sur la maladie et le vaccin auprès de la population ciblée par le biais de courriers et de réunions publiques. Le rapport de l'investigation sera bientôt disponible sur le site de l'InVS.

Témoignages / Muriel Le Roux (Relais accueil gens du voyage), Mireille Vache Picat (Médecins du monde)

Un collectif composé des associations Relais accueil gens du voyage, Médecins du monde et d'une unité mobile d'actions psychiatriques pour personnes précarisées (UMAPPP), intervient sur l'agglomération rouennaise. L'objectif des actions de ce collectif est de cerner les problématiques de santé chez les gens du voyage et d'y répondre dans le cadre du droit commun.

Suite à l'épidémie d'hépatite A, l'ARS HN nous a sollicités pour recenser les besoins et mettre en place des séances de vaccination. Nous intervenons sur les aires d'accueil avec le camion aménagé de Médecins du Monde. Cet équipement mobile a permis aux équipes de vaccination du département d'intervenir sur les aires d'accueil des gens du voyage.

La Cire Normandie a pu bénéficier de notre connaissance des terrains et des familles pour mener une enquête afin d'évaluer le risque épidémique et informer de façon orale et écrite le maximum de personnes.

BVS –Bulletin de veille sanitaire

Cire Normandie

Références citées dans les articles du BVS n°6 / Juin 2012

Pollution de l'air

- 1- Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie LAURE - loi n°96 – 1236. 30/12/1996
- 2- Programme de Surveillance air et santé : <http://www.invs.sante.fr/>
- 3- Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. Lancet 2002; 360: 1233–42
- 4- Nino Künzli, Laura Perez, Regula Rapp. Air Quality and Health. European respiratory society. September 2010.
- 5- World Health Organization. Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. [WHO/SDE/PHE/OEH/06.02](http://www.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf). Disponible sur : http://www.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- 6- Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV et al. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease. An update to the scientific statement from the American heart association. Circulation 2010;121:2331-78
- 7- Perez L. et al. The Year of the Lung: outdoor air pollution and lung health. Swiss Med Wkly. 2010 Nov 1
- 8- Pope CA, III. Epidemiology of fine particulate air pollution and human health: biologic mechanisms and who's at risk? Environ Health Perspect 2000; 108(Suppl 4): 713-23.
- 9- Effets cardio-vasculaires de la pollution atmosphérique : mécanismes physiopathologiques. InVS Extrapol n°32/Septembre 2007
- 10-Blanchard M, Borrelli D, Chardon B, Declercq C, Fabre P, Host S, et al. Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Concepts et méthodes. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2008. 35 p.
- 11- Aphekom : <http://www.aphekom.org>
- 12- Glorennec P1, Monroux F. Health impact assessment of PM10 exposure in the city of Caen, France. J Toxicol Environ Health A 2007 ; 70 : 359-64.
- 13- Henschel S, Atkinson R, Zeka A, Le Tertre A, Analitis A, Katsouyanni K, et al. Air pollution interventions and their impact on public health. Int J Public Health, 2012 May 17. [Epub ahead of print].

Qualité de l'air intérieur : travaux d'Air Normand

- 14- Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Campagne nationale logements. Etat de la qualité de l'air dans les logements français. 2007. Disponible sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/OQAI.pdf>
- 15- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Campagne pilote nationale écoles et crèches.
- 16- Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), Centre d'étude et de recherche technologique en aérothermique et moteurs (Certam) et Air Normand. Caractérisation des expositions professionnelles et des usagers des transports routiers : mesures dynamiques en habitacle de véhicule inséré dans le trafic. 2006. Disponible sur <http://www.airnormand.asso.fr/>
- 17- Air Normand - Malette Ecol'air « Les outils pour une bonne gestion de la qualité de l'air dans les écoles ». 2011. Disponible sur <http://www.airnormand.asso.fr/>
- 18- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie - La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux scolaires. 2012. Disponible sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-surveillance-de-la-qualite-de-l.html>

Analyse de la pertinence d'un dépistage du saturnisme infantile autour d'une ancienne fonderie

- 19- Denys S. Guide pour l'orientation des actions à mettre en œuvre autour d'un site dont les sols sont potentiellement pollués par le plomb. Rapport n° DRC-57282/DESP-R030f. Ineris, Oct 2004.
- 20- Syracuse Research Corporation. User's guide for the integrated exposure uptake biokinetic model for lead in children. US - Environmental Protection Agency, 2007 May. Report No.: EPA 9285.7 - 42.
- 21- Institut de veille sanitaire. Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Analyse de la pertinence de la mise en oeuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions. Institut de veille sanitaire, 2002.

Investigation d'une épidémie d'hépatite A chez les gens du voyage - Agglomération de Rouen (76) février 2012

- 22- <http://www.invs.sante.fr/fr/Publications-et-outils/Points-epidemiologiques/Tous-les-numeros/Normandie/2012/Surveillance-epidemiologique-de-l-hepatite-A-en-Haute-et-Basse-Normandie.-Point-du-26-janvier-2012>
- 23- Les cas non confirmé biologiquement (Ac anti-VHA) ont été exclus du dénominateur pour le calcul de la prévalence.
- 24- BEH n°14-15/2012 - Le Calendrier des vaccinations et les recommandations vaccinales 2012 selon l'avis du Haut Conseil de la santé publique. <http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/BEH-Bulletin-epidemiologique-hebdomadaire/Derniers-numeros-et-archives/Archives/2012/BEH-n-14-15-2012>

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

Directeur de la publication : Dr Françoise WEBER, directrice générale de l'Institut de veille sanitaire

Rédacteur en chef : Arnaud MATHIEU, coordonnateur scientifique de la Cire Normandie

Comité de rédaction : Marguerite WATRIN (coordination du numéro)

Diffusion : Cire Normandie - 31, rue Malouet 76000 Rouen

Tél. : 02 32 18 31 64 - Fax : 02 32 18 26 50

<http://www.invs.sante.fr/>