

● Suspicion d'agrégat de cancers pédiatriques à Vincennes : investigations et suivi épidémiologiques

Fin 1999, trois cas de cancers ont été signalés chez des enfants fréquentant l'école maternelle Franklin Roosevelt de Vincennes, école qui avait été bâtie sur un ancien site industriel Kodak. Il s'agissait de deux leucémies et un rhabdomyosarcome, diagnostiqués entre mars 1995 et mai 1999. En mai 2000, après trois campagnes de mesures environnementales menées dans l'école et consultation d'un groupe d'experts, l'InVS avait rendu un rapport concluant que les informations collectées sur la qualité de l'environnement et l'épidémiologie des maladies observées ne permettaient pas de suspecter un lien entre la fréquentation de l'école et la survenue des cas de cancer. Un an plus tard, le signalement d'un nouveau cas de cancer dans la même école (un sarcome diagnostiqué en février 2001) a fortement inquiété la population et conduit le directeur général de la Santé à demander la constitution d'un Comité scientifique, présidé par un représentant de l'InVS, chargé de réaliser de nouvelles investigations sanitaires, environnementales et épidémiologiques. Un Comité de suivi a également été mis en place, présidé par le Préfet du Val-de-Marne, regroupant les représentants du Comité scientifique, la Ddass, les représentants des parents d'élèves et des riverains, dont le Collectif Vigilance Franklin, la société Kodak, la municipalité et les représentants des ministères chargés de la Santé et de l'Environnement. Dès la rentrée scolaire de septembre 2001, sur décision du maire de Vincennes, l'activité de l'école Franklin Roosevelt a été transférée hors du site de l'ancienne usine Kodak pour protéger les enfants de la pression médiatique.

Les investigations épidémiologiques

L'Inserm et l'InVS ont réalisé deux études épidémiologiques, qui s'achèveront fin 2004, l'une chez les 1 205 enfants qui ont fréquenté l'école Franklin Roosevelt depuis son ouverture en septembre 1990 et qui seront suivis jusqu'à l'âge de 15 ans pour les plus âgés ou jusqu'au 31 décembre 2004 pour les autres (étude de cohorte), l'autre sur la population des enfants du quartier Sud de Vincennes, zone de résidence partagée par l'ensemble des cas et constituant le périmètre scolaire de l'école maternelle Franklin Roosevelt (étude d'incidence).

Ces investigations ont nécessité la constitution rétrospective, par l'Inserm, d'un registre des cancers de l'enfant du Val-de-Marne sur la période 1990-1999. Ce registre fournit les taux de référence en population générale auxquelles doivent se comparer les données des études épidémiologiques, pour en permettre l'interprétation. Le registre des cancers de l'enfant du Val-de-Marne a inclus 363 cas recensés avec un degré d'exhaustivité particulièrement élevé (estimé à 99,7 %), témoignant d'une recherche de cas très poussée (3,5 sources par cas en moyenne).

Les deux études épidémiologiques ont confirmé l'excès de cas signalés : pour la période 1995-1999 et par rapport au reste du Val-de-Marne, le taux d'incidence des cancers était plus élevé qu'attendu

dans la cohorte des élèves de l'école (3 cas observés contre 0,4 cas attendu), comme chez les enfants du quartier Sud de Vincennes (4 cas observés contre 0,55 cas attendu pour les enfants de 0-4 ans, et 4 cas observés contre 0,87 cas attendu pour les enfants de 0-14 ans). A noter que le nombre de cas attendus sur cette période était de 30 % supérieur au nombre de cas attendus sur la période précédente, du simple fait de l'accroissement local de la population.

Toujours concordantes, les deux enquêtes n'ont fait apparaître aucun excès de cas en période pré-alerte (1990-1994).

L'étude d'incidence a recensé 13 cas de cancers chez des enfants résidant à Vincennes. Un seul cas est survenu au cours de la période 1990-1994, et 12 cas entre 1995 et 1999, dont 4 dans le quartier Sud : parmi ces 4 cas, 3 font partie du cluster initial de l'école, contrairement au 4ème cas, survenu chez un nouveau-né. Dans le reste de la commune de Vincennes (hors quartier Sud), aucun excès de cas n'a été mis en évidence.

Pour la période post-alerte (2000-2004), l'étude de cohorte fournit des données partielles jusqu'au 31 décembre 2001, qui sont également rassurantes (pas d'excès de cas). Elle a également montré qu'aucun nouveau cas de cancer pédiatrique n'est venu s'ajouter aux 4 cas déjà connus.

Agrégat (traduction française du terme « cluster ») : regroupement inhabituel d'un problème de santé dans un espace-temps défini.

Ces deux études ont donc montré un agrégat de cas qui, à cette étape,

semblait bien limité dans le temps et dans l'espace. La poursuite de la surveillance épidémiologique des enfants jusqu'en 2004 permettra d'éclairer l'ensemble de la période post-alerte, c'est-à-dire les cinq années suivant l'alerte.

L'apport des investigations environnementales dans l'expertise épidémiologique

Les résultats de l'étude comparative des concentrations dans les milieux d'exposition potentielle du quartier Sud de Vincennes, l'analyse des prélèvements des eaux souterraines, des sols profonds et du gaz du sol, ainsi que l'évaluation quantitative des risques sanitaires seront publiés en juin 2003. Au moment de la remise du rapport (juin 2002), les explorations environnementales réalisées dans l'école et dans le quartier n'avaient pas mis en évidence d'exposition aux radiations ionisantes à fortes doses, seules expositions dont la responsabilité est établie avec certitude dans plusieurs cancers de l'enfant. Elles n'avaient pas non plus révélé de facteur de risque potentiel, c'est-à-dire de cancérigène connu ou soupçonné pour d'autres types de cancers et présent sur le site à des concentrations supérieures à celles que l'on rencontre habituellement en milieu urbain. Par ailleurs, l'interview des 4 cas de l'école a montré qu'ils n'étaient pas tous nés dans ce quartier Sud, n'avaient

pas partagé la même crèche, n'avaient pas joué sur les mêmes terrains, que leurs parents ne partageaient pas d'exposition professionnelle particulière, que leurs domiciles ne présentaient pas, selon les connaissances actuellement disponibles sur le site, d'exposition particulière commune. L'un des cas survenus dans le quartier Sud en période d'alerte n'a pas fréquenté l'école Franklin Roosevelt. Aucun élément n'a donc conduit le groupe d'experts à envisager une approche de type « Exposé/Non exposé », comparant le risque de cancer pédiatrique mesuré dans une zone exposée à celui d'une zone non exposée.

Fallait-il rechercher une autre cause que le hasard à cet excès de cas ?

Il aurait fallu un cancérigène extrêmement fort pour que l'excès de cas de la période 1995-1999 puisse lui être imputé alors qu'on ne connaît aucun facteur de risque candidat en dehors des chimiothérapies anticancéreuses et des radiations ionisantes à fortes doses, hors de cause ici. Le groupe d'experts a donc estimé qu'aucun facteur de risque connu n'était susceptible d'expliquer l'excès observé au cours de la période d'alerte et que si un facteur de risque inconnu était en cause, il n'était pas spécifique du site et qu'une étude cas-témoins ne permettrait pas d'en faire la découverte.

Etude cas-témoins : étude comparant la fréquence d'une exposition passée d'un groupe de sujets atteints de la maladie étudiée (« cas »), et d'un groupe de sujets n'ayant pas cette maladie (« témoins »), dans le but d'évaluer le lien éventuel entre la maladie étudiée et l'exposition.

Travail de recherche pour les investigations épidémiologiques

– Pour la constitution du registre du Val-de-Marne et l'étude d'incidence

Consultation :

- de tous les Centres de lutte contre le cancer, CHU d'Île-de-France et Centres hospitaliers du Val-de-Marne^(a) : environ 7 000 cas explorés sans doublons ;
- d'environ 360 000 comptes-rendus d'anatomie pathologie^(b) ;
- des médecins spécialistes libéraux du Val-de-Marne^(c) : 442 envois, 22 signalements ;
- des 4 Caisses d'assurance-maladie du Val-de-Marne : 192 signalements ;
- du Registre national des leucémies et lymphomes de l'enfant ;
- des Départements d'information médicale des hôpitaux, et du Service des causes médicales de décès de l'Inserm (ces 2 dernières sources, anonymes, ont été utilisées en appoint).

(a) Institut Curie, Institut Gustave Roussy, Hôpital Armand Trousseau, Hôpital Necker - Enfants Malades, Hôpital Robert Debré, Hôpital Saint-Vincent de Paul, Hôpital Saint-Louis, Hôpital Jean Verdier, Hôpital Ambroise Paré, Hôpital Antoine Bécclère, Centre hospitalier Intercommunal de Créteil, Hôpital du Kremlin-Bicêtre, Hôpital des Quinze-Vingt, Centre hospitalier Intercommunal de Villeneuve Saint-Georges et Hôpital Sainte-Camille de Bry-sur-Marne.

(b) Hôpital Jean Verdier, Hôpital Ambroise Paré, Hôpital Avicenne, Hôpital Antoine Bécclère, Hôpital Beaujon, Hôpital Louis Mourier, Centre hospitalier intercommunal de Créteil, Hôpital Henri Mondor, Hôpital du Kremlin-Bicêtre, Fondation ophtalmologique Rothschild, Hôpital Armand Trousseau, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, Hôpital Bichat, Hôpital Cochin, Hôpital Européen Georges Pompidou, Hôpital Hôtel Dieu, Hôpital Lariboisière, Hôpital Necker-Enfants Malades, Hôpital des Quinze-Vingt, Hôpital Raymond Poincaré, Hôpital Robert Debré, Hôpital Saint-Antoine, Hôpital Saint-Louis, Hôpital Saint-Vincent de Paul, Hôpital Tenon, Institut Curie, Institut Gustave Roussy, Hôpital Paul Brousse, Centre hospitalier intercommunal de Villeneuve Saint-Georges.

(c) spécialisés en dermatologie, ophtalmologie, pédiatrie, ORL, chirurgie orthopédique, endocrinologie, néphrologie, urologie, oncologie, médecine interne, anatomopathologie, radiothérapie.

– Pour l'étude de cohorte

- identification des 1 205 enfants ayant fréquenté l'école Franklin Roosevelt entre le 1^{er} septembre 1990 et le 30 juin 2001, à partir du registre tenu par les directrices de cette maternelle et des fichiers d'inscriptions scolaires fournis par la mairie ;
- établissement de la liste de leurs adresses actuelles retrouvées, pour 93 % de ces enfants, dans les fichiers des établissements publics et privés de Vincennes et dans ceux des écoles primaires de Paris et des rectorats métropolitains et d'outre-mer, et par les services de médecine scolaire, l'assurance maladie et les parents d'élèves ;
- envoi d'un questionnaire aux parents des enfants de la cohorte (sauf pour les cas connus) : 1 038 réponses aux informations demandées ont été reçues ;
- vérification, pour les 164 enfants non-répondants ou non identifiés, de leur absence dans le registre des cancers de l'enfant du Val-de-Marne, et le Registre national des leucémies et lymphomes de l'enfant.

Le rapport des investigations épidémiologiques remis en juin 2002 concluait de la façon suivante : « Si une exposition potentiellement à risque existe, elle reste donc à découvrir, pour le quartier Sud comme partout ailleurs, et c'est aujourd'hui l'objet d'une recherche française et internationale particulièrement active d'essayer de faire ressortir du hasard de nouveaux facteurs de risque contre lesquels une prévention serait envisageable. Il est

impossible de faire la part du hasard et d'un facteur de risque inconnu dans l'excès de cas observé ici. »

La population d'âge pédiatrique sera suivie en routine jusqu'à la fin de 2004, comme prévu initialement. Les résultats des investigations sur la période 1990-1999 n'ont pas conduit à recommander d'investigations épidémiologiques complémentaires.

Références bibliographiques :

Clavel J, Fourme E, Hartman O, Lacour B, Jouglu P, Quénel P. Analyse d'un agrégat de cas de cancers dans l'école Franklin Roosevelt de Vincennes. Synthèse du rapport final des investigations épidémiologiques – juin 2002. Rapport Inserm, InVS, juillet 2002.

Clavel J, Fourme E, Hartman O, Lacour B, Jouglu P, Quénel P. Analyse d'un agrégat de cas de cancers dans l'école Franklin Roosevelt de Vincennes. Rapport final – mai 2002. Rapport Inserm, InVS, juillet 2002.

● Epidémie de gastro-entérites à Dracy-le-Fort : une contamination du réseau d'eau potable

Le 20 septembre 2001, des cas de gastro-entérites aiguës faisant suspecter une toxi-infection alimentaire collective dans un hôtel de la commune de Dracy-le-Fort sont signalés à la Ddass de Saône-et-Loire par SOS-médecins de Chalon-sur-Saône. La première investigation réalisée sur place le jour même révèle que les cas de gastro-entérites concernent non seulement les clients de l'hôtel mais aussi le personnel, l'école primaire, le centre médicochirurgical et l'ensemble de la communauté. Devant l'importance et le caractère de l'épidémie, l'hypothèse d'une contamination du réseau d'eau potable est envisagée (dénominateur commun le plus vraisemblable en terme d'exposition). Après la réalisation de prélèvements d'eau à des fins d'analyse, la Ddass émet, dès l'après-midi du 20 septembre, des consignes interdisant la consommation d'eau du robinet pour un usage alimentaire, instructions qui sont diffusées le jour même et le lendemain auprès de la population de la commune. Parallèlement à d'autres mesures de gestion du risque sanitaire, la Ddass de Saône-et-Loire charge la Cire Centre-Est de procéder à une expertise épidémiologique et environnementale en collaboration avec l'InVS.

Dracy-le-Fort est une commune rurale de 1 100 habitants. Intégrée dans une unité de distribution d'eau desservant 26 communes soit environ 16 000 personnes, elle est située en fin de réseau. La Cire Centre-Est et l'InVS ont mené plusieurs investigations à visées descriptive et analytique : une enquête auprès des médecins généralistes du secteur de l'unité de distribution d'eau, deux enquêtes de cohorte rétrospectives, l'une auprès de 33 clients de l'hôtel (participants à un stage) de Dracy-le-Fort, l'autre auprès de la population générale de cette

commune (ensemble des foyers inscrits sur l'annuaire du téléphone), des analyses microbiologiques des selles prélevées parmi les malades de Dracy-le-Fort, et une enquête environnementale. Ces investigations ont permis de confirmer et préciser les caractéristiques de l'épidémie, déterminer le rôle de l'eau du robinet dans sa survenue, identifier les agents infectieux responsables, établir l'origine et les circonstances de la contamination afin de préconiser des mesures de contrôle et prévention adaptées.

Une épidémie d'origine hydrique circonscrite à la commune de Dracy-le-Fort

L'enquête auprès des médecins généralistes fait apparaître une augmentation des consultations pour gastro-entérites entre le 14 et le 26 septembre 2001 (13 % de l'activité totale de consultation contre 1 % du 1^{er} au 13 septembre), et la part prépondérante des habitants de Dracy-le-Fort dans ce phénomène. Ceci confirme l'épidémie de gastro-entérites et conforte la piste de l'origine hydrique, puisque son étendue géographique est circonscrite à la commune de Dracy.

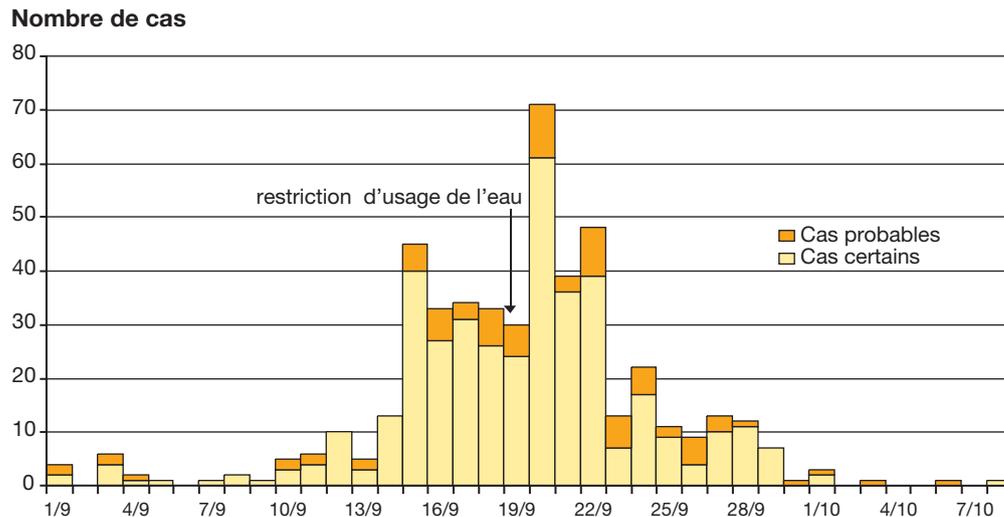
L'enquête téléphonique auprès de la cohorte des stagiaires de l'hôtel permet d'éliminer une origine alimentaire. Elle met en évidence une association entre la consommation d'eau du robinet et la survenue d'une gastro-entérite aiguë, avec un taux d'attaque élevé (79 % des stagiaires malades).

L'étude de cohorte en population générale, qui a concerné 291 foyers de Dracy-le-Fort soit 781 personnes

interrogées, confirme le rôle de la consommation d'eau du robinet dans la survenue des gastro-entérites, le risque augmentant avec la quantité d'eau absorbée et le taux d'attaque de 62 % (397 cas certains et 86 cas probables de gastro-entérite soit 483/781). La courbe épidémique indique une augmentation progressive sur 9 jours à partir du 12 septembre, avec un pic le 20 septembre, suivi d'une diminution rapide, perceptible 4 jours après l'interdiction de consommer l'eau du robinet (figure 16). Ces résultats, notamment l'importance des taux d'attaque observés, indiquent une contamination massive ponctuelle du réseau d'adduction d'eau potable de Dracy-le-Fort.

Taux d'attaque : proportion de malades parmi la population exposée (en l'occurrence, alimentée par l'eau contaminée) lors d'une épidémie.

Figure 16 : Répartition du nombre de cas parmi la population de Dracy-le-Fort interrogée en fonction de la date de début des symptômes (Dracy-le-Fort, Saône-et-Loire, septembre 2001)



Cas certains : diarrhée (≥ 3 selles liquides/jour) ou vomissements ;
Cas probables : diarrhée (1 à 2 selles liquides/jour) ou douleurs abdominales

Ces investigations soulignent le retentissement important de cette épidémie sur les plans sanitaire, social et économique, un taux de recours au médecin de plus de 50 %, des alitements prolongés (> 3 jours) dans 45 % des cas certains et, au total, 794 jours d'interruption d'activités.

Une épidémie à *Cryptosporidium*

Les analyses bactériologiques, virologiques et parasitologiques des selles ont identifié plusieurs pathogènes : *Cryptosporidium parvum* de génotype I

***Cryptosporidium*, cryptosporidie** : parasite sporozoaire pathogène chez l'homme et les animaux, qui se développe à l'intérieur des cellules du tractus digestif et des voies respiratoires. Cosmopolite, fréquemment rencontré dans les élevages domestiques, il est l'agent de la cryptosporidiose qui peut être grave chez les patients atteints de sida. *Cryptosporidium* est un nom de genre (groupe d'espèces), et les cryptosporidies sont les formes (dans le cycle biologique du microbe) de dissémination dans l'environnement.

(61 % des prélèvements), Rotavirus (20 %), Enterovirus (14 %), *Campylobacter jejuni* (14 %), *E. coli* entéropathogène (12 %), adénovirus (6 %).

Ces résultats ont permis de conclure à la survenue d'une épidémie de gastro-entérites d'origine hydrique à *Cryptosporidium parvum* de génotype 1. Ce génotype (origine humaine), ainsi que la nature des virus et des bactéries trouvés dans les selles des malades, signent la contamination directe du réseau d'eau potable par des matières fécales d'origine humaine.

L'enquête environnementale

Elle révèle rapidement que la Saur (Société d'aménagement urbain et rural, concessionnaire du réseau d'adduction d'eau potable) et la mairie de Dracy-le-Fort ont enregistré plusieurs plaintes pour une couleur d'eau marron, après le 14 septembre 2001. Suite à ces plaintes, la Saur a procédé à une purge de réseau les 18 et 19 septembre 2001.

Entre le 19 septembre (début de l'épidémie) et le 31 octobre 2001, les services sanitaires de la Ddass et la Saur réalisent 228 prélèvements d'eau en différents points du réseau, qui montrent une pollution par des bactéries fécales ; des cryptosporidies (génotype non caractérisé) sont isolées dans 15 prélèvements effectués à partir du 24 septembre. Les analyses des prélèvements redeviennent conformes après le 15 octobre 2001.

L'emprise géographique de la contamination de l'eau et la répartition des cas de gastro-entérite, établie par l'enquête auprès des généralistes, indiquent que l'origine probable de la pollution se trouve sur la partie distale du réseau desservant Dracy-le-Fort, ce qui met hors de cause l'eau brute, le captage et le traitement de potabilisation. L'enquête met en évidence une interconnexion non protégée entre le réseau de distribution d'eau potable et le réseau de recyclage des eaux de la station d'épuration des eaux usées. De plus, la date présumée de la contamination, estimée d'après les résultats des investigations épidémiologiques, coïncide avec des opérations de maintenance pratiquées sur le silo à boue de cette station d'épuration.

L'hypothèse de la contamination accidentelle du réseau d'eau potable suite à une manœuvre hasardeuse engendrant le reflux des eaux usées vers le système d'adduction est la plus probable, et conduit à corriger les défauts de ce système d'interconnexion.

La pollution responsable de l'épidémie de Dracy-le-Fort est un exemple de contamination directe du réseau de

distribution. Elle n'en a affecté qu'une petite partie (1 commune sur 26). Dans ce type d'accident affectant l'aval d'un réseau, la surveillance de l'eau traitée au sortir de l'usine de potabilisation est bien sûr inopérante. L'expérience tirée de l'investigation de cette épidémie de gastro-entérites permet d'élaborer plusieurs recommandations :

- prise en compte précoce des plaintes concernant l'eau du robinet et vérification rapide de sa qualité ;
- renforcement du dispositif de surveillance et d'alerte via les médecins généralistes et les pharmaciens d'officine (les ventes d'anti-diarrhéiques représentent un indicateur plus sensible que les consultations et il est automatisable) ;
- information des praticiens au sujet des infections à *Cryptosporidium*, afin que cette parasitose soit plus facilement évoquée et recherchée (dans le cas de l'épidémie de Dracy, la recherche de *Cryptosporidium* dans les selles des malades n'a été réalisée que suite à sa détection dans l'eau) ;
- identification et formalisation d'une liste des partenaires susceptibles d'intervenir lors d'une épidémie de ce type.

Mesures de gestion de la crise

La Saur effectue dès le 19 septembre 2001 des opérations de purge et de désinfection du réseau pour éliminer la contamination. La chloration est renforcée à partir du 20 septembre. Dès le 26 septembre, une chloration relais est installée à Dracy-le-Fort. Le 28 septembre le réseau est purgé avec une forte vitesse pour décrocher les *Cryptosporidium* fixés sur le biofilm qui tapisse l'intérieur des conduites. D'autres vidanges ont lieu jusqu'au 12 octobre, date de la levée de l'interdiction de la consommation de l'eau du réseau.

Les analyses effectuées sur les prélèvements d'eau successifs montrent que l'élimination des bactéries fécales du réseau s'est faite en 48h à compter du renforcement de la chloration ; en revanche, l'évacuation des cryptosporidies par la répétition de purges partielles du réseau a pris près de deux semaines.

Référence bibliographique :

Di Palma M, Gallay A, Carbonel S *et al.* Epidémie de gastroentérites à *Cryptosporidium*, Dracy-le-Fort, France, 2001. Journées scientifiques de l'InVS, 3 et 4 décembre 2002. Résumé des présentations, poster. Edition InVS du 23 mars 2003 : poster n°17

● Usine d'incinération des ordures ménagères à Angers : évaluation des risques sanitaires passés et actuels

L'usine d'incinération d'ordures ménagères d'Angers, exploitée depuis 1974 et mise aux normes (directives européennes 89/369 et 89/429) en 2000, a une capacité de 101 000 tonnes/an (3 fours de 5 tonnes/heure). Elle est située en limite d'agglomération, à proximité de zones d'habitation et de zones agricoles (cultures maraîchères), et ses émissions suscitent l'inquiétude des riverains, exprimée en Commission locale d'information et de surveillance (Clis). Sollicité par la Clis et sur proposition de la Ddass, le Préfet du Maine-et-Loire a souhaité une évaluation des risques sanitaires, afin de pouvoir informer la population et examiner la pertinence de mesures de réduction des expositions. La Cire Ouest, en collaboration avec l'InVS, a réalisé cette évaluation pour estimer les risques liés aux émissions passées et actuelles de l'incinérateur et de la chaufferie connexe.

Les craintes des riverains concernent les effets sanitaires susceptibles de se produire maintenant ou plus tard du fait d'expositions passées ou présentes. Dans ce cadre, en l'absence de signal sanitaire et du fait d'effets attendus peu spécifiques des polluants issus de l'incinération des déchets, d'effets différés (à latence souvent longue) et de risques individuels faibles, la démarche entreprise est une évaluation quantitative des risques.

Méthodologie de l'évaluation

Les rejets atmosphériques des usines d'incinération d'ordures ménagères contiennent un grand nombre de composés chimiques aux effets différents, pour la plupart non mesurés à l'émission. En pratique, on doit donc, en sus de la préoccupation sociale, considérer des polluants dont l'émission est connue et pour lesquels le danger est identifié et des relations doses-réponses disponibles. Dans le cas de l'incinérateur d'Angers, les polluants retenus sont les suivants : chlorure d'hydrogène ou gaz chlorhydrique (HCl), anhydride sulfureux (SO₂), poussières, métaux

Évaluation quantitative des risques sanitaires : cadre méthodologique structuré qui repose sur « l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou situations dangereuses » (définition du National research council, 1983). Il a été conçu pour éclairer la décision dans un contexte d'incertitude scientifique, pour surmonter les limites de faisabilité et d'interprétation des études épidémiologiques, dans des situations de risques faibles (associations difficiles voire impossibles à mettre en évidence par des études épidémiologiques). Ce type d'étude (également appelé d'impact sanitaire) se rapproche le plus de la demande des populations sur les risques globaux engendrés par des expositions environnementales. La démarche d'évaluation quantitative des risques comprend classiquement 4 étapes codifiées par l'Académie des sciences américaine en 1983 : l'identification des agents dangereux et de leurs dangers associés, la sélection des valeurs toxicologiques de référence, la quantification de l'exposition et la caractérisation des risques.

(plomb, mercure, cadmium) et dioxines. Des mesures de contrôle à l'émission sont disponibles depuis 1991 pour ces polluants.

Les voies d'exposition étudiées sont l'inhalation d'une part, et l'ingestion de produits locaux d'autre part. Des modèles multimédia de dispersion atmosphérique et d'exposition ont permis d'estimer, pour les populations exposées, les concentrations des polluants dans l'atmosphère et dans la chaîne alimentaire. Les risques ont été caractérisés pour les individus ayant habité dans l'agglomération angevine entre 1974 et 2000, et pour les personnes s'y installant en 2000.

Risques sanitaires pour les riverains

• **Les concentrations atmosphériques de métaux** liées à l'usine d'incinération sont, avant et, *a fortiori*, après mise aux normes, faibles, comparées aux teneurs habituellement observées dans l'environnement. La grande hauteur de la cheminée (60m) explique le fait que, même si les flux émis ne sont pas négligeables, surtout avant la mise aux normes et notamment pour le plomb, les concentrations environnementales ne sont pas importantes. Ces composés ne doivent donc pas engendrer d'effets sanitaires de type non cancérogène dans la population. Pour les effets cancérogènes, l'excès de risque individuel moyen (sur 70 ans) dû aux expositions au cadmium est négligeable (1 sur un million) et l'impact sanitaire est (sur 25 ans) inférieur à 1 cas de cancer supplémentaire sur l'agglomération angevine.

• **La situation est plus contrastée pour les gaz irritants respiratoires** (HCl et SO₂). Les « immissions » attribuables à l'incinérateur conduisent

à des ratios de danger inférieurs à 1. En revanche, les « immissions » maximales de SO₂ attribuables à la chaufferie avant 1985 conduisent à des ratios de danger proches ou supérieurs à 1 pour les riverains sous le vent lors de conditions anticycloniques ; les dangers associés sont des irritations de l'appareil respiratoire qui ne paraissent plus susceptibles de se produire depuis 1985, date depuis laquelle la chaufferie a changé de combustible et utilise du fioul à plus basse teneur en soufre.

- **Pour les dioxines**, les « immissions » modélisées à Angers et imputables à l'usine d'incinération sont comparables avec les teneurs observées en environnement urbain. Avant la mise aux normes, les surexpositions moyennes attribuables à l'incinérateur sont de l'ordre du quart de l'exposition moyenne – à l'époque – de la population française générale. Le ratio de danger est inférieur à 1 ; en considérant l'absence de seuil, l'excès de risque individuel (sur 70 ans) est de 5 sur 10 000 et l'impact sanitaire (sur 25 ans) de 18 cas de cancer. Après mise aux normes,

l'excès de risque individuel (sur 70 ans) est de 8 sur 10 millions et l'impact sanitaire (sur 30 ans) inférieur à 1 cas.

De nombreuses incertitudes affectent les résultats concernant le paramètre « dioxines » (peu de mesures d'émission, comportement des substances dans l'environnement, relation dose-réponse). Malgré leur plausibilité et leur cohérence (référentiels environnementaux et autres études menées autour d'incinérateurs), ces résultats sont à considérer prudemment.

Les résultats de cette évaluation n'ont pas conduit à préconiser des mesures de prévention particulières. Ils montrent que la mise aux normes de l'incinérateur d'Angers a permis de beaucoup réduire les expositions. Ceci témoigne du bénéfice sanitaire de la mise aux normes des anciens incinérateurs et en particulier ceux qui, comme à Angers, sont situés dans des zones à forte densité de population.

● Emissions de la papeterie à Mennecy : évaluation des risques sanitaires à moyen et long terme

Depuis 1997, les habitants de Mennecy se plaignent de nuisances olfactives fortes provenant de l'usine de papeterie implantée dans la commune. Ces nuisances sont apparues en même temps que la mise en œuvre du « rejet zéro » par l'industriel, c'est-à-dire la suppression des rejets aqueux dans l'Essonne au profit d'un recyclage des effluents. En mai 2000, face aux inquiétudes exprimées par les riverains (réunis en diverses associations), qui redoutent que des composés émis par la papeterie, odorants ou non, soient à l'origine de troubles pour leur santé, le Préfet de l'Essonne met en place une Commission locale d'information autour de la papeterie et crée un comité technique issu de cette instance. Pour répondre à ces craintes, une démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires est entreprise, avec l'appui de l'InVS.

Les préoccupations de la population résidant dans l'environnement proche de la papeterie à Mennecy portent à la fois sur les conséquences sanitaires d'une exposition quotidienne prolongée aux polluants émis, odorants ou non, et sur le problème des odeurs. La nature des campagnes de mesures environnementales à mettre en œuvre pour répondre à chacune de ces interrogations est différente : pour les effets sanitaires à long terme, il s'agit de déterminer les concentrations environnementales sur des périodes de une à plusieurs semaines, tandis que pour la perception des odeurs, il s'agit d'identifier les pointes de pollution sur des temps aussi brefs que

quelques minutes. Sur le plan pratique, ces deux objectifs sont incompatibles. L'étude entreprise s'est donc attachée à quantifier les risques sanitaires à moyen et long terme, encourus par la population exposée de façon prolongée aux polluants émis par la papeterie.

Une évaluation en plusieurs étapes

La délimitation géographique de la zone d'étude s'est appuyée sur la localisation des plaintes de la population. La population concernée est celle qui réside dans cette zone.

Sur la base des premières expertises réalisées – notamment par l’Institut national de l’environnement et des risques industriels (Ineris) et le Laboratoire d’hygiène de la ville de Paris (LHVP) –, de la connaissance des process mis en œuvre au sein de la papeterie et des capacités analytiques du LHVP, le protocole a considéré trois familles de polluants à analyser : les hydrocarbures aromatiques monocycliques, les aldéhydes et cétones, et les acides organiques volatils. Au total, 25 polluants ont été identifiés et retenus, car mesurés à la fois à l’émission et sur au moins un des capteurs situés dans l’espace géographique de la zone d’étude. A défaut d’être spécifiques de cette activité industrielle, les polluants ainsi sélectionnés sont représentatifs de la pollution de la papeterie.

Les effets sanitaires et les valeurs toxicologiques de référence de ces polluants ont été recherchés dans les publications scientifiques. Les données ainsi obtenues ont permis de quantifier les risques sanitaires pour 7 des 25 composés sélectionnés. Cette quantification s’est appuyée sur trois scénarios d’exposition : pour un adulte sédentaire, un enfant résidant et se déplaçant dans la zone d’étude et un enfant fréquentant l’école située dans cette zone mais habitant à l’extérieur de celle-ci. Pour estimer l’exposition sur le long terme (quelques années), le calcul s’est basé sur la concentration hebdomadaire moyenne de chaque polluant sur l’ensemble de la zone et la période d’étude retenues ; pour l’exposition subchronique (quelques semaines d’exposition), c’est la concentration maximale hebdomadaire enregistrée sur l’un des capteurs qui a été retenue.

Caractérisation de la qualité de l’air

La campagne de caractérisation de la qualité de l’air dans le quartier de Mennecy correspondant à la zone d’étude s’est faite en étroite collaboration avec les acteurs locaux, pour ne méconnaître aucun lieu ou espace suscitant inquiétudes et interrogations dans la population.

Afin de caractériser au mieux non seulement la pollution atmosphérique sur l’ensemble de la surface de la zone d’étude, mais aussi l’exposition des populations résidant dans cette partie de la ville sur une longue durée, les prélèvements

environnementaux ont été effectués sur des pas de temps hebdomadaires, lors d’une campagne menée sur 10 semaines consécutives (décembre 2001 - janvier 2002).

Les résultats des analyses réalisées par le LHVP montrent que les concentrations des polluants enregistrées sur les différents capteurs de la zone d’étude sont spatialement homogènes ; elles sont du même ordre de grandeur que celles mesurées habituellement dans une atmosphère urbaine. Ainsi, l’imputabilité à la papeterie, de la pollution atmosphérique et de l’exposition des populations de Mennecy est probablement très modeste. De plus, les concentrations mesurées pendant la semaine d’inactivité de la papeterie ne sont pas différentes des concentrations mesurées en période d’activité. Elles sont même légèrement supérieures, illustrant l’influence des conditions météorologiques sur la qualité de l’air.

Risques sanitaires pour la population

Les résultats montrent que les risques sanitaires encourus par la population, liés à une exposition à moyen et long terme aux composés inclus dans l’étude, sont tous inférieurs ou égaux à la valeur-repère classiquement retenue par de nombreuses instances nationales et internationales. Cette valeur-repère n’est atteinte que dans le scénario le plus défavorable, dont la probabilité de réalisation est d’ailleurs extrêmement faible, de l’adulte sédentaire habitant dans la zone d’étude, n’en sortant pas de la journée (à part quelques journées par an) et vivant au même endroit pendant 70 ans de sa vie.

De plus, les risques calculés ne peuvent être attribués en totalité aux émissions de la papeterie, étant le reflet d’une exposition qui intègre les polluants émis par toutes les sources influençant les capteurs. En effet, les niveaux de pollution enregistrés lors des semaines de forte production ne semblent pas différer de ceux quantifiés les jours d’arrêt de production.

Le déroulement de cette démarche a permis d’identifier certains polluants pour lesquels le manque d’information a empêché toute quantification des risques sanitaires, et donc des axes de recherche à développer pour combler ces lacunes.

● Programme de surveillance des conséquences sanitaires de l'accident industriel de Toulouse : premiers résultats

L'explosion qui s'est produite à Toulouse le 21 septembre 2001 sur le site AZF est l'un des accidents industriels les plus importants de ces dernières décennies par la puissance du souffle et ses conséquences humaines et matérielles sur l'agglomération. L'évaluation des conséquences sanitaires de cette explosion se poursuit depuis le lendemain de la catastrophe, dans le cadre du dispositif de suivi épidémiologique mis en place par l'InVS et la Drass (Cire) Midi-Pyrénées. Ce dispositif, organisé en trois volets, a pour objectif de réaliser le bilan des conséquences sanitaires à moyen et à long terme, afin de mesurer l'ampleur des séquelles que peut laisser un tel événement sur la santé des populations. L'expérience ainsi acquise doit permettre d'adapter les prises en charge des toulousains touchés par cette catastrophe comme des populations qui seraient soumises à des événements comparables dans le futur.

Conséquences des expositions environnementales

L'explosion a libéré un nuage de pollution atmosphérique essentiellement constitué de composés azotés qui a survolé le sud-ouest de l'agglomération ; des dérivés nitrés ont également été rejetés dans le bras de la Garonne qui borde l'installation, et le souffle a projeté, sur les quartiers proches, des particules et fragments de sol issus de ce site industriel ancien. L'analyse des risques sanitaires liés à ces rejets a donc tenu compte de ces pollutions de nature diverse, dans différents milieux simultanément, sur des durées d'exposition plus ou moins longues en fonction des milieux contaminés, pouvant être à l'origine d'effets immédiats et/ou à long terme chez les populations à proximité et à distance du site. Le volet « santé-environnement » du dispositif de suivi épidémiologique a utilisé de façon concomitante deux approches méthodologiques : une démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires à partir des mesures effectuées dans l'environnement d'une part, et le recueil de données sanitaires auprès des systèmes d'information locaux d'autre part.

Ces deux approches complémentaires montrent que, pour tous les polluants chimiques émis dans l'atmosphère (ammoniac, dioxyde d'azote, particules, chlore, protoxyde d'azote, acide nitrique), le niveau d'exposition de la population par voie aérienne a pu provoquer des effets irritatifs respiratoires et oculaires transitoires, sans caractère de gravité. Les niveaux d'exposition à l'amiante au décours de l'explosion ne laissent pas entrevoir de risque sanitaire pour la population. Par ailleurs, les systèmes d'alerte n'ont pas enregistré de pathologies évoquant un polluant non identifié. Concernant les expositions par voie

orale liées à d'autres milieux – eau de distribution, ingestion de particules de sols projetées du cratère, notamment par les petits enfants, consommation de produits cultivés à proximité de l'explosion – un excès de risque à court et long terme a pu être écarté pour la population. Une éventuelle exposition à des rayonnements ionisants (sources radioactives sur le site) a également été éliminée.

Ces résultats totalement rassurants n'ont pas conduit à recommander de surveillance spécifique ni de mesures conservatoires autres que celles qui avaient été prises dans les suites immédiates de la catastrophe.

Conséquences enregistrées par les systèmes sanitaires existants

L'analyse des différentes sources de données montre un impact majeur de l'explosion sur la santé mentale dans les premiers jours suivant l'explosion (5 000 personnes environ ont eu recours à un médecin pour des manifestations apparentées à un stress post-traumatique aigu). Le retentissement chronique ou différé sur la santé mentale, qu'il s'agisse de stress post-traumatique ou de dépression, ne peut pour l'instant être évalué. Néanmoins, l'ampleur des conséquences initiales laisse prévoir un retentissement important à long terme.

Les autres informations recueillies confirment également l'importance des conséquences traumatiques de la catastrophe, en particulier oculaires et auditives (tableau 7).

L'estimation de plus de 2 000 consultations pour troubles auditifs auprès de généralistes ou de pédiatres dans l'agglomération toulousaine dans les

cinq semaines suivant l'explosion peut donner une indication de l'importance des troubles auditifs attendus dans la population. Parmi les troubles signalés, il faut noter l'existence de déficits auditifs mais aussi la fréquence des douleurs de l'oreille et des acouphènes sans surdité associée. Ces lésions peuvent être la conséquence d'un blast auditif

Acouphène : perception erronée d'une sensation sonore (bourdonnement, sifflement, grésillement).

(exposition de l'oreille à une onde de choc) ou d'un traumatisme sonore (exposition à une pression auditive qui

peut atteindre une partie de l'oreille interne, la cochlée).

En ce qui concerne les déficits auditifs, seule l'Education nationale a fourni des données de dépistage systématique. Celles-ci indiquent des prévalences de l'ordre de 5 % à 6 % chez les élèves des établissements proches de l'explosion.

Ces constatations et les niveaux de pression acoustique estimés à proximité de l'explosion, on conduit à recommander, en juillet 2002, un dépistage auditif systématique chez les personnes les plus exposées c'est-à-dire présentes, au moment de l'explosion, dans un rayon d'environ 1,7 Km autour du site. A la suite de ces recommandations, les enfants d'âge préscolaire et scolaire situés dans la zone sinistrée ont bénéficié d'un bilan auditif de contrôle et quelques médecins du travail ont entrepris des dépistages systématiques.

Le recueil des données auprès de l'ensemble des systèmes d'information existants a été poursuivi afin de compléter et affiner ce bilan initial, notamment le bilan des conséquences auditives à moyen terme.

**Tableau 7 : Traumatismes et conséquences traumatiques de l'accident industriel de Toulouse
Rapport intermédiaire, juillet 2002**

Sources de données	Traumatologie		
	Générale	Œil	Oreille
PMSI (CHU Toulouse)			
Malades hospitalisés (226) les 21 et 22/09/01	93 %	10 %	2 %
Pathologies chez les malades repartis le jour même (588) les 21 et 22/09/01	88 %	– (44 % traumatisme de la tête)	– (44 % traumatisme de la tête)
Assurance – maladie (région Midi-Pyrénées)			
2 910 lésions pour 1 673 certificats médicaux initiaux décrits (sur 4 900)	68 %	1,4 %	18 %
Estimation excès cas département 31 d'après consommation soins	–	–	(En projet)
Médecins spécialistes (agglomération Toulouse)			
Consultations ORL du 21/09 au 20/10/01 (581)	–	–	56 % surdité 56 % acouphènes 46 % otalgies
Consultations OPH du 21/09 au 20/10/01 (n= ?)	–	39 plaies graves (avec intervention et hospitalisation)	–
Médecins sentinelles (agglomération Toulouse) : généralistes et pédiatres			
Consultations du 1/10 au 23/11/01	~ 120 cas (nombre estimé) de plaies surinfectées	–	~ 200 cas (nombre estimé)
Education nationale (Inspection académique 31) Dépistages écoles zone sinistrée, nov et déc 2001			
Elèves primaire maternelle (2971)	–	–	6,3 %
Elèves secondaire (3327)	–	–	5,5 %

PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information
ORL : oto-rhino-laryngologistes ; OPH : ophtalmologistes

Enquêtes auprès des populations particulièrement exposées

Trois séries d'enquêtes ont été conduites au cours de l'année 2002.

– Auprès des enfants et adolescents scolarisés : deux enquêtes ont été menées en collaboration avec l'Education nationale et l'InVS. La première, réalisée au printemps 2002, fait partie de l'enquête européenne HBSC auprès d'adolescents de la région Midi-Pyrénées âgés de 11, 13 et 15 ans ; le volet spécifique concernant les conséquences psychologiques et scolaires de l'explosion porte sur 624 élèves de la zone sinistrée. L'autre, conduite à l'automne 2002, concerne 1 000 enfants sélectionnés parmi les collégiens de 6^{ème}. Parmi les enfants et adolescents ainsi interrogés, 18 % des élèves et 30 % des collégiens disent avoir consulté au moins un professionnel du champ de la santé mentale (psychiatre, psychologue, cellule d'intervention...) après l'explosion. Sur la base de l'échelle de stress post-traumatique utilisée, 18 % des élèves (6 mois après la catastrophe) et 13 % des collégiens (un an après la catastrophe) ont des symptômes de stress post-traumatique en rapport avec l'explosion de l'usine AZF.

– Auprès des salariés de l'usine AZF, des travailleurs présents sur le site et des sauveteurs : l'enquête postale menée est en phase de retour des questionnaires.

– Auprès des habitants de la ville de Toulouse : l'enquête menée en collaboration avec l'Insee, particulièrement dans les quartiers les plus touchés, est également encore en phase de collecte des données. Leurs résultats compléteront ce suivi épidémiologique à long terme.

Ce travail a permis par ailleurs de montrer l'intérêt de l'intervention épidémiologique dans un contexte d'urgence et, au regard de l'expérience toulousaine, la nécessité d'organiser « à froid », de façon anticipée, les collaborations entre les professionnels ayant à intervenir lors de tels événements ainsi que la disponibilité des informations essentielles pour répondre aux questions de santé publique posées lors de telles catastrophes. Il apparaît par ailleurs, compte tenu de l'importance des impacts auditifs et psychologiques (stress post-traumatique, dépression, décompensation), que le dispositif de prise en charge de ces problèmes doit être renforcé.

Références bibliographiques :

Institut de veille sanitaire, Cellule interrégionale d'épidémiologie Midi-Pyrénées. Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF – Rapport intermédiaire juin 2002. Rapport InVS/Cire 9 juillet 2002

Cassadou S, Ricoux C, Gourier-Fréry C *et al.* Conséquences sanitaires de l'explosion à l'usine de Grande Paroisse le 21 Septembre 2001 - Rapport final sur les conséquences des expositions environnementales, Mars 2003. Rapport InVS/Cire 19 mars 2003

● Fasciolose due à la consommation de cresson cultivé : une épidémie dans le Nord-Pas-de-Calais

Le 15 avril 2002, le CHU de Tourcoing signale 5 cas de fasciolose – maladie parasitaire causée par la douve du foie - diagnostiqués depuis trois semaines chez quatre personnes habitant dans le Nord et une cinquième dans le Pas-de-Calais. Une investigation est alors entreprise par les Ddass des deux départements, avec la Cire Nord et l'InVS, afin d'identifier la source de l'épidémie et prendre les mesures de contrôle nécessaires. Les médecins de la région sont informés par courrier et la population par voie de presse pour identifier rapidement d'éventuels autres cas, les prendre en charge le plus précocement possible, et conduire au mieux l'investigation.

L'investigation épidémiologique a débuté par une recherche de cas, effectuée auprès des deux laboratoires de la région Nord-Pas-de-Calais réalisant

des sérologies de fasciolose, et de tous les laboratoires d'analyses de biologie médicale de la région pour retrouver les patients ayant des

Douve du foie et fasciolose

La douve du foie (*Fasciola hepatica*) est un parasite dont les hôtes définitifs sont des ruminants et l'hôte intermédiaire un mollusque d'eau douce, la limnée tronquée (*Lymnaea truncatula*). L'homme intervient dans le cycle parasitaire accidentellement en ingérant les larves rejetées par la limnée et enkystées sur les feuilles de végétaux aquatiques (mâche, cresson, pissenlit...). Chez l'homme, la fasciolose évolue en deux phases : une phase d'invasion persistant pendant plusieurs semaines, due à la migration larvaire du parasite dans le parenchyme hépatique, suivie, en l'absence de traitement, d'une phase chronique pendant laquelle le parasite parvenu au stade adulte vit dans les voies biliaires. Le diagnostic, lors de la phase d'invasion, est évoqué sur des signes d'hépatite toxi-infectieuse associés à des anomalies de la formule sanguine. Lors de cette phase, le diagnostic ne peut être confirmé que par la sérologie. Lors de la phase chronique, la symptomatologie est dominée par les complications biliaires à répétition et le diagnostic est confirmé par la présence d'œufs de *F. hepatica* dans les selles. Le traitement médical de l'infection doit être débuté le plus précocement possible (de préférence avant la fin de la période d'invasion).

anomalies de la formule sanguine (globules blancs $\geq 10\,000/\text{mm}^3$ et éosinophiles $\geq 1\,000/\text{mm}^3$) et leur proposer un test sérologique, en cas de symptômes compatibles avec une fasciolose. Une enquête exploratoire menée auprès des 5 premiers cas a révélé la consommation de cresson et de mâche, achetés en grande surface dans la région. Une enquête cas-témoin, auprès de 14 cas identifiés avant le 15 juin et 23 témoins, a permis de tester l'hypothèse d'une consommation de cresson ou de mâche cultivés à l'origine des cas, étape préalable à l'identification des lieux de production infestés.

1^{ère} épidémie de fasciolose due à la consommation de cresson cultivé en France

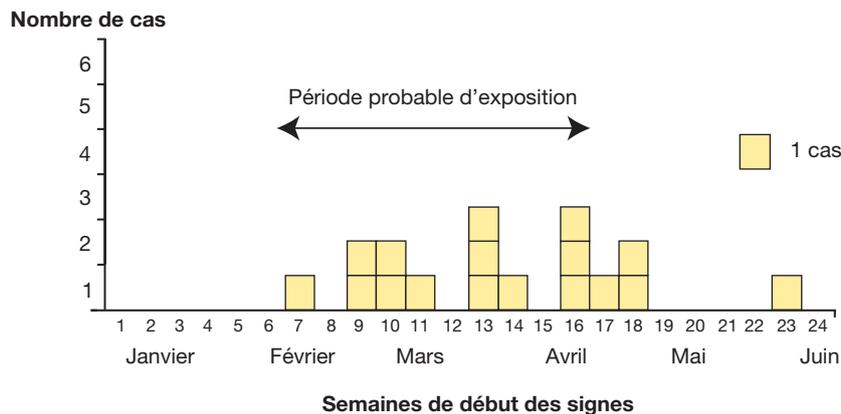
La recherche de cas a permis d'en recenser 18 (11 dans le Nord et 7 dans le Pas-de-Calais), directement diagnostiqués par un test sérologique, dont les 5 cas à l'origine de l'alerte ; la recherche à partir des anomalies de la formule sanguine, longue et fastidieuse, n'a retrouvé aucun autre cas de fasciolose, ce qui permet de penser que le recensement précédent est sans doute exhaustif, grâce à la précocité de l'information faite aux médecins et au grand public.

Les dates de début des signes, connues pour 17 cas, s'échelonnent du 2 mars au 2 juin (figure 17), suggérant une infestation entre fin janvier et début mars (incubation de 15 jours à 2 mois). Le délai entre le début des signes et le diagnostic varie de 4 à 103 jours (médiane 32 jours). Ces chiffres montrent la difficulté du diagnostic de cette maladie, souvent tardivement évoquée en raison de sa rareté et de signes cliniques peu spécifiques.

Incubation : terme désignant la période de latence comprise entre l'infection de l'organisme par un micro-organisme et l'apparition des premiers symptômes, qui caractérisent alors la phase d'invasion.

Les Directions départementales et régionales de la consommation de la concurrence et de la répression des fraudes (DDCCRF et DRCCRF), puis les Ddass, ont mené une enquête administrative visant à retrouver l'origine des salades consommées par les malades.

Figure 17 : Répartition hebdomadaire des cas de fasciolose en fonction de la date de début des symptômes d'après les cas, Nord-Pas-de-Calais 2002



La maladie a le plus souvent provoqué les symptômes suivants : fatigue (89 %), fièvre (67 %), douleurs musculaires (61 %), douleurs de l'hypochondre droit (61 %) et prurit (39 %) ; 11 patients ont été hospitalisés. Parmi les 18 cas, 17 avaient mangé du cresson cru. Les résultats de l'enquête cas-témoin montrent que la fasciolase est significativement associée à la consommation de cresson cru.

Comme l'a mis en évidence l'enquête autour des lieux d'achat, le cresson acheté par 15 des 17 cas qui en ont consommé provenait d'un même producteur. Les infractions relevées chez ce producteur (fossé non nettoyé, absence de protection contre la pénétration des eaux de ruissellement, présence

proche de bovins ...) sont fortement en faveur de l'infestation de la majorité des cas à partir de cette cressonnière, et permettent d'écarter l'hypothèse d'une contamination globale des cressicultures de la zone suite à une forte pluviométrie.

Il s'agit de la première épidémie de fasciolase due à la consommation de cresson cultivé identifiée en France. Sa survenue et son investigation montrent que les cressonnières commerciales peuvent être contaminées. Un guide de bonnes pratiques de cressiculture, et une mise à jour de la réglementation applicable aux cressonnières, apparaissent nécessaires pour prévenir leur contamination et la survenue de nouvelles épidémies.

Référence bibliographique :

Mailles A, Vaillant V, Schepens C et al. Épidémie de fasciolose dans la Région Nord-Pas-de-Calais, printemps 2002. *BEH* N°09/2003 : 49-50

● Epidémie de fièvre Q dans la vallée de Chamonix

Mi-juillet 2002, des médecins généralistes de la région de Chamonix signalent à la Ddass de Haute-Savoie la survenue de syndromes aigus inexplicables associant fièvre élevée durable, céphalées importantes, douleurs musculaires et hépatite biologique avec élévation des transaminases, chez des adultes résidant dans cette vallée alpine de 9 952 habitants. L'évolution est le plus souvent favorable sans traitement spécifique ; cependant, plusieurs malades ont été hospitalisés au Centre hospitalier d'Annecy. La Ddass met alors en place, avec la Cire Rhône-Alpes et l'InVS, une recherche active des cas en demandant aux médecins de faire pratiquer des sérologies de fièvre Q chez les malades présentant ces symptômes. Après confirmation du diagnostic de fièvre Q à la mi-août, une alerte est diffusée au niveau national et européen, et la Direction départementale des services vétérinaires (DSV) est informée de la situation. Une investigation épidémiologique est réalisée avec les mêmes partenaires et le CNR des rickettsies pour décrire l'importance et les caractéristiques de l'épidémie, identifier le mode de transmission afin de prendre les mesures de contrôle adaptées.

La fièvre Q est une zoonose ubiquitaire due à un micro-organisme, *Coxiella Burnetii*, appartenant à la famille des rickettsies et responsable de cas isolés comme de foyers épidémiques. Les réservoirs

animaux les plus fréquents sont les bovins, les ovins et les caprins. La maladie est transmissible à l'homme

Zoonose : maladie infectieuse transmissible, dans les conditions naturelles, des animaux vertébrés à l'homme, et inversement (par exemple : psittacose, brucellose...).

par exposition directe aux produits de mises bas des femelles infectées, par inhalation d'aérosols contaminés ou par ingestion de produits laitiers contaminés non pasteurisés. Chez l'homme, l'infection est asymptomatique et bénigne dans la moitié des cas, mais des formes chroniques peuvent être à l'origine d'avortements chez les femmes enceintes, et d'endocardites chez les personnes atteintes de valvulopathies (maladies des valvules

cardiaques). C'est pourquoi l'alerte nationale, diffusée dès la confirmation du diagnostic, a visé les personnes immunodéprimées, les cardiaques souffrant de valvulopathies et les femmes enceintes, résidant ou ayant séjourné dans la vallée de Chamonix depuis juin 2002, en leur recommandant de faire réaliser une sérologie de fièvre Q.

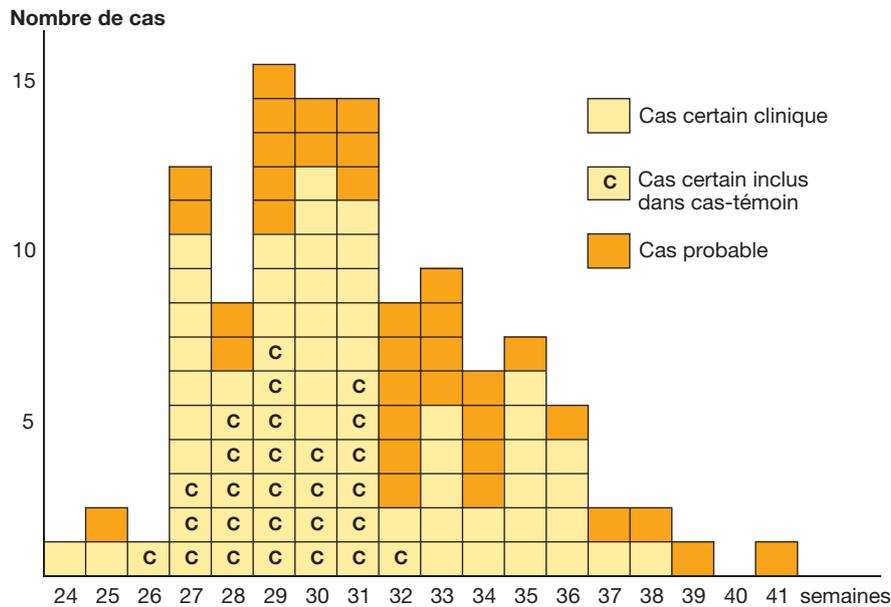
Les investigations épidémiologiques ont débuté par une recherche active de cas effectuée auprès des médecins généralistes, des centres hospitaliers et des laboratoires d'analyses de biologie médicale de la vallée de Chamonix et des communes en aval, suivie d'une enquête exploratoire et d'une étude cas-témoin, conduite auprès de 27 cas certains (confirmés sérologiquement) et de 108 témoins. De plus, en novembre 2002, la DSV a mené en collaboration avec l'Afssa une enquête auprès des éleveurs résidant ou transhumant dans la vallée pour connaître les déplacements des troupeaux, en particulier depuis le printemps 2002.

Une épidémie communautaire de forte ampleur

Les résultats montrent une épidémie importante de fièvre Q avec, dans la vallée de Chamonix, 88 cas certains (dont 71 cas avec des signes cliniques, 6 femmes enceintes et 3 patients atteints de valvulopathies) et 40 cas probables et, en aval de la vallée, 4 cas certains et un cas probable. Le nombre réel de cas est probablement supérieur au nombre de cas recensés du fait des formes asymptomatiques et des difficultés d'identifier les cas parmi les touristes.

Les cas sont survenus du 14 juin au 20 septembre. Le nombre de cas a augmenté rapidement à partir de début juillet. L'épidémie a évolué pendant quatre mois, 62 % des cas étant survenus durant une période de cinq semaines, de début juillet à début août (figure 18). La dynamique de l'épidémie a faibli à partir de la 2^{ème} semaine d'août.

Figure 18 : Nombre de cas de fièvre Q selon la semaine de début des signes, vallée de Chamonix, été 2002



- Cas certain clinique : personne résidant ou séjournant dans la vallée de Chamonix ou dans les communes situées en aval de la vallée et ayant eu une sérologie positive de fièvre Q ainsi que des signes cliniques.
- Cas probable : personne résidant ou séjournant dans la vallée de Chamonix ou dans les communes situées en aval de la vallée dans le mois précédant la date de début des signes et ayant présenté depuis le 1^{er} juin 2002 une fièvre supérieure à 39°C, accompagnée d'au moins deux signes parmi les suivants : céphalées, myalgies, nausées, frissons avec une élévation des transaminases.

L'enquête cas-témoin met en évidence une association significative entre la maladie et le fait d'avoir été en contact rapproché avec des ovins ou d'avoir assisté à une transhumance d'ovins, sur l'ensemble de la première phase de l'épidémie (période d'étude de l'enquête cas-témoin et lors du premier pic de l'épidémie entre le 24 juin et le 14 juillet). Elle ne montre pas d'association significative entre la maladie et le type de profession, les loisirs extérieurs, les consommations de produits au lait cru de chèvre ou de vache, les contacts directs avec des animaux domestiques, des animaux d'élevage ou des animaux sauvages, les fréquences de déplacement par quartier ou la participation à des manifestations collectives.

L'enquête auprès des éleveurs révèle que la mise en pâturage des troupeaux dans la vallée a commencé début mai, puis ils ont été progressivement conduits en alpage de début juin à début août. Trois troupeaux d'ovins ont traversé la ville de Chamonix à pied entre le 30 juin et le 3 août.

Ces résultats suggèrent que l'épidémie est liée à un ou plusieurs troupeaux infectés originaires ou transhumants dans la vallée, comme dans d'autres épidémies de même type, probablement des troupeaux d'ovins (au moins dans la première phase

de l'épidémie). Cependant, l'enquête épidémiologique n'a pas permis d'identifier précisément le ou les troupeaux infectés en raison du mode de transmission aéroportée, de la mobilité des troupeaux, de la possible transmission entre les différents troupeaux et de l'absence d'informations précises sur la situation et les déplacements des troupeaux lors de l'investigation épidémiologique.

Les mesures de prévention mises en place, sur la base des résultats de l'investigation épidémiologique, visent à restreindre les rassemblements et les circulations des troupeaux au retour des alpages.

Compte tenu du risque de réapparition de cas humains en l'absence de l'identification précise d'une source de contamination, une surveillance épidémiologique sera mise en place au printemps 2003. Une enquête sérologique animale en cours, réalisée sur des prélèvements sanguins d'un échantillon d'animaux de chaque troupeau ayant fréquenté la vallée sera complétée par des prélèvements au moment des mises bas dans les troupeaux présentant des critères de positivité ; ceci pourra permettre de mieux identifier les troupeaux à risque et de prendre les mesures pour éviter la résurgence de cas humains, à partir de la mise en pâturage des troupeaux.

Référence bibliographique :

Rey S, Thabuis A, Denetiere G *et al.* Investigation d'une épidémie de fièvre Q, vallée de Chamonix, juin-novembre 2002. Journées scientifiques de l'InVS, 3 et 4 décembre 2002. Résumé des présentations. Edition InVS du 23 mars 2003 : présentation 9

● Diphtérie : risque de transmission en France à partir d'un cas importé

La diphtérie est une maladie très sévère qui a disparu des pays industrialisés grâce à la vaccination et dont la surveillance repose, en France, sur la déclaration obligatoire. Alors qu'auparavant le dernier cas déclaré remontait à 1989, la survenue en 2002 d'un cas a conduit l'InVS à estimer le risque de transmission de la diphtérie en France, et à analyser les conséquences en terme de politique vaccinale.

En France, la vaccination antidiphtérique est obligatoire pour les nourrissons depuis 1938. Elle consiste en trois doses administrées à 2, 3 et 4 mois suivies d'un rappel entre 15 et 18 mois puis tous les cinq ans jusqu'à l'âge de 18 ans. La couverture

vaccinale des nourrissons est excellente (98 % des enfants ont reçu au moins trois doses à l'âge de 2 ans). Le calendrier vaccinal actuel n'inclut pas de rappel pour les adultes, sauf pour ceux voyageant dans des zones où la diphtérie persiste. La protection

de la population adulte, malgré l'absence de rappel systématique, est probablement le reflet d'une immunité de groupe, conférée par le niveau très élevé de couverture vaccinale chez l'enfant, et dont le mécanisme reste mal compris.

Le dernier cas déclaré de diphtérie remontait à 1989, dans notre pays. Malgré l'importante épidémie survenue dans les pays de l'ex-URSS au début des années 90 (plus de 50 000 cas en 1995), le Comité technique des vaccinations n'a pas jugé utile l'introduction de rappel chez l'adulte, cette décision reposant essentiellement sur l'absence de cas détecté en France durant la dernière décennie.

En 2002, un cas de diphtérie diagnostiqué à Paris, est confirmé par le CNR des *Corynébactéries*. Il est survenu chez une jeune femme d'origine asiatique,

Corynébactéries ou *Corynebacterium* : famille de bactéries dont une espèce est particulièrement pathogène pour l'homme : *Corynebacterium diphtheriae*, à l'origine de la diphtérie.

vraisemblablement en France depuis plusieurs semaines et donc infectée après son arrivée. Conformément aux recommandations

en cours, une investigation épidémiologique est menée par la Ddass de Paris, en concertation avec la DGS et l'InVS. Les sujets ayant été en contact proche avec la jeune femme infectée, au sein de la famille et du personnel hospitalier, sont recherchés afin de leur proposer un prélèvement de gorge suivi d'une administration ou d'une prescription d'antibiotiques et, au besoin, une mise à jour du statut vaccinal. Cependant, l'identification des sujets contact avant

l'hospitalisation est restée probablement incomplète, en raison du manque de collaboration apportée par l'entourage de la malade. Même si aucun cas secondaire n'a été détecté dans les mois qui ont suivi, l'absence d'identification parmi les contacts familiaux d'un porteur de *Corynebacterium diphtheriae* ne permet pas d'exclure l'hypothèse d'une circulation de la bactérie dans l'entourage de la malade.

Par ailleurs, l'InVS a effectué en 1998 une enquête séro-épidémiologique auprès d'un échantillon national de la population, pour estimer le profil de séroprévalence des anticorps antidiphthériques de la population française en fonction de l'âge. Ses résultats sont préoccupants : environ 40 % des femmes âgées de 50 ans et plus ne présentent pas d'anticorps (seuil de positivité de 0,01 UI/ml), et ne sont donc plus protégées contre la diphtérie. La proportion d'hommes non protégés est moindre, grâce au rappel qui était systématiquement effectué lors du service national : elle est inférieure à 20 % jusqu'à 70 ans et reste inférieure à 30 % au-delà de cet âge.

Considérant ces différents éléments et, avec la disparition du service national, la fin des rappels vaccinaux dans la population masculine jeune, l'InVS a proposé à la DGS de reconsidérer la stratégie de vaccination contre la diphtérie. Cette problématique a été incluse dans les questions posées à un groupe de travail, constitué en 2003 au sein du Comité technique des vaccinations et chargé de réétudier les stratégies de rappel vaccinal chez l'adulte.

● Hépatites C nosocomiales : des infections persistantes et évitables

Les signalements d'infections nosocomiales transmis par les établissements de santé à l'InVS ont montré la survenue répétée d'hépatites C nosocomiales en 2001 et 2002. Les investigations qui ont suivi indiquent que la plupart de ces épisodes était évitable.

Au 8 janvier 2003, l'InVS avait reçu 505 signalements d'infections nosocomiales (IN) pour la période du 1^{er} août 2001 au 31 décembre 2002 : 8 (1,6 %) concernaient des hépatites C nosocomiales, chez des patients suivant des cures d'hémodialyse (4 signalements) ou des patients hospitalisés ou

opérés dans les trois mois précédant le diagnostic (4 signalements) ; ils représentaient au total 33 cas d'hépatite C.

Ces signalements ont déclenché des investigations menées par les établissements avec l'aide des CClin,

éventuellement du CNR des virus des hépatites B et C et de l'InVS, pour confirmer le caractère nosocomial des hépatites C signalées, rechercher d'autres cas, évaluer les pratiques de soins à la recherche des modalités de transmission, et faire une analyse virologique des souches de VHC isolées. Ces investigations ont confirmé l'origine nosocomiale de chacun des 8 signalements d'IN dues au VHC.

Les signalements d'hépatites C nosocomiales en service d'hémodialyse

Les sérologies VHC réalisées dans le cadre du suivi biologique de routine des patients dialysés ont identifié les cas correspondant aux 4 signalements en centre d'hémodialyse. Trois de ces 4 signalements correspondaient à des cas isolés de séroconversion et, pour deux d'entre eux, l'investigation a permis de retrouver un patient source, porteur connu du VHC et dialysé lors de la même séance.

Le 4^{ème} signalement correspondait à 9 cas groupés dans un centre d'hémodialyse et signalés au CClin Sud-Est en décembre 2001. Un dépistage systématique du VHC pour tous les patients de l'unité d'hémodialyse de Béziers, dialysés en 2001, a identifié 22 cas d'hépatite C nosocomiale. Le centre a été fermé le 22 janvier 2002 et les patients immédiatement transférés vers un autre site. Devant cette épidémie d'une gravité et d'une ampleur inhabituelle, la DGS a mis en place une cellule d'expertise. L'investigation menée par le CClin Sud-Est, en collaboration avec la Ddass de l'Hérault, l'InVS, l'Afssaps et d'autres experts a montré que trois génotypes différents du VHC étaient impliqués : type 2 (13 cas), type 1a (5 cas) et type 1b (4 cas) ; ces 22 cas sont apparus sur une durée de 9 mois (figure 19).

L'investigation a aussi montré que la transmission du VHC a principalement eu lieu par l'intermédiaire du

personnel de soins lors du branchement successif des patients à l'appareil d'hémodialyse. Des défauts d'application des règles d'hygiène en hémodialyse et des précautions standard, à l'origine d'une transmission manuportée, expliquent cette épidémie. Ils ont peut-être été aggravés par une déstabilisation du service du fait de sa restructuration en avril 2001 : à cette période, celui-ci passait en effet de 8 à 12 postes de dialyse, ce qui a entraîné une réorganisation des soins dans des locaux exigus, avec un personnel en sous-effectif et un important renouvellement.

Après mise en place de mesures correctives au sein de l'établissement, le centre d'hémodialyse a rouvert le 25 mars 2002. Aucune contamination n'a été signalée depuis le dernier cas en janvier 2002.

Les signalements d'hépatites C nosocomiales en dehors de service d'hémodialyse

Deux de ces 4 signalements correspondaient à des cas isolés et deux à des cas groupés d'hépatites C. Ces épisodes montrent combien il est important d'évoquer une origine nosocomiale lors du diagnostic d'une hépatite C aiguë, en recherchant une hospitalisation dans les mois précédant la survenue de l'infection.

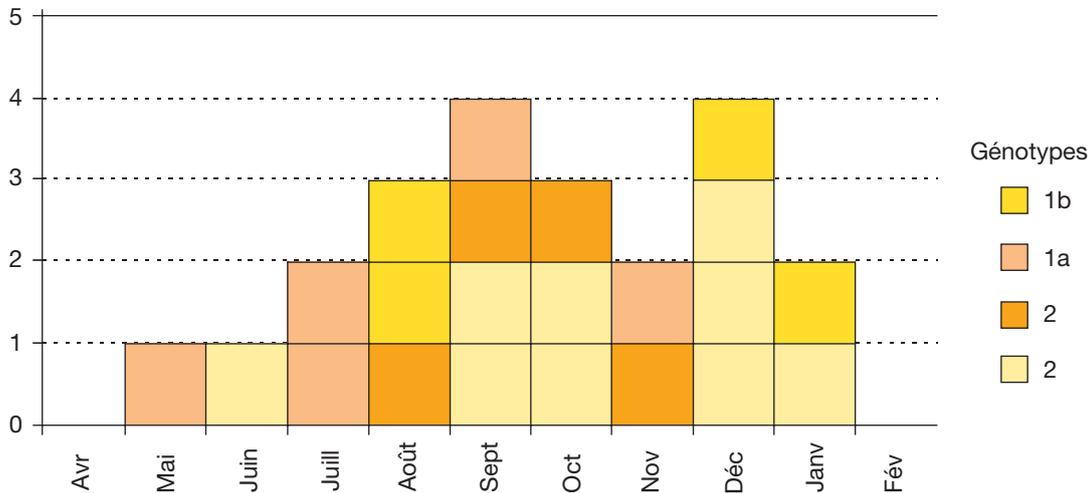
L'investigation a permis de retrouver la cause de la contamination pour l'un des deux signalements de cas isolés d'hépatite C nosocomiale. Ce cas concernait un patient diabétique hospitalisé dans un service de médecine. L'audit de pratique mené par le CClin Paris-Nord a mis en évidence une mauvaise utilisation d'un lecteur de glycémie comme source possible de contamination. Le sang était déposé sur la bandelette déjà insérée dans le lecteur, permettant un contact entre le doigt du patient et le lecteur potentiellement contaminé. L'investigation du

Le décret du 26 juillet 2001 et le signalement des infections nosocomiales dues au VHC

Le signalement des infections nosocomiales (IN) est un dispositif d'alerte complémentaire des réseaux de surveillance nationaux gérés par le Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (Raisin). Orienté vers l'action, son objectif est de détecter des IN suffisamment graves ou récurrentes pour nécessiter la mise en place de mesures de prévention et de contrôle à l'échelon local, régional ou national. Il apporte aux établissements de santé des éléments pour formaliser leurs procédures d'alerte et leur permet de faire appel, si nécessaire, à une aide extérieure. A la différence des réseaux de surveillance, basé sur le volontariat, le signalement est une obligation légale définie par le décret du 26 juillet 2001 et la circulaire du 30 juillet 2001.

Les hépatites C récentes d'origine nosocomiale probable ou certaine font partie des infections à signaler car elles répondent à plusieurs des critères de signalement définis par le décret : elles sont une cause peu fréquente et grave d'infection nosocomiale (critère 1a), et elles sont souvent liées à des procédures qui ont pu exposer d'autres personnes au même risque (critère 1d). Les fiches de signalements sont envoyées par l'établissement de santé simultanément aux CClin (pour expertise et assistance) et aux Ddass (pour contrôle), puis transmis par les Ddass à l'InVS (pour expertise et analyse nationale).

L'InVS assure un soutien méthodologique de seconde ligne à l'investigation des cas signalés, recoupe les données du signalement avec celles qu'il reçoit par ailleurs afin d'améliorer l'exhaustivité des alertes transmises (données des réseaux CNR ou des autres agences telles que l'Afssaps). Enfin, l'analyse régulière des données nationales permet de détecter des infections émergentes, non prises en compte par les réseaux actuels. En incitant à la pratique d'investigations épidémiologiques et à la réalisation d'études spécifiques associant tous les acteurs de la lutte contre les IN, le signalement renforce la capacité de contrôle de certains épisodes infectieux et permet, en les documentant, de faire évoluer les recommandations destinées aux professionnels de santé.

Figure 19 : Répartition des 22 cas d'hépatite C nosocomiale entre mai 2001 et janvier 2002 à l'unité d'hémodialyse de Béziers**Nombre de cas**

deuxième signalement est en cours à la date de rédaction de ce rapport : elle a retrouvé plusieurs expositions nosocomiales potentielles.

Parmi les 2 signalements de cas groupés d'hépatite C, le premier concernait 3 cas chez des patients opérés lors d'une même séance de chirurgie orthopédique. L'investigation réalisée par le CClin Paris-Nord a mis en évidence un partage de produit anesthésique en flacon multidoses (sans partage de matériel injectable) comme origine des contaminations, pratique contraire aux recommandations de la Société française d'anesthésie-réanimation (Sfar). Le second signalement concernait 3 cas d'hépatite C chez des patients opérés le même jour dans les blocs d'endoscopie et d'orthopédie d'un même établissement. L'investigation réalisée par le CClin Paris-Nord a identifié l'anesthésie générale comme facteur commun à ces 3 cas, mais l'audit des pratiques n'a retrouvé aucune anomalie spécifique.

L'obligation de signalement introduite par le décret du 26 juillet 2001 facilite l'investigation des cas d'hépatite C d'origine nosocomiale certaine ou probable, et la mise en place rapide de mesures de contrôle adaptées. Ce nouveau dispositif a permis huit investigations, dont les

résultats complètent l'expérience acquise auparavant. Elles ont retrouvé des causes connues de contamination par le VHC en milieu de soins : transmission croisée lors des séances hémodialyse ou transmission lors de la réalisation de glycémies capillaires. Elles rappellent aussi le risque lié au partage de produits ou de matériels, en particulier lors des anesthésies. Elles ont permis de modifier les pratiques à risque dans les établissements concernés, de proposer un dépistage aux autres patients exposés et d'élaborer des recommandations pour l'ensemble des professionnels de santé.

Les retombées du signalement peuvent largement dépasser le cadre de l'établissement concerné, comme dans le cas de l'épidémie survenue dans un centre d'hémodialyse. L'investigation de cet épisode pose la question de dysfonctionnements similaires pouvant exister dans d'autres centres d'hémodialyse en France. C'est pourquoi l'InVS réalisera prochainement, à la demande du ministère de la Santé et en collaboration avec les CClin, une enquête nationale sur deux ans afin de mesurer la prévalence et l'incidence de l'infection par le VHC et de décrire ses modalités de surveillance dans les centres d'hémodialyse.

Références bibliographiques :

Lepoutre A, Coignard B, Desenclos JC. Signalement des infections nosocomiales dues au virus de l'hépatite C, France, 1^{er} août 2001-31 décembre 2002. *In* : Numéro thématique – Epidémiologie de l'hépatite C : état des lieux. *BEH* N°16-17/2003 : 100-1

Germain JM, Gros H, Carbone A *et al.* Transmission du virus de l'hépatite C potentiellement liée au partage d'un flacon multidoses d'un analgésique central, Eure, 2001. *In* : Numéro thématique – Epidémiologie de l'hépatite C : état des lieux. *BEH* N°16-17/2003 : 102-3

Savey A, Simon F, Lepoutre A *et al.* Investigation de 22 cas de contamination par le virus de l'hépatite C dans un centre d'hémodialyse, Béziers, 2001-2002. *In* : Numéro thématique – Epidémiologie de l'hépatite C : état des lieux. *BEH* N°16-17/2003 : 104-7

● Risque de pneumopathies aiguës associées à l'utilisation de bronchoscopes défectueux

Suite à une défectuosité (désolidarisation d'une pièce fixée à l'extrémité du canal à biopsie) de certains de ses bronchoscopes, constatée aux Etats-Unis et en France, la société Olympus réalise un rappel des bronchoscopes de séries BF40, BF240, BF160 le 13 mars 2002. Le 22 mars, ce rappel est complété par un message d'alerte diffusé par l'Afssaps et la DGS aux établissements de santé. Aucun cas de pneumopathie associé à la réalisation de bronchoscopies avec des modèles défectueux n'est décrit en France à ce moment-là, comme cela s'est produit dans un établissement américain. Cependant, en juin 2001, une contamination bactérienne de ces bronchoscopes et des prélèvements bronchiques avait été identifiée dans un établissement français, alors que la défectuosité de ces appareils n'était pas connue. C'est pourquoi, à la suite d'une réunion qui s'est tenue à l'Afssaps le 28 mars 2002, l'InVS et les cinq CClin ont mis en œuvre une enquête afin de rechercher l'existence de pneumopathies bactériennes liées au défaut de ces appareils.

Cette enquête rétrospective auprès des établissements de santé et des professionnels utilisateurs de ces bronchoscopes s'est fixée comme objectif principal d'estimer le risque d'infection

Bronchoscope : appareil introduit dans la trachée puis les bronches et permettant de réaliser leur examen endoscopique ainsi que des prélèvements biopsiques.

respiratoire aiguë lié à l'utilisation de bronchoscopes défectueux, objets du rappel ; pour ce faire, la recherche s'est limitée

aux 30 derniers patients ayant eu, dans chaque établissement, une bronchoscopie avec un appareil défectueux avant la date du rappel. L'objectif secondaire de l'enquête est de rechercher l'existence d'infection à mycobactéries typiques ou atypiques, en particulier *Mycobacterium tuberculosis*, chez ces mêmes patients à la date de la bronchoscopie faite avec un appareil défectueux, pour estimer la prévalence de ces infections chez les patients ayant subi une bronchoscopie. Cette estimation vise à quantifier une exposition à un risque possible de contamination par les mycobactéries au cours de la bronchoscopie.

Résultats concernant le risque infectieux

Sur les 347 établissements destinataires de l'enquête, 211 (61 %) ont répondu, totalisant 114 bronchoscopes Olympus défectueux (tableau 8). Un questionnaire portant sur les patients ayant eu une bronchoscopie avec un bronchoscope Olympus défectueux a été rempli pour 97 bronchoscopes. Pour ces 97 appareils (85 %), une information sur le suivi de 1 412 patients ayant eu une bronchoscopie

avec ce bronchoscope est documentée, soit 15 patients en moyenne par bronchoscope (tableau 9). Une seule pneumopathie (0,07 %) a été diagnostiquée chez ces patients, sans aucun germe identifié ; selon l'avis du clinicien qui a réalisé la bronchoscopie avec l'appareil défectueux, l'imputabilité de cette pneumopathie à la bronchoscopie est peu probable, car il avait déjà noté un aspect purulent de la muqueuse lors de la bronchoscopie.

Ces chiffres indiquent une bonne traçabilité entre les bronchoscopes utilisés et les bronchoscopies des patients dans les établissements qui ont répondu à l'enquête, puisque l'enquête patient a été réalisée pour 85 % des bronchoscopes désolidarisés. Malgré les limites de cette enquête (analyse rétrospective, sources de données hétérogènes, sous-population de patients), elle permet néanmoins de fournir une estimation du risque infectieux bactérien qui est très faible dans le cas présent.

Les résultats des prélèvements des bronchoscopes recueillis lors de cette enquête pour 81 (71 %) appareils défectueux sont difficilement interprétables en l'absence de résultats positifs pour les pathogènes habituellement retrouvés dans ce type de contamination, car les conditions de réalisation de ces prélèvements n'étaient pas précisées. Ces résultats ne semblent pas indiquer de contaminations massives des bronchoscopes désolidarisés.

Tableau 8 : Résultats des 211 établissements

	N	%
Etablissements ayant un bronchoscope de série BF40, BF240, BF160	347	
Etablissements répondants	211	61 %
Bronchoscopes Olympus de série BF40, BF240, BF160 détenus par les établissements répondants	455	
Bronchoscopes défectueux	114	25 %
Bronchoscopes défectueux dont les résultats de prélèvements ont été obtenus	81	71 %
Bronchoscopes défectueux pour lesquels une enquête-patient a été documentée	97	85 %

Tableau 9 : Pneumopathie post-bronchoscopie et présence d'une infection à mycobactérie lors de la réalisation de la bronchoscopie

	N
Patients ayant eu une bronchoscopie avec un appareil défectueux inclus dans l'enquête	1 412
Pneumopathies bactériennes entre 2 et 10 jours suivant la bronchoscopie	1*
Patients pour lesquels le statut infectieux vis-à-vis des mycobactéries a été documenté à la date de la bronchoscopie	1 231
Infections/colonisations à mycobactéries à la date de la bronchoscopie	16
dont <i>M. tuberculosis</i>	9
dont autres mycobactéries	5
dont mycobactéries de type non précisé	2

*pneumopathie à J7 qui aurait été présente lors de la bronchoscopie

Résultats concernant les mycobactéries

Le statut vis-à-vis d'une infection ou d'une colonisation à mycobactérie à la date de la bronchoscopie est documentée pour 1 231 patients inclus ; 16 (1,3 %) avaient une infection ou une colonisation à mycobactérie à la date de la bronchoscopie, dont 9 (0,7 %) étaient dues à *Mycobacterium tuberculosis* (tableau 9).

Ce résultat n'est pas surprenant, d'une part les patients des services de bronchoscopie présentent des facteurs de risque d'infections respiratoires à mycobactéries et d'autre part le diagnostic et le suivi d'une tuberculose sont une indication possible de réalisation d'une bronchoscopie. Ces malades représentent une source potentielle de contamination pour les patients ayant ensuite subi une bronchoscopie avec le même appareil. En effet, la désolidarisation d'une pièce du bronchoscope a pu favoriser une mauvaise efficacité de la procédure de désinfection.

Les résultats de cette enquête ne sont pas en faveur d'un risque élevé de contaminations bactériennes liées au défaut des bronchoscopes Olympus mais soulignent l'exposition des patients ayant une bronchoscopie au risque de contamination croisée par les mycobactéries. Les endoscopes souples ne sont pas stérilisables en autoclave, et leur conception complexe peut entraîner des difficultés d'entretien. Cet épisode rappelle l'importance de la bonne maintenance des endoscopes, et de l'application stricte des recommandations officielles en matière de désinfection des endoscopes souples. Par ailleurs, la remontée d'informations sur les incidents graves liés à la défaillance des dispositifs médicaux est obligatoire dans le cadre de la matériovigilance mise en place en 1996.

● Epidémie d'infections cutanées à staphylocoques dorés résistants à la méticilline et producteurs de Leucocidine de Panton Valentine dans les Côtes d'Armor : une transmission communautaire et nosocomiale

En mars 2001, le service de microbiologie du Centre hospitalier (CH) de Saint-Brieuc dans les Côtes d'Armor isole deux souches de *Staphylococcus aureus* (ou staphylocoque doré) résistantes à la méticilline (Sarm), et dont le profil de résistance aux autres antibiotiques est inhabituel. Ces souches proviennent de deux patients atteints d'infections cutanées, sans lien familial mais résidant à Lannion, dans le même département. Alerté, le Clin du CH de Lannion découvre que ces deux patients ont séjourné à la maternité. Dans l'entourage proche de ces patients sont retrouvés d'autres sujets porteurs d'infections cutanées. En novembre 2001, les analyses du CNR des toxémies à staphylocoques permettent d'identifier, chez plusieurs patients hospitalisés ou ayant consulté dans ces deux hôpitaux avant le 9 octobre 2001, une même souche de Sarm qui a la particularité de posséder un gène codant la leucocidine de Panton Valentine (LPV) ; elle est à l'origine d'infections cutanées chez ces patients, mais a déjà été isolée par le CNR dans des cas de pneumonies nécrosantes rares mais graves. Afin de mieux décrire l'épidémie et d'instituer des mesures de contrôle, une investigation est mise en œuvre par le Clin du CH de Lannion et la Cire Ouest, en collaboration avec le CH de Saint-Brieuc, la Ddass des Côtes d'Armor, le CClin Ouest et l'InVS.

La leucocidine de Panton Valentine (LPV)

Il s'agit d'une toxine sécrétée par certains staphylocoques dorés. Elle constitue un facteur de virulence particulier à l'origine d'infections cutanées banales (furoncles par exemple), mais aussi plus rarement des pneumonies nécrosantes sévères. Ce facteur s'associe ici à un facteur de résistance à la méticilline, ce qui rend cette épidémie plus préoccupante.

La souche de Sarm identifiée dans cette épidémie est productrice de LPV. Ces souches semblent être particulièrement virulentes et se transmettent facilement. L'association d'une résistance à la méticilline et de ce facteur de

virulence (LPV) représente un risque potentiel de surinfection bactérienne sévère compliquant une infection respiratoire virale banale. Ce risque potentiel, ajouté à une transmission à la fois communautaire et nosocomiale des cas, justifiait les investigations entreprises.

La recherche active de cas en milieu hospitalier et communautaire a débuté en janvier 2002. Au CH de Lannion, les dossiers des mères et des nouveau-nés ayant séjourné à la maternité entre octobre 1999 et février 2001 ont fait l'objet d'une vérification rétrospective, de même que les caractéristiques des souches de *Staphylococcus aureus* isolées à la maternité. Le personnel de la maternité s'est vu proposer un dépistage, à la recherche d'infections cutanées ou d'une colonisation nasale par cette souche. En milieu communautaire, la recherche a concerné les familles des cas et les personnes contacts identifiées.

Tous les prélèvements effectués sur les lésions cutanées ou par écouvillonnage nasal ont fait l'objet d'une recherche de Sarm et les souches correspondant au profil inhabituel identifié ont été envoyées au CNR pour expertise.

Résultats à partir des données collectées au 31 août 2002

Cette recherche, sur la période entre le 01/10/1999 et le 31/08/2002, a permis d'identifier 23 cas, répartis dans neuf foyers : 15 cas certains (65 %), 2 probables (9 %) et 6 possibles (26 %).

Définition des cas dans cette investigation épidémiologique

Un cas a été défini comme toute personne résidant dans le pays du Trégor-Goëlo (Côtes d'Armor) présentant un tableau clinique compatible avec le diagnostic d'infection cutanée staphylococcique (folliculite, furoncle, panaris, abcès, mastite en post-partum, infection de plaie suppurée, conjonctivite avec écoulement purulent, blépharite...) diagnostiquée entre le 01/10/1999 et le 31/08/2002 :

- **cas certain** : avec isolement d'un Sarm dont le profil déterminé par le CNR est identique à celui de la souche isolée au Centre hospitalier de Lannion et qui exprime le gène codant la LPV ;
- **cas probable** : avec isolement d'un Sarm dont le profil de résistance aux antibiotiques est identique à celui de la souche isolée au Centre hospitalier de Lannion ;
- **cas possible** : avec lien épidémiologique avec un cas certain ou probable.

Un **foyer** a été défini comme un ensemble de personnes ayant partagé le même toit qu'un cas sur la période d'étude. Un **contact** a été défini comme toute personne sans infection cutanée préexistante, ayant vécu au sein du même foyer ou ayant eu des rapports étroits avec un cas.

Douze cas (4 mères et 8 nouveau-nés) avaient séjourné à la maternité du CH de Lannion, dont neuf dans l'année précédant le diagnostic de leur infection cutanée. Les 23 cas recensés résidaient sur sept communes du pays du Trégor-Goëlo, dont 11 (48 %) à Lannion. Six cas (26 %) ont nécessité un drainage chirurgical au bloc opératoire, 9 (39 %) ont fait une ou plusieurs récurrences. Aucune pneumopathie ni aucun décès n'ont été rapportés. Toutes les souches isolées chez ces patients appartiennent au même clone épidémique, avec un profil de résistance similaire (notamment sensible à la gentamicine) et un gène codant pour la LPV.

Le dépistage effectué chez 41 personnes parmi les 60 membres du personnel soignant de cette maternité n'a mis en évidence aucune lésion cutanée ni colonisation nasale par la souche incriminée. L'étude des 35 souches de *S. aureus* isolées à la maternité depuis avril 2001 sur des prélèvements cliniques n'a pas non plus retrouvé cette souche. Les résultats négatifs de cette recherche, effectuée deux ans après le début supposé de l'épidémie, ne sont pas en faveur du rôle de la maternité dans la transmission actuelle de la souche, qui n'a plus été isolée chez les patients hospitalisés depuis septembre 2000.

Les derniers cas diagnostiqués sont des contacts de cas précédemment identifiés au sein d'un même foyer. La persistance de ces infections en communauté peut s'expliquer par une transmission manuportée au sein des foyers, éventuellement favorisée par une colonisation persistante des personnes par cette souche, des contacts étroits ou une hygiène déficiente.

Cette épidémie souligne l'importance de règles d'hygiène de base, diffusées par écrit aux médecins hospitaliers et libéraux, et aux laboratoires de biologie médicale de la région, afin qu'ils en informent leurs patients : se laver les mains et le corps avec un savon antiseptique ; ne pas partager son linge personnel (serviettes, draps, sous-vêtements) et le laver à une température supérieure à 60°C ; nettoyer régulièrement les surfaces potentiellement souillées à l'eau de javel diluée à 1 %. Pour être efficaces, ces mesures doivent être adoptées par tous les membres du foyer en même temps. Il est recommandé de couvrir si possible les lésions cutanées infectées et d'éviter de les manipuler hors des soins. Si besoin, l'intervention d'un personnel qualifié au sein des foyers peut être utile pour rappeler ces règles.

Pour compléter ces données, la Ddass des Côtes d'Armor, le CClin Ouest et la Cire Ouest ont mis en place une étude complémentaire. Celle-ci associe recherche rétrospective des cas et surveillance active à partir des médecins hospitaliers et libéraux et des laboratoires de biologie médicale. Elle permettra aussi de mieux préciser l'origine, communautaire ou nosocomiale, des 12 cas ayant séjourné à la maternité.

Ces cas groupés d'infections cutanées confirment la transmission de Sarm en communauté en France. L'association d'une résistance à la méticilline et d'un facteur de virulence (LPV) représente un risque potentiel en cas d'infection plus sévère, notamment pulmonaire. A ce jour, l'incidence de ces infections en médecine de ville reste inconnue. Il est donc important de mettre en place des études spécifiques pour mieux les caractériser et identifier des mesures de contrôle et de prévention spécifiques.

Référence bibliographique :

Lina G, Piémont Y, Godail-Gamot F, Bes M, Peter MO, Gauduchon V, Vandenesch F, Etienne J. Involvement of Pantone-Valentine leukocidin-producing *Staphylococcus aureus* in primary skin infections and pneumonia. *Clin Infect Dis* 1999;(29):1128-32.

● Tuberculose : une épidémie dans un foyer de migrants à Paris

En mars 2002, 13 cas de tuberculose (dont 2 bacillifères à l'examen bactériologique des crachats) ont été découverts dans un foyer de migrants africains dans le cadre du dépistage systématique de la tuberculose dans les foyers parisiens, organisé depuis 1994 à Paris par la Direction de l'action sociale, de l'enfance et de la santé (Dases). Cette découverte a déclenché une investigation visant à retrouver des cas non diagnostiqués ou non déclarés et de proposer des mesures de contrôle et de prévention.

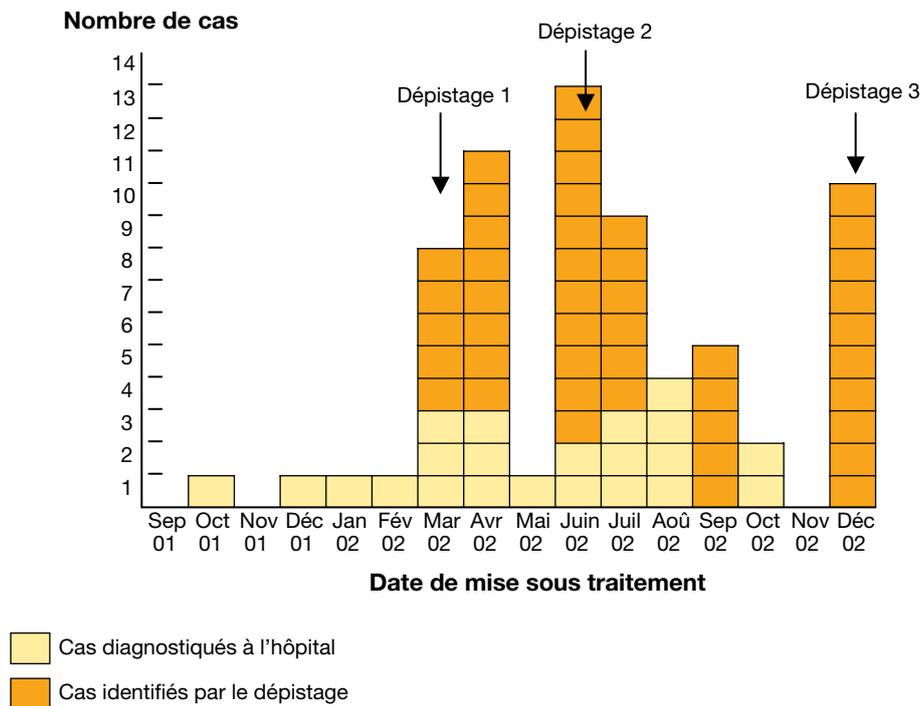
Bacillifère : porteur de bacilles tuberculeux dans les expectorations, donc contagieux.

Quatre autres sessions de dépistage radiologique ont été effectuées en 2002,

permettant de réaliser environ 2 590 radiographies chez plus de 1 500 personnes hébergées ou ayant fréquenté ce foyer, d'une capacité d'accueil de 362 lits. Ces chiffres illustrent le surpeuplement du foyer, responsable d'une importante promiscuité, et la mobilité des personnes hébergées. Une recherche active de cas a été entreprise auprès des hôpitaux voisins (services cliniques et services de bactériologie) et de la Ddass de Paris (déclaration

obligatoire). Au total, fin 2002, 68 cas de tuberculose ont ainsi été identifiés (figure 20) ; aucun des patients ainsi dépisté n'a été perdu de vue et ceux dont le traitement est terminé ont été considérés guéris. Le regroupement des cas dans le temps et dans le même lieu, la présence d'une majorité de formes débutantes de tuberculose et la similitude des souches isolées indiquent que les malades ont probablement été contaminés en France. La transmission secondaire s'est amplifiée au sein du foyer du fait des conditions de vie et du surpeuplement.

Figure 20 : Répartition des 68 cas de tuberculose survenus chez des migrants ayant fréquenté le foyer selon la date de mise sous traitement, le lieu de diagnostic et le statut bacillifère – Paris 2002



Cette épidémie sans précédent montre que la tuberculose reste une réalité, particulièrement au niveau des populations migrantes. Le dépistage systématique a permis de détecter de nombreux cas à un stade précoce de la maladie, et ainsi de limiter la morbidité et la transmission. Plusieurs mesures de contrôle et de prévention spécifiques ont été mises en œuvre : travaux de rénovation pour lutter contre l'insalubrité, dépistage dans les chambres où de nombreux cas avaient été diagnostiqués. Néanmoins, compte tenu de l'importante mobilité de la population et de la durée d'incubation de la maladie, cette épidémie n'est probablement pas terminée. C'est pourquoi, une équipe médico-sociale permanente a été mise en place fin 2002 dans le foyer, afin de

proposer dépistage et traitement de la tuberculose infection, associés à une information sur la maladie (avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 15/11/2002).

Cette épidémie prouve la nécessité de sensibiliser les cliniciens à la déclaration obligatoire et, plus globalement, de consolider le système de lutte contre la tuberculose qui doit être plus efficace, plus réactif et surtout bien articulé entre ses acteurs (cliniciens, Ddass et service de lutte antituberculeuse). Ce renforcement de la lutte antituberculeuse est prioritaire en région parisienne, où l'incidence de la maladie est la plus élevée de France.

Référence bibliographique :

Antoun F, Valin N, Chouaid C *et al.* Epidémie de tuberculose dans un foyer de migrants à Paris en 2002. *In* : Tuberculose en France : la situation aujourd'hui. *BEH* N°10-11/2003 (numéro thématique) : 58-60

● Cas groupés de légionellose : détection et investigation

Les progrès de la surveillance de la légionellose permettent de détecter un plus grand nombre de cas groupés et d'épidémies, auparavant ignorés. Ainsi, en 2002, plusieurs épisodes de cas groupés ont été identifiés et investigués. Ces enquêtes épidémiologiques et microbiologiques sont difficiles, fastidieuses et pas toujours couronnées de succès. Cette année, elles ont permis de repérer et de mieux maîtriser les sources de contamination à l'origine de deux épidémies nosocomiales, respectivement à Meaux (22 cas dont 4 décès) et à Sarlat (31 cas dont 6 décès) : dans chacune de ces deux villes, il s'agissait des tours aérofrigorantes équipant les hôpitaux.

Même lorsque l'investigation environnementale et bactériologique ne peut préciser la source d'une contamination, elle peut permettre aux Ddass de mettre en œuvre le recensement d'installations qui n'étaient pas déclarées et pas entretenues selon les normes en vigueur et de sensibiliser les opérateurs à leur entretien régulier, ce qui réduit les dangers futurs. C'est ainsi que les thermes de Jonzac ont été fermés pour désinfection à la suite du signalement de 3 cas de légionelloses chez des curistes ayant fréquenté

cet établissement. De même, dans le Doubs, des recommandations ont pu être faites aux exposants de la foire de Pontarlier, supposée à l'origine de 5 cas.

La légionellose peut aussi se contracter lors de voyages, notamment au travers des réseaux d'eau sanitaire des hôtels, résidences de vacances et campings. Ce problème est à l'origine du réseau européen de surveillance de la légionellose associée au voyage (EWGLI). En 2002, ce réseau EWGLI a signalé 19 notifications de cas groupés (2 à 4 cas) dans des hôtels ou

Pour en savoir plus sur EWGLI

Ce réseau européen permet d'identifier les lieux où ont séjourné les cas de légionellose, survenus à la suite d'un voyage. Une procédure permet, à partir de l'identification d'un cas après un séjour dans un hôtel d'un pays européen, de mettre en œuvre, via les autorités de santé nationale et locale, les mesures de contrôles dans le lieu de résidence. Face à des cas groupés et en l'absence de certification dans un délai de six semaines par les autorités sanitaires que les mesures de contrôle ont été prises, le nom de l'hôtel est inscrit sur le site web de EWGLI (www.ewgli.org). Ce système relie directement la surveillance européenne à l'action de santé publique locale (Ddass) et réduit ainsi la morbidité et la mortalité par la légionellose liée aux voyages.

campings français. Ces signalements ont fait l'objet d'enquêtes environnementales des services des Ddass, à la suite desquelles deux hôtels ont été fermés de façon à réaliser des travaux.

Du fait de l'amélioration de la surveillance épidémiologique, un nombre croissant de cas groupés de légionellose est détecté et cette tendance ne peut s'infléchir que par la mise en place de mesures de prévention efficaces. Dans

ce contexte, un groupe de travail du CSHPF a diffusé un guide définissant les seuils acceptables de légionelles dans l'eau, dans les hôpitaux et les établissements recevant du public, et des recommandations pratiques sur la gestion du risque « légionelles ». Au niveau européen, un guide sur les procédures d'alerte et de prévention de la légionellose liée aux voyages a également été réalisé.

● Epidémie de grippe à Madagascar : coordination de la mission épidémiologique internationale

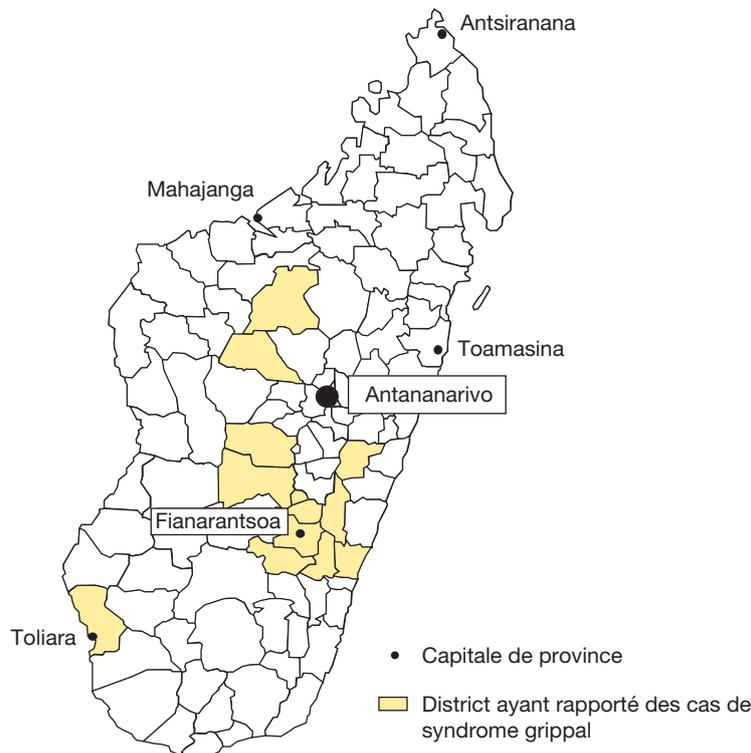
Mi-juillet 2002, les autorités sanitaires de Madagascar sont averties d'un nombre important de décès par maladie respiratoire aiguë dans le village de Sahafata (2 160 habitants), situé dans les hautes terres de la province de Fianarantsoa, à environ 500 Km au sud de la capitale Antananarivo. Fin juillet, une nouvelle alerte est lancée dans le district voisin de la même province. Les investigations menées par le ministère de la Santé et l'Institut Pasteur de Madagascar retrouvent des virus grippaux, dans les prélèvements pharyngés recueillis chez des patients. Le 2 août, la surveillance nationale mise en place recense 1 291 malades et 156 décès, répartis dans quatre districts. Le 7 août, le gouvernement malgache sollicite l'assistance de l'OMS qui mobilise son réseau mondial d'alerte et de réponse aux épidémies (GOARN : Global outbreak alert and response network). L'InVS est chargé de la coordination de l'équipe internationale missionnée sur place, qui associe également le CDC d'Atlanta, l'Institut Pasteur de Paris, en tant que CNR français de la grippe, et l'OMS.

L'équipe, composée de six personnes, arrive à Antananarivo le 14 août. Elle demeure à Madagascar durant trois semaines, jusqu'au 5 septembre, et combine investigations sur le terrain dans la province la plus touchée, réunions avec les autorités locales, collecte d'information, prélèvements et analyse de 152 échantillons à l'Institut Pasteur de Madagascar.

Evaluer la portée de l'épidémie

D'après les données de surveillance du syndrome grippal recueillies pour l'ensemble du pays par le ministère de la Santé malgache, le pic épidémique s'est produit la semaine du 22 août. Au 19 septembre, sont recensés 30 304 cas cumulés et 754 décès dans 13 des 111 districts sanitaires et quatre des six provinces du pays (figure 21) ; 85 % des cas sont survenus dans la province de Fianarantsoa, en zone rurale, et 95 % des décès se sont produits en dehors des structures sanitaires et n'ont pas pu faire l'objet d'une enquête.

Les investigations épidémiologiques permettent toutefois de prendre une mesure plus précise de la nature et de la portée de l'épidémie. L'analyse des données recueillies entre 1999 et 2002 par les centres de santé locaux montrent que le nombre de cas et le nombre de décès par infections respiratoires aiguës culminent chaque année en hiver (l'hiver malgache correspond à nos mois d'été) dans les districts des hautes terres. Ces pics hivernaux ne sont donc pas des phénomènes inhabituels dans ces régions de Madagascar. Il en va de même pour la présence de virus influenza A et B (virus grippaux), isolés chaque année sur place. Les virus grippaux isolés en 2002 sont de type A/Panama/2007/99 (H3N2), comme ceux qui sont en circulation dans le monde depuis de nombreuses années (ce type correspond aux souches vaccinales prévues par l'OMS pour l'hémisphère Sud en 2002 et pour l'hémisphère Nord en 2002-03).

Figure 21 : Répartition des cas de syndrome grippal à Madagascar, juillet-août 2002

La particularité de l'épidémie de Madagascar ne tient donc pas à la nature du virus, relativement « banal », mais à son impact exceptionnel sur la santé publique. Celui-ci semble dû, non pas à une létalité inhabituelle, mais aux taux d'attaque très élevés de la maladie dans des communautés du centre de l'île. Ainsi, une étude menée dans un village reculé du district le plus touché montre que le taux d'attaque des syndromes grippaux atteint 67 %, avec une mortalité estimée à 2 %. A l'opposé, l'Institut Pasteur de Madagascar qui surveille tout au long de l'année la morbidité et la circulation des virus grippaux, n'a relevé aucun phénomène anormal de ce type dans la capitale de province (Fianarantsoa), ni à Antananarivo.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les taux de morbidité et de mortalité anormalement élevés de ces infections respiratoires aiguës dans les zones rurales des hautes terres de Madagascar. Les conditions de vie, en particulier la promiscuité et la malnutrition, ainsi qu'un hiver particulièrement froid et humide, ont pu favoriser la transmission de la grippe au sein des populations les plus vulnérables. Dans la province de Fianarantsoa, 40 % des enfants de moins de 5 ans (population dans laquelle il y a eu 54 % des décès recensés) souffrent de malnutrition chronique et la plupart des villages ont très peu accès aux soins de base.

Depuis l'alerte de 1997 à Hongkong (grippe du poulet), le risque d'une pandémie de grippe constitue un enjeu mondial de santé publique, justifiant des investigations systématiques. C'est pourquoi cette flambée est riche d'enseignements pour la maîtrise des épidémies de grippe dans les pays en développement et pour la planification de la riposte mondiale à une pandémie. Madagascar est un pays comptant parmi les plus pauvres du monde et sortant à peine d'une grave crise politique qui a désorganisé le pays durant des mois ; l'épidémie ayant essentiellement touché des zones reculées, les autorités sanitaires en ont pris connaissance et ont riposté tardivement, malgré la surveillance assurée à Antananarivo par l'Institut Pasteur de Madagascar.

L'équipe internationale a recommandé d'étendre la surveillance de la grippe, d'informer le public et les agents de santé sur cette maladie, d'améliorer l'accès aux soins dans les zones rurales et de faire en sorte que les centres de soins soient suffisamment approvisionnés en antibiotiques pour traiter les complications bactériennes. Elle n'a pas recommandé la vaccination contre la grippe, l'épidémie s'étant déjà propagée en août et la distribution du vaccin étant extrêmement difficile dans les zones reculées. Par ailleurs, le système de surveillance de la grippe mis en place

à cette occasion par les autorités sanitaires malgaches est apparu inutilement lourd et complexe. Ne permettant pas de suivre l'extension temporelle et géographique de la maladie, il a conduit à une communication

exagérément alarmiste. Cette intervention pourrait déboucher sur une collaboration à long terme de l'InVS avec Madagascar, portant sur le renforcement des systèmes d'alerte et la recherche opérationnelle sur la grippe.

Référence bibliographique :

Equipe d'investigation du Réseau mondial d'alerte et de réponse aux épidémies de l'OMS. Épidémie de grippe à Madagascar en juillet et août 2002. *BEH* N°3/2003 : 9-10

● **Employés du CEA ayant travaillé sur le site de Vaujours : étude de mortalité**

De 1957 à 1997, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) a exploité le fort de Vaujours, situé à cheval sur deux communes, l'une en Seine-Saint-Denis et l'autre en Seine-et-Marne. Il y effectuait des essais de détonique, utilisant notamment de l'uranium naturel et de l'uranium appauvri. C'est sur ce site militaire que le CEA a notamment procédé aux tirs de simulation permettant la mise au point de la partie explosive de la première bombe atomique française. Suite à l'abandon de ce site par le CEA, les préfets des deux départements concernés ont mis en place une Commission interdépartementale de suivi, pour répondre aux craintes d'élus locaux et de riverains concernant une éventuelle contamination résiduelle des sols, en complément à l'enquête publique. Chargées de la gestion des questions d'ordre sanitaire, les Ddass de Seine-Saint-Denis et Seine-et-Marne ont créé un groupe de travail « santé ». Dans le cadre de ses travaux, ce dernier s'est adressé au Département santé-travail (DST) de l'InVS pour la réalisation d'une étude de la mortalité des employés du CEA ayant travaillé à Vaujours jusqu'en 1995.

Cette étude porte sur la cohorte de tous les travailleurs employés au moins un an sur le site de Vaujours entre 1955 et 1995. Celle-ci a été constituée précédemment par le CEA et ses services de médecine du travail, dans le cadre d'une étude épidémiologique du Circ sur les effets de l'exposition aux faibles doses de rayonnements ionisants. Elle comprend 2 473 personnes (2 010 hommes et 463 femmes), parmi lesquelles 47 % étaient toujours au CEA au 1^{er} janvier 1995. Les informations suivantes étaient connues pour chacune d'entre elles : date de naissance, date d'entrée et de sortie du CEA, catégorie professionnelle à l'embauche, et période(s) de présence au centre d'études de Vaujours. La recherche du statut vital au 1^{er} janvier 1995 a permis de recenser 241 décès survenus avant 1995 (187 chez les hommes et 31 chez les femmes),

et la cause du décès est connue pour les 218 décès survenus depuis 1968. Le statut vital est resté inconnu pour six sujets.

L'analyse de l'ensemble des données de cette cohorte, transmises au DST fin 2001, était destinée à évaluer si la mortalité observée dans cette population (toutes causes et par cancer) était différente de la mortalité attendue en utilisant les taux de mortalité de la population française. Des ratios standardisés de mortalité ont ainsi été calculés ; ils correspondent au rapport entre nombre de décès observés et le nombre de décès attendus (un ratio supérieur à 1 signifie donc que la mortalité observée est plus élevée que la mortalité attendue). Leurs intervalles de confiance à 95 % ont été calculés pour évaluer leur significativité statistique (voir tableau 10).

Tableau 10 : Mortalité observée et attendue dans la cohorte des employés du CEA travaillant sur le site de Vaujours (période 1968-1994)

Population de la cohorte	Cause de décès	Décès		Ratio* : décès observés/ décès attendus	IC à 95 %
		attendus	observés		
Hommes	toutes causes	316	187	0,59	0,51-0,68
	tumeur	110	70	0,63	0,49-0,80
	non tumorale	206	117	0,57	0,47-0,68
Femmes	toutes causes	28	31	1,10	0,75-1,56
	tumeur	11	20	1,86	1,14-2,88
	non tumorale	17	11	0,65	0,32-1,16

* Ratio standardisé de mortalité (SMR : standardized ratio mortality)

IC à 95 % : intervalle de confiance à 95 % : si l'intervalle ne contient pas la valeur 1, le ratio est significativement différent de 1 : on peut alors conclure que la mortalité de la population étudiée est effectivement différente de celle de la population générale (sinon, la différence de mortalité observée peut être due au hasard).

Résultats de l'étude de mortalité

La première cause de décès observée dans la cohorte correspond aux tumeurs (37 %), devant les maladies de l'appareil circulatoire (23 %) et les traumatismes et accidents (17 %). Cette répartition des causes de décès est tout à fait habituelle pour ce type de population professionnelle.

Sur les 70 décès par tumeur survenus chez les hommes, les plus nombreux sont dus à des cancers broncho-pulmonaires (17 %) et de l'appareil digestif (17 %) ; le nombre observé de décès est significativement inférieur au nombre attendu, en particulier pour les tumeurs (tableau 10).

Chez les femmes, 20 décès par tumeur sont recensés, correspondant le plus fréquemment à des cancers du sein (7 décès). Par rapport à la mortalité attendue, on note un léger excès de décès toutes causes, non significatif. Pour les causes tumorales, 20 décès sont observés contre 11 attendus, ce qui constitue un excès significatif. Des investigations complémentaires ont permis de constater que cet excès significatif de décès par tumeur est en fait spécifique aux femmes ingénieurs et cadres, avec 7 décès contre un peu plus de 1 attendu (SMR=4,76 : IC95 % : 1,91-9,82). Les cancers ayant entraîné ces 7 décès sont des types suivants : 3 cancers du sein, 1 cancer de l'ovaire, 1 mélanome malin de la peau, 1 cancer des tissus lymphoïde et

hystiocytaire, et 1 cancer de siège non précisé. Et l'excès le plus fort correspond à une présence courte sur le site de Vaujours (5 décès contre moins de 1 attendu pour une présence sur le site inférieure à 6 ans, 2 décès contre un peu plus de 1 attendu pour une présence supérieure).

Pour commenter ces résultats, il faut rappeler qu'un excès de décès par cancer chez les femmes de catégorie socioprofessionnelle élevée est une observation constante dans la littérature épidémiologique, notamment quand il s'agit de cancers du sein. Le fait que l'excès soit bien plus marqué pour une durée de présence courte que pour une durée longue au centre de Vaujours ne va pas dans le sens d'un lien avec le travail sur le site.

L'analyse de la mortalité de la population des employés du CEA ne présente pas de résultat inattendu. L'excès de décès par tumeur constaté chez les femmes ne semble pas lié à la présence sur le site de Vaujours. Ces résultats, intégrés dans le rapport final du groupe « santé » ont été présentés à la commission de suivi lors de sa dernière réunion publique, au cours de laquelle les conclusions d'autres études relatives à la radioactivité, la pollution chimique et la pollution des eaux souterraines étaient également exposées. Aucun résultat alarmant ne ressortait de l'ensemble de ces travaux, mais quelques analyses résiduelles restaient à faire.

● **Présence d'amiante dans les véhicules automobiles : évaluation des risques chez les mécaniciens réparateurs**

Le décret 96-1133 prohibant toute cession et commercialisation de produits, matériels ou dispositifs contenant de l'amiante est entré en vigueur le 1^{er} janvier 1997. Cette interdiction ne concernait pas la revente des véhicules automobiles d'occasion, des véhicules et appareils agricoles et forestiers, construits avant 1997, pour une période transitoire de cinq ans, prolongée secondairement d'une année. A l'échéance de ce moratoire, le décret 2002-1528 du 24 décembre 2002 a maintenu cette dérogation pour les véhicules et appareils d'occasion, à l'exception de ceux dont les plaquettes de freins à disque contiennent de l'amiante. Pour préparer cette décision, les pouvoirs publics ont sollicité un certain nombre d'experts. C'est dans ce cadre, suite à une saisine de la Direction des relations du travail (DRT) en date du 17 octobre 2002, que le Département santé-travail de l'InVS a effectué une évaluation quantitative des risques de cancer du poumon et de mésothéliome pleural liés à la présence d'amiante dans les véhicules automobiles chez les mécaniciens intervenant sur ces véhicules.

Etant donné le très court délai imparti (deux semaines), cette évaluation n'a pu se baser que sur des informations disponibles et rapidement accessibles. Les données du recensement 1999 (Insee) ont permis de sélectionner 242 360 hommes, âgés de 16 à 60 ans, exerçant le métier de mécanicien automobile (c'est-à-dire dont le secteur d'activité et/ou la profession et catégorie sociale font partie de ceux concernés par la réparation automobile), et pouvant être exposés à l'amiante.

L'exposition des mécaniciens est essentiellement associée au travail sur les organes friables qui engendrent une diffusion des fibres d'amiante (majoritairement du type chrysotile) dans l'atmosphère des locaux de travail. Ces éléments sont essentiellement les freins à disque (plaquettes) et à tambour (garnitures), antérieurs à 1997 (pour les voitures françaises) ainsi que les garnitures d'embrayage. Les autres pièces pouvant contenir de l'amiante (joints de culasse, joints de carter, bagues d'alternateur, joints de collecteur et de circuits fluides, joints de brides et enduits bitumeux) n'engendrent que de très faibles émissions de poussière et ne se démontent que très rarement (tous les 10 à 20 ans). D'autres organes pouvant contenir de l'amiante existent en outre dans les poids lourds, telles les garnitures des limiteurs de couple, et les garnitures de freins d'arbre de commande.

Plusieurs scénarios d'exposition explorés

Il n'a pas été possible de calculer des niveaux d'exposition à l'amiante utilisant directement des mesures d'empoussièrement correspondant aux différentes activités des mécaniciens automobiles

(informations trop variables ou indisponibles). Les données issues d'une vaste enquête épidémiologique sur les expositions professionnelles, réalisée en 1994 par le ministère du Travail (enquête Sumer), ont permis d'évaluer la proportion de temps d'exposition à l'amiante durant une semaine de travail parmi la population de mécaniciens : 70 % d'entre eux étaient exposés moins de 2 heures par semaine, 17 % de 2 à 10 heures, 11 % plus de 10 heures et la durée d'exposition était inconnue pour 2 % d'entre eux.

A partir de ces données, plusieurs scénarios d'exposition ont été introduits dans les calculs. Ils combinent différents niveaux attachés aux tâches effectuées, différentes répartitions des proportions de travailleurs exposés à l'amiante et plusieurs périodes. En effet, un certain nombre d'informations sur l'évolution du parc automobile en France, celle des véhicules concernés par les organes susceptibles de libérer de l'amiante et la fréquence de remplacement de ces organes ont permis d'estimer une période d'extinction « naturelle » du parc de véhicules émetteurs d'amiante si aucune mesure particulière n'était prise. De cette façon, des expositions hebdomadaires exprimées en fibres/ml (fibres inhalées en moyenne durant une semaine de travail) ont été calculées, puis des expositions cumulées exprimées en fibres/ml/année, en considérant que chaque mécanicien a été exposé à partir de l'âge de 18 ans et que son exposition s'est prolongée au plus tard jusqu'à l'âge de 65 ans, ce qui est une hypothèse maximaliste.

Pour évaluer les effets cancérigènes de l'amiante chrysotile (type majoritaire dans les véhicules

automobiles), les modèles appliqués dans ce travail sont ceux qui sont utilisés dans l'expertise collective de l'Inserm sur les effets sanitaires de l'exposition à l'amiante, de même que par les autorités sanitaires internationales. Appliqués à la population des 242 360 mécaniciens sélectionnés, ils ont permis de calculer un risque de décès « vie entière » (entre 20 et 80 ans) par cancer du poumon d'une part (en tenant compte de l'exposition à l'amiante, de la répartition de cette population dans les différentes classes d'âge et des décès pour autres causes), et le nombre de mésothéliomes incidents vie entière attribuables à l'amiante, d'autre part.

Des résultats transmis à la DRT et à la DGS

L'un des scénarios explorés apparaît comme le plus réaliste : il suppose que tous les mécaniciens ont été exposés à l'amiante, que cette exposition se situait entre 0,06 et 0,25 fibres/ml hebdomadaires en moyenne pour la période antérieure à 1997 (date d'interdiction de commercialisation de véhicules neufs contenant de l'amiante, en France), et entre 0,01 et 0,06 fibres/ml hebdomadaires pour la période allant de 1998 à 2010. L'extinction « naturelle » de l'exposition en 2010 semble réaliste, compte tenu des données sur l'évolution du parc automobile français. Les calculs de risque effectués pour la population

sélectionnée, en tenant compte de ces hypothèses et en considérant que les mécaniciens ont été exposés à l'amiante toute leur vie professionnelle (depuis l'âge de 18 ans au plus tôt, jusqu'à l'âge de 65 ans au plus tard), sont présentés dans le tableau 11.

Selon ce scénario, pour un niveau d'empoussièrement par tâche de 1 fibre/ml (niveau d'exposition médian plausible) correspondant à un niveau moyen hebdomadaire d'exposition de 0,12 f/ml/semaine pour les personnels concernés, durant toute la période antérieure à 1997, et à un niveau moyen de 0,03 f/ml/semaine durant la période allant de 1998 à 2010, le nombre de décès (vie entière) par cancers (cancer du poumon et mésothéliome) dus à l'exposition à l'amiante chez ces mécaniciens serait de 604 décès d'ores et déjà « fixés » par l'exposition subie antérieurement à 2003 et inévitables, auxquels s'ajouteraient 42 décès supplémentaires, dans l'hypothèse selon laquelle aucune mesure ne modifierait l'état du parc automobile français d'ici 2010. Pour mémoire, d'après les taux de mortalité de la population française en 1998 (données Inserm), le nombre de décès par cancer du poumon attendus dans cette population de mécaniciens automobiles sans tenir compte de l'exposition à l'amiante est de 13 487 décès « vie entière ».

Tableau 11 : Evaluation quantitative du risque de mésothéliome et de cancer du poumon liés à l'exposition à l'amiante chez les mécaniciens automobiles

Niveau d'exposition hebdomadaire moyen dans la population des mécaniciens f/ml		Décès « vie entière » dus à l'exposition antérieure à 2003 $N_{p1} + N_{m1} = N_1$	Décès « vie entière » dus à l'exposition si elle se poursuit jusqu'en 2010 $N_{p2} + N_{m2} = N_2$	Décès évités par l'arrêt de l'exposition fin 2002 $N_3 = N_2 - N_1$
Avant 1997	1998-2010			
0,06	0,01	160,3 + 141,3 = 301,6	176,6 + 146,3 = 322,9	21,3
0,12	0,03	320,7 + 282,6 = 603,3	353,2 + 292,5 = 645,7	42,1
0,25	0,06	641,4 + 565 = 1 206,4	706,5 + 585 = 1 291,5	85,1

Np = Nombre de décès « vie entière » par cancer du poumon
Nm = Nombre de décès « vie entière » par mésothéliome de la plèvre