



NUMÉRO THÉMATIQUE

Les signalements d'agrégats de pathologies non-infectieuses : investigations et réponses

Éditorial

Associer au mieux les populations

Les signalements de suspicion de *clusters* (agrégats) en population générale (agrégats temporo-spatiaux de cas d'une même pathologie le plus souvent non-infectieuse) sont en augmentation, en France, comme dans d'autres pays développés (Tillaut dans ce numéro). Ces suspicions présentent généralement 2 caractéristiques : les maladies rapportées sont graves et un facteur de l'environnement est mis en cause dans leur survenue : proximité d'une installation industrielle, d'un ancien site pollué ou d'un équipement technologique nouveau (antennes relais). Elles suscitent de légitimes inquiétudes au sein de la population et une demande pressante de prise en charge de la part des autorités qui en appellent souvent à des investigations épidémiologiques. Dans certaines conditions (retard dans la prise en charge, erreurs de communication, apparition de nouveaux cas...), ces situations peuvent évoluer vers de véritables crises. Tel fut le cas à Vincennes où plusieurs cas de cancers furent signalés chez des enfants fréquentant la même école au sein d'un quartier construit sur un ancien site industriel. Alors qu'un rapport d'investigation centré sur les cas déclarés parmi les enfants de l'école et la qualité de l'environnement de celle-ci avait été rendu, la déclaration dans un contexte très médiatisé de deux nouveaux cas a relancé en urgence le processus d'investigation. Le choix fut alors de mettre en œuvre un système articulé d'expertise-décision. Furent ainsi créés un nouveau comité scientifique dont la mission était d'assurer l'expertise scientifique des travaux et un comité de suivi destiné à assurer le partage de l'information et le dialogue entre toutes les parties prenantes (autorités locales, industriels, utilisateurs du site et représentants de la population). Il s'en est suivi une mobilisation de moyens considérables :

- sollicitation de 17 experts pendant trois ans au sein du comité scientifique qui a expertisé 30 études et rendu 26 avis ;
- reconstitution d'une cohorte et création d'un registre local de cancer ;
- enquêtes de terrain très variées (enquête hydrogéologique, expertise des bâtiments et de la qualité de l'air, étude des habitudes de la population)...

Plus généralement, l'analyse des signalements de clusters conduit à s'interroger sur la disparité des ressources humaines et financières qui sont attribuées à leur prise en charge. Le cas de Vincennes se situe certainement, à l'extrême des moyens jamais attribués à des investigations épidémiologiques, environnementales et d'évaluation de risque. D'autres situations assez similaires dans leurs caractéristiques ont connu une prise en charge qui tout en tenant compte des attentes sociales et en s'efforçant d'apporter des réponses aux questions de santé publique posées ont déployé des moyens plus mesurés. A contrario, il existe des situations où du fait du contexte socio-économique (la source environnementale en cause est aussi la principale ressource économique pour la population concernée

ou crainte de la dégradation du patrimoine par la mise en lumière d'une pollution), la demande sociale ne s'exprime pas avec la même vigueur entraînant ainsi des retards ou des déficiences dans la prise en charge.

C'est pourquoi, il a semblé utile d'élaborer des outils pour favoriser une prise en charge plus systématique, plus homogène et plus équitable de ces situations. Un groupe de travail pluridisciplinaire a ainsi élaboré un guide de référence pour l'investigation des *clusters* par les professionnels de santé publique ([6] page 253). Les articles de Gomes do Espírito Santo et *al.* et de Dejour-Salamanca et *al.* de ce numéro présentent et illustrent respectivement la voie ouverte par ce travail.

L'étude sociologique présentée par Salomon dans ce numéro conclut sur l'importance de la concertation publique, attitude également primordiale dans la prise en charge des *clusters*. Les interventions au plus près et pour la population doivent se faire avec elle. Dès lors, quelques principes pour associer la population doivent être suivis :

- l'écoute et la compréhension de la demande sociale ;
 - la précocité et la transparence des actions mises en œuvre ;
 - la participation de la population ou de ses représentants à la démarche ;
 - la formulation de conclusions argumentées et la justification étayée d'entreprendre ou non telle ou telle action ;
 - la mise en œuvre permanente d'une communication adaptée.
- Ainsi, l'investigation des signalements de *clusters* est une opportunité pour développer en France la démarche d'implication de la population (à l'instar du « *community involvement* » des nord-américains) dans la gestion des questions de santé et d'environnement.

Martine Ledrans,

Département santé environnement, Institut de veille sanitaire ;
présidente du Comité scientifique concernant les cancers pédiatriques survenus dans le quartier sud de Vincennes

SOMMAIRE

Signalements d'agrégats de cancer : comment sont-ils investigués ?	p. 250
Investigation d'un signalement d'agrégat de cancers de l'enfant à Saint-Cyr-l'École, octobre 2004	p. 252
La dynamique sociale des mobilisations : l'exemple des antennes-relais de téléphonie mobile	p. 254
Recensement des agrégats de pathologies non-infectieuses, France, 1997-2002	p. 255

Coordination scientifique du numéro :
Maria Eugênia Gomes do Espírito Santo, Institut de veille sanitaire

Signalements d'agrégats de cancer : comment sont-ils investigués ?

Maria Eugênia Gomes do Espirito Santo¹, Dominique Dejour-Salamanca²

¹ Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice ² Cellule interrégionale d'épidémiologie de l'Île-de-France, Paris

Introduction

Face à l'intérêt croissant que suscitent les questions de risques liés à l'environnement, nombreux sont ceux qui s'interrogent sur les liens entre l'environnement, la santé de la population et le développement des cancers [1,2,3]. Des ouvrages récents largement médiatisés renforcent dans le public l'idée générale que l'exposition à un produit toxique est à l'origine de la plupart des cancers humains. Ils renforcent aussi le sentiment que des cas de cancers observés parmi des personnes regroupées géographiquement soient forcément à l'origine d'une épidémie de cancers résultant d'une exposition à un contaminant présent localement. Cette perception génère des signalements et des demandes d'études épidémiologiques auprès des services de l'État, visant à confirmer ou à infirmer l'existence d'un excès de cas de cancers et à identifier une exposition pouvant expliquer le phénomène.

Les professionnels de santé publique et les épidémiologistes chargés de mettre en œuvre les investigations des signalements d'agrégats, sont en général plus septiques sur l'issue de ce type d'investigations que le public. Certains signalements devenus « historiques », ont permis de mettre en évidence une association de causalité entre certains types de cancers et une exposition précise. Néanmoins les conditions permettant aux investigations d'aboutir sont rarement remplies en population générale, élément difficile à expliquer au public. De fait, les investigations permettent rarement d'identifier une exposition susceptible d'être responsable des pathologies observées. Le risque de produire un sentiment de frustration est alors important tant pour les équipes d'investigations que pour les personnes concernées dans la population.

Des données françaises sur la fréquence et les modes d'investigations de ce type de signalements sont documentées un peu plus loin (tableau 1).

L'objectif de cet article est de fournir un cadre permettant d'expliquer comment émergent les signalements d'agrégats de cancers, de présenter la démarche d'investigation et d'en souligner les limites notamment dans un contexte de survenue en population générale.

Qu'est-ce qu'un agrégat de cancers ?

Le terme agrégat implique que plusieurs cas de cancers (en général du même type) sont observés au sein d'un groupe d'individus, d'une zone géographique plus ou moins limitée et au cours d'une période de temps réduite. En général, un agrégat concerne une zone géographique délimitée : une école, un lieu de travail mais aussi souvent une rue, un quartier ou une commune. Les pathologies impliquées peuvent être très variées : malformations congénitales, dysfonctionnements thyroïdiens ou autres conditions pathologiques peu fréquentes. Cependant, ces signalements concernent le plus souvent des cancers d'un ou plusieurs types combinés. Compte-tenu de la croyance actuelle concernant le rôle de l'environnement pris dans un sens large, dans l'étiologie de certains, voire de tous les cancers, une installation industrielle, une usine, un incinérateur ou une autre source de nuisance (olfactive ou visuelle) sont souvent incriminés comme étant à l'origine des pathologies observées. En fait, ce qui est initialement perçu comme un agrégat peut finalement ne pas en être un. L'analyse peut montrer que le regroupement de cas de cancers reste dans la fourchette attendue pour cette population.

Un signalement de cas groupés de cancers a une probabilité plus forte d'être un agrégat s'il implique :

- un seul type de cancer ;
- un cancer de type rare (cancer du système nerveux central par rapport à un cancer plus fréquent tel que le cancer du poumon) ;
- un type de cancer dans un groupe de population non habituellement affecté par cette pathologie, comme par exemple un cancer observé normalement chez des adultes et survenant chez des enfants.

Cependant, la plupart des agrégats signalés par le public concernent des types communs et assez fréquents de cancers.

Historique

Historiquement, les investigations d'agrégats de cancers ayant conduit à l'identification d'une substance carcinogène concernent en large majorité des expositions professionnelles et très rarement la population générale. Des exemples connus sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Exemples d'agrégats de cancers ayant conduit à l'identification de substances carcinogènes pour l'homme

Catégories d'exposition	Description de l'agrégat	Année
Professionnelle	Cancer du scrotum chez les ramoneurs exposés à la poussière du charbon	1775
	Ostéosarcome chez les travailleurs de l'horlogerie exposés au radium	1929
	Mésothéliome chez des travailleurs de l'amiante	1965
	Angiosarcome du foie chez des travailleurs petro-chimistes exposés au chlorure de vinyle	1974
Médicale	Carcinome du vagin en descendantes chez des femmes exposées au diéthylstilbestrol	1971

Presque toutes ces situations impliquent des agrégats de cancers rares, survenus dans des populations ayant subi une longue exposition à des carcinogènes dans un contexte professionnel ou médical. Ces exemples sont peu fréquents et montrent que la mise en évidence d'une association entre une pathologie et un produit cancérigène est difficile et qu'elle a plus de chance d'être réalisée en milieu professionnel, car les expositions sont plus fortes, sont généralement connues et parfois mesurables. Il est plus facile de décrire ces situations en dépit de la période de latence pour l'apparition d'une pathologie cancéreuse, car les personnes ont pu travailler longtemps dans la même entreprise et avoir eu un suivi médical. Des données sur les expositions et l'histoire passée des pathologies peuvent être alors disponibles pour des longues périodes.

En population générale, les signalements comportent relativement peu de cas du même type. Il n'y a souvent pas de liens plausibles entre l'exposition suspectée et le type de cancers pour permettre la formulation d'hypothèses.

Comment les signalements d'agrégats de cancers sont-ils investigués ?

Sur la base de l'expérience des départements de santé de plusieurs états des États-Unis [4], le *Center for Diseases Control and Prevention* (CDC) a recommandé l'utilisation d'une approche en quatre étapes : 1) la réponse initiale ; 2) une évaluation sanitaire et environnementale succincte ; 3) une évaluation de la faisabilité d'une étude étiologique ; 4) l'étude étiologique pour tester l'hypothèse d'association entre une exposition identifiée et la survenue des pathologies [5]. À l'issue de chaque étape, les données sont rassemblées et analysées et la décision peut être prise d'arrêter ou de continuer l'investigation. Bien que cette approche ne puisse pas toujours être suivie de façon séquentielle, elle fournit un cadre avec des points de repères pour guider les décisions.

En s'inspirant de cette approche par étapes décisionnelles, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a proposé en 2004 un guide, réactualisé en 2005, destiné à aider les professionnels des Ddass et des Cire à standardiser les procédures de traitement des signalements d'agrégats de pathologies non-infectieuses en France [6].

La première étape de l'investigation proposée dans ce guide consiste à valider le signalement, c'est-à-dire à recueillir auprès des personnes ayant signalé l'agrégat les informations nécessaires pour décider si la situation peut correspondre effectivement à un regroupement inhabituel de pathologies. Il s'agit de rassembler des données sur le nombre de personnes affectées, leur âge et leur sexe, le ou les types de cancers concernés, les dates de diagnostic, etc. Très souvent à ce stade, les signalements impliquent différents types de cancers et ne peuvent pas être considérés tels quels. Si l'analyse de ces informations montre que la suspicion de l'existence d'un agrégat est une hypothèse plausible, la décision est prise de continuer l'investigation.

Lors de la deuxième étape, l'information sur les pathologies sera complétée. Des calculs statistiques sur un excès probable de cas peuvent être effectués si le nombre de cas signalés est suffisant. Ces calculs sont effectués en comparant le nombre de cas attendus à un nombre de cas observés. Malgré l'importance qui peut être donnée aux statistiques, le hasard est encore l'explication la plus plausible pour la presque totalité des signalements dans lesquels un excès de cas a été estimé. Notamment lorsqu'aucune source d'exposition environnementale commune aux cas n'a pu être identifiée.

Des informations environnementales seront recherchées dans les bases de données existantes (ministère de l'Environnement) :

- Basol (<http://basol.environnement.gouv.fr>) ;
- Basias (<http://basias.brgm.fr>) - pour les sites et sols potentiellement pollués ;
- Andra (<http://www.andra.fr>) - pour les sites de stockage de déchets radioactifs ;
- Aria (<http://www.aria.environnement.gouv.fr>) - pour les accidents industriels.

La Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire) et les services techniques des communes constituent les interlocuteurs privilégiés pour les informations plus détaillées sur l'environnement artisanal et industriel.

Le plus souvent l'investigation s'arrête à la fin de la deuxième étape car aucune exposition plausible n'a pu être identifiée et aucune hypothèse n'a pu être dégagée des explorations initiales.

Pourquoi ces investigations sont-elles difficiles ?

Contrairement aux idées reçues, le cancer de l'adulte est aujourd'hui une pathologie très fréquente : environ une femme et deux hommes sur trois développeront un cancer au cours de leur vie. Le cancer est la première cause de décès chez l'homme et la deuxième chez la femme [7]. Et si la plupart de ces cas surviennent et se distribuent de façon dispersée à l'intérieur d'un territoire, certains vont apparaître groupés sans qu'il existe une origine commune. Les personnes observant ces regroupements, n'ont pas conscience que ces cas de cancers, qu'elles interprètent comme la conséquence d'un facteur agissant au niveau local, font en fait partie d'une distribution aléatoire plus large.

Plusieurs facteurs limitent la portée des investigations d'agrégats, notamment lorsque les signalements sont issus de la population générale, avec une exposition beaucoup plus difficile à préciser qu'en milieu professionnel. Les populations à risque sont moins bien définies et les limites dans le temps et dans l'espace des populations de l'étude sont souvent très arbitraires. Les méthodes épidémiologiques sont très utiles lors des études avec des échantillons importants, où il est possible de mettre en évidence des associations fortes. Elles ont une valeur limitée lors des signalements d'agrégats où le nombre de cas est le plus souvent faible et l'information sur les expositions, clairessemée ou manquante.

Une autre limite provient des difficultés à obtenir des données démographiques et des données de référence sur le cancer qui soient fiables et précises. Les estimations de population à partir des données des recensements sont moins précises pour les petites communes que pour les grosses agglomérations. En ce qui concerne les données de référence sur le cancer en France, les registres n'existent que dans certains départements et ne couvrent parfois que certains types de cancer. De fait, il existe des difficultés pour retrouver les cas lors d'un signalement car les personnes peuvent se faire soigner dans un autre départe-

tement ou dans une autre région. Lorsque l'on dispose des registres, la recherche des cas réalisée auprès de plusieurs sources d'information est plus complète et peut conduire à surestimer l'excès en accroissant artificiellement l'écart entre l'observé et l'attendu.

Les causes de la plupart des cancers ne sont pas connues. Les études épidémiologiques ont pu identifier des « facteurs de risque », des facteurs qui sont associés au risque de développer un cancer dans des groupes de population mais qui ne précisent pas les causes de la maladie chez un individu. Ainsi du fait de toutes ces limitations, ces agrégats suspects sont attribués le plus souvent au hasard ou à des expositions suspectées mais qui ne peuvent pas être documentées.

Comment communiquer avec le public ?

La tâche la plus importante et la plus difficile pour les responsables de la santé publique est de pouvoir communiquer clairement avec le public sur ces événements et ces agrégats perçus. La communication doit commencer très tôt en début d'investigation pour permettre aux personnes concernées par un problème, d'exposer leurs points de vue et de participer le cas échéant à la prise de décisions, en étant informées des tenants et des aboutissants des problèmes.

Il est aussi pertinent d'organiser des réunions ou d'avoir des contacts avec les personnes ayant signalé les événements de santé pour expliquer ce qui est connu et ce qui ne l'est pas, pour décrire la méthode et les étapes qui devront être franchies, le temps nécessaire, ce qu'il est possible de faire et ce qui ne l'est pas. La crédibilité de cette action sera renforcée si des représentants des groupes concernés sont impliqués dans la démarche. Les médecins constituent également une source d'information sur la santé et la maladie et peuvent contribuer au débat public en donnant des informations sur la fréquence, la répartition et la distribution des cancers. Leurs contacts avec les patients et leurs familles peuvent aider dans la conduite de l'investigation en relayant par exemple les demandes des patients.

Conclusion

Au cours des dernières années, l'investigation de signalements d'agrégats a pris une importance croissante. S'il est légitime de répondre à l'inquiétude des populations s'interrogeant sur un possible impact sur la santé d'une source environnementale, les professionnels de santé doivent conduire leur investigation d'une façon rationnelle afin de n'engager des moyens globalement plutôt restreints seulement si la situation le requiert réellement. Ceci suppose l'établissement d'une démarche claire et transparente ainsi que la mise en œuvre rapide d'une investigation en associant la population le plus en amont possible. Les cliniciens peuvent jouer un rôle important en informant les patients et leurs familles de la fréquence du cancer et en contribuant au débat public ainsi qu'au processus décisionnel.

RÉFÉRENCES

- [1] « L'appel de Paris », Association pour la recherche thérapeutique anticancer. Colloque international « Cancer, environnement et société », Paris, Unesco, 7 mai 2004.
- [2] Association Apic – Prévention des Cancers. « Cancer : santé et environnement : la France démunie face au risque toxique » - <http://www.apic-cancer.com/nature.html>
- [3] Site du débat Santé Environnementale : « Cancer et environnement : inaction de la recherche ou recherche de l'inaction ? » - <http://www.debatse.org/forum/forumpolitiques/230956437818>
- [4] Werner S, Aldrich T. The status of cancer cluster investigations undertaken by state health departments and development of a standard approach. *Am J Public Health*. 1988; 78:306-307.
- [5] Guidelines for Investigating Clusters of Health Events. *MMWR*. 1990; 39(RR-11):1-16; APPENDIX. Summary of Methods for Statistically Assessing Clusters of Health Events. *MMWR* 1990; 39(RR-11):17-23.
- [6] Institut de veille Sanitaire, Guide méthodologique pour l'évaluation et la prise en charge des agrégats spatio-temporels de maladies non-infectieuses, Juillet 2005.
- [7] Remontet L, Buerni A, Velten M, Jouglu E, Estève J (eds.). Évolution de l'incidence et de la mortalité par cancer en France de 1978 à 2000. Francim, Hôpitaux de Lyon, Inserm, InVS, Paris, 2003.

Investigation d'un signalement d'agrégat de cancers de l'enfant à Saint-Cyr-l'École, octobre 2004

Dominique Dejour-Salamanca¹, Maria Eugênia Gomes Do Espirito Santo², Jean-Loup Chappert³, Stéphanie Garcia³
Xavier Creteur³, Hubert Isnard¹

¹ Cellule interrégionale d'épidémiologie de l'Île-de-France, Paris ² Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice

³ Direction départementale des affaires sanitaires et sociales des Yvelines, Versailles

CONTEXTE

Au dernier trimestre 2001, des associations du quartier de l'Épi d'Or à Saint-Cyr-l'École ont fait état auprès de différentes institutions et services de l'État de la survenue de pathologies diverses parmi la population dont trois cas de cancers chez des enfants, attribuables selon elles aux antennes de téléphonie mobile sur le toit d'une école. La Direction générale de la santé a interrogé l'Institut de veille sanitaire (InVS) en avril 2002 sur la pertinence de la réalisation d'une étude épidémiologique sur les effets des antennes relais de téléphonie mobile. Sur la base des connaissances scientifiques disponibles [1,2,3], l'InVS a considéré qu'il n'était pas justifié d'étudier une association entre des antennes de téléphonie mobile et l'apparition de pathologies.

En effet, les stations de base de téléphonie mobile émettent des faisceaux de radiofréquence dont l'intensité au sol immédiatement en dessous de la station est faible pour augmenter ensuite légèrement en s'éloignant de l'antenne puis diminuer à de plus grandes distances. Par ailleurs, dans de nombreuses zones urbaines, les antennes de télévision et de radio transmettent des radiofréquences à des niveaux plus élevés que les stations de base des téléphones mobiles. De même, la radiomessagerie et d'autres antennes de communication, comme celles utilisées par les pompiers, la police ou les services d'urgence, fonctionnent à des niveaux de fréquence semblables à ceux des stations de base. Ainsi, une étude autour des antennes relais qui prendrait comme critère d'exposition la distance du domicile à l'antenne présenterait d'importantes erreurs de classification, c'est-à-dire considérer comme exposées des personnes qui vivent à proximité de l'antenne alors qu'elles le sont moins que d'autres, ou vivant plus loin de l'antenne mais dont l'environnement au sens large (y compris domestique et professionnel) les expose à des niveaux bien supérieurs. De plus, on ne dispose pas d'un indicateur pertinent de l'exposition aux champs électromagnétiques (niveaux moyens, valeurs crêtes...).

En revanche, il était pertinent d'évaluer la présence ou non d'un agrégat. L'investigation a été confiée à la Cire Ile-de-France en lien avec la Ddass des Yvelines, avec l'appui méthodologique de l'InVS. La méthode mise en œuvre a été celle de l'investigation d'une suspicion d'agrégat de maladies non-infectieuses [4,5].

Le premier constat a porté sur la grande hétérogénéité des pathologies et des symptômes déclarés, en défaveur d'un agrégat. Néanmoins, la totalité des pathologies et des symptômes signalés par les associations a été analysée. À l'issue de cette première analyse, les problèmes de santé remplissant les conditions suivantes ont été retenus : pathologie pour laquelle on observe au moins 3 cas, pathologie grave (handicapante ou pronostic réservé), plus grande sensibilité de la population affectée. De fait, la survenue dans la population générale d'un ou deux cas d'une maladie rare ne constitue pas un agrégat.

Secondairement, les médecins scolaires interrogés sur l'ensemble des pathologies ont rapporté 8 cas de cancers parmi les enfants scolarisés à Saint-Cyr-l'École entre 1991 et 2002.

La première étape de l'investigation d'agrégat a conclu à la poursuite de l'investigation en la recentrant sur les cas de cancers pédiatriques de l'ensemble de la commune, bien qu'à cette étape aucune hypothèse d'exposition plausible n'ait pu être évoquée.

La période d'étude a été définie du 1^{er} janvier 1990 jusqu'au 31 décembre 2002 parce qu'il existait des données sur les cancers de l'enfant entre ces deux dates.

OBJECTIFS DE L'ENQUÊTE

L'investigation a eu comme objectif de vérifier l'existence d'un agrégat de cancers de l'enfant (0-14 ans) dans la commune de Saint-Cyr-l'École entre 1990 et 2002 et d'identifier le cas échéant une éventuelle source environnementale responsable de cet agrégat.

MÉTHODE

Une étude d'incidence et une enquête environnementale

Pour identifier la totalité des cas de cancers pédiatriques au cours de la période définie, les deux registres nationaux de cancers de l'enfant ont été interrogés : le registre national des leucémies et des lymphomes et le registre national des tumeurs solides de l'enfant. Les informations obtenues ont été croisées avec celles fournies par les médecins de la santé scolaire et de la Protection maternelle et infantile de la commune. Ensuite, le nombre de cas de cancers observés à Saint-Cyr-l'École a été comparé au nombre de cas attendus, si la population des enfants âgés de 0 à 14 ans de Saint-Cyr-l'École avait les mêmes taux d'incidence du cancer que les populations d'enfants des 5 registres pédiatriques régionaux français pris pour référence.

L'enquête environnementale réalisée s'est appuyée sur une recherche systématique de sources ou d'activités industrielles polluantes ou potentiellement polluantes concernant la commune et ses environs auprès de toutes les institutions compétentes (Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement, Institut national de la recherche agronomique, ministère de la Défense, RTE, Aérodrome de Paris, Institut de recherche et de sûreté nucléaire...) et dans l'ensemble des bases de données disponibles. L'investigation a aussi répertorié les lignes de haute tension (RTE) et les transformateurs à l'origine d'exposition à des champs électromagnétiques de basses et très basses fréquences (classées par le Centre international de recherche pour le cancer, comme cancérigène possible) et aux installations radar pour les radiofréquences de puissance élevée. Les antennes relais, qui constituaient la principale préoccupation des riverains de l'école Bizet, ont également été cartographiées.

Aucune source d'information n'étant exhaustive, une interrogation complémentaire des services techniques de la mairie a été réalisée sur une éventuelle pollution ou activité polluante dont elle aurait eu connaissance (historique de la commune).

Enfin, le service santé environnement de la Ddass a réalisé une visite de la commune pour répertorier et cartographier les installations classées (stations services, garages, pressings, transformateurs électriques) et vérifier leur proximité vis-à-vis des domiciles des familles des enfants malades.

RÉSULTATS

Étude d'incidence des cancers

Au total, 11 cas de cancers pédiatriques ont été recensés entre 1990 et 2002 sur l'ensemble de la commune, 6 chez des fillettes et 5 chez des garçons. Les tumeurs du système nerveux central (SNC) représentent le type le plus fréquent (5 cas) suivi par les leucémies (3 cas). Les trois autres types de cancers concernent le rein, l'os et le muscle.

Le nombre de cas de cancers tous types confondus observés à Saint-Cyr-l'École est supérieur au nombre de cas attendus pour toutes les populations de référence, avec une incidence qui est

¹ Rapport du Pr Zmirou « les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé : état des connaissances et recommandations » au ministère de la Santé de l'Emploi et de la Solidarité de janvier 2001 – Rapport de l'Afssu du 16 avril 2003 (www.afsse.fr).

multipliée par deux. Pour les cancers du SNC, 5 cas ont été observés contre 1,2 cas attendus.

L'analyse de la répartition dans le temps (figure 1) et dans l'espace (figure 2) des cas, ne montre pas de regroupement spécifique. Ils se distribuent sur toute la période de temps (soit 0, soit 1, soit 2 cas par an) et sur l'ensemble du territoire de la commune.

Figure 1

Distribution des cas de cancers à Saint-Cyr-l'École par type et par année de survenue

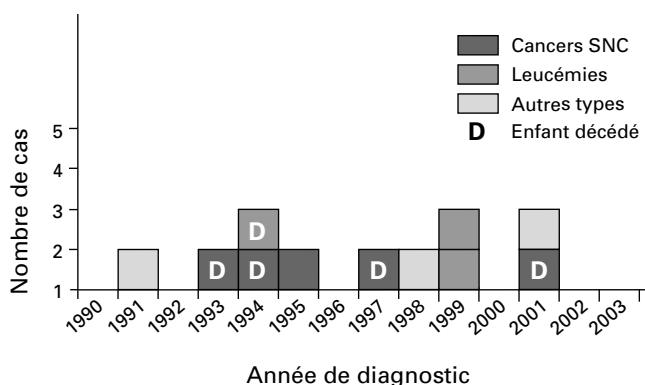
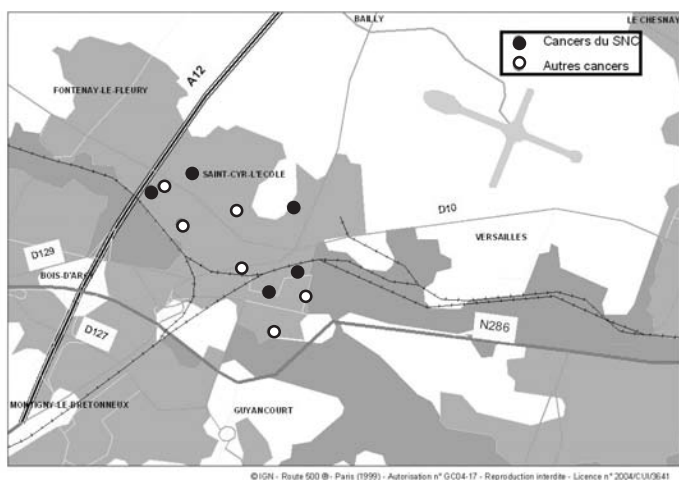


Figure 2

Distribution spatiale des cas de cancers infantiles tous types et du système nerveux central, à Saint-Cyr-l'École, 1990 à 2002



Enquête environnementale

La recherche de sources d'expositions environnementales à Saint-Cyr-l'École et dans une zone élargie autour de la commune (rayon de 2 km) confirme l'absence d'entreprises classées Seveso et de sites ou de sols pollués par une activité présente ou passée. Le seul site pollué connu est situé en dehors de la zone d'étude, à Versailles.

L'interrogation des services techniques de la mairie n'a pas fourni d'informations nouvelles sur des incidents ou accidents actuels ou passés ayant pu avoir un impact sur la santé de la population.

Les mesures de radiofréquences réalisées dans la cour de l'école Bizet en 2001 par le bureau Véritas à la demande d'un opérateur de téléphonie mobile, puis en 2004 par l'Agence nationale des fréquences ont montré des valeurs de champs très inférieures aux valeurs limites (de 400 à 1 000 fois en 2001 et de 4 000 à 33 000 fois en 2004, après le retrait des antennes).

DISCUSSION

Le nombre de cas de cancers pédiatriques observés sur la commune est 2 fois supérieur au nombre estimé de cas attendus avec une plus grande proportion de tumeurs du SNC que

dans les populations de référence. Cette proportion reste compatible avec les variations possibles de cette proportion dans un échantillon de 11 cas de cancers, caractérisant ainsi un phénomène certes peu fréquent, mais non exceptionnel.

Les cancers de l'enfant sont des pathologies multifactorielles dont l'étiologie reste le plus souvent méconnue. Peu de facteurs de risque spécifiques ont pu être mis en évidence et ceux-ci n'expliquent qu'une infime partie des cas. L'investigation environnementale n'a pas mis en évidence de particularité qui distinguerait Saint-Cyr-l'École d'une autre commune et aucune exposition commune n'est apparue comme facteur de risque potentiel de cancers pédiatriques. Concernant les tumeurs du système nerveux central, le facteur de risque susceptible d'expliquer une augmentation de la fréquence de survenue de cancers de l'ordre de 4 (5 cas observés contre 1 à 2 attendus) aurait peu de chance d'être passé inaperçu jusque là.

L'interprétation de ces résultats renvoie à des notions sur la distribution des maladies et notamment des maladies rares. Celles-ci ne sont pas habituellement distribuées de façon homogène sur un territoire et dans le temps. Si l'on attend en moyenne un cas par an dans un quartier ou une ville par exemple, on en observera zéro, un, voire deux cas ou plus selon les années. Par ailleurs, le nombre de cas attendus est largement dépendant du choix arbitraire de la zone géographique (quartier, ville, canton..) ou de la période d'étude.

Ainsi, l'observation de cas groupés de pathologies dans une commune ou un quartier sur une période de temps donnée, peut être simplement due au « hasard ». Une des façons de différencier une augmentation de cas survenant par hasard d'une augmentation liée à une exposition à un facteur de risque, est l'existence d'une source environnementale suspecte. Or aucun facteur environnemental n'a été retrouvé à Saint-Cyr-l'École et rien ne permet de différencier son environnement de celui des communes voisines.

Par ailleurs, le recensement des cas à Saint-Cyr-l'École qui a reposé sur la consultation de différentes sources d'informations a pu être plus exhaustif que celui effectué par les registres seuls.

En l'absence d'une hypothèse sur une exposition environnementale commune expliquant ces résultats, il n'est pas recommandé de poursuivre les investigations. Néanmoins le registre des leucémies et des lymphomes créé en 1990 et celui des tumeurs solides en 2000 assurent une surveillance nationale qui couvre l'Île-de-France. L'interrogation récente de ces deux registres pour les années 2003 et 2004 n'a pas recensé de nouveau cas. Ces registres mènent une activité de recherche destinée à améliorer les connaissances sur les facteurs de risque des cancers de l'enfant.

CONCLUSION

Les résultats de cette investigation conduisent au constat d'un nombre de cas de cancers de l'enfant légèrement supérieur au nombre de cas attendus à Saint-Cyr-l'École. Il n'a pas été trouvé sur la commune ni dans ses environs, d'expositions environnementales qui distinguent Saint-Cyr-l'École des communes voisines. Par ailleurs la diversité des types de cancers ne plaident pas en faveur d'un agrégat du à un facteur de risque environnemental commun.

En l'absence d'une hypothèse sur une source d'exposition environnementale commune, la distribution des cancers pédiatriques à Saint-Cyr-l'École, pour cette période, peut correspondre aux fluctuations habituelles autour de l'incidence moyenne, sans être le reflet d'une situation anormale.

RÉFÉRENCES

- [1] Ministère de la Santé, de l'Emploi et de la Solidarité, Direction générale de la santé. « Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé : État des connaissances et recommandations ». Janvier 2001 (www.sante.gouv.fr).
- [2] Rapport Stewart « Mobile Phones and Health. Report from the Independent Expert Group on Mobile Phones », mai 2000 (<http://iegmp.org.uk/report/>).
- [3] Krewski D, et al. « A Review of the Potential Health Risks of Radio-frequency Fields from Wireless Telecommunication Devices », Ottawa, Canada, mars 1999.
- [4] Centers for Disease Control, Guidelines for Investigating Clusters of Health Events. MMWR, 1990; 39 (RR-11).
- [5] Washington State Department of Health. Guidelines for Investigating Clusters of chronic Disease and Adverse Birth Outcomes. Jan 2001.

La dynamique sociale des mobilisations : l'exemple des antennes-relais de téléphonie mobile

Danielle Salomon

Risques & Intelligence, Paris, Centre de sociologie des organisations, Paris

INTRODUCTION

Toute activité dans un territoire est de nature à susciter des réactions. Les « conflits d'usage » ne cessent de croître [1] et les individus transforment leur sentiment de vulnérabilité en s'adressant à l'État [2]. Ce phénomène s'exacerbe lorsque leurs interrogations ne trouvent pas de réponse et qu'il existe des incertitudes pour la santé : les mouvements se cristallisent alors autour des effets sanitaires. Ces cas sont difficiles à appréhender pour les régulateurs publics lorsque la réponse doit être nationale et locale. Les contestations autour des antennes-relais fournissent une occasion intéressante d'étudier la régulation politique de mobilisations en situation d'incertitude pour la santé.

ENQUÊTE, MÉTHODES ET MOYENS

Une étude sociologique a été réalisée entre 2001 et 2004 afin d'analyser le phénomène des mobilisations autour des antennes-relais [3] au plan local, national et européen. Ce travail s'appuie sur des entretiens qualitatifs semi-directifs avec les différents acteurs concernés, complétés d'une étude documentaire et de presse.

RÉSULTATS

Les mobilisations constatées ne découlent pas directement de l'implantation d'une activité donnée, qui peut être ancienne, mais d'un contexte particulier qui la met en visibilité. Les mouvements contre les antennes-relais commencent en France en 1997-1998 pour culminer en 2002-2003, alors que les réseaux se déploient depuis 1992. Le mobile devenu un objet de consommation de masse (1997), permet de relier l'antenne à un usage familial. Puis d'autres facteurs contribuent à exacerber les réactions.

L'origine des mobilisations : un déficit de gouvernance

Les premiers moments d'un mouvement sont essentiels. S'ils ne donnent pas lieu rapidement à une écoute et une réponse politiques, les chances sont fortes que le mouvement se radicalise et se porte sur les incertitudes sanitaires dès lors qu'elles existent.

L'observation montre que l'information est difficile à trouver, partielle et déficiente et que les préoccupations exprimées ne font pas l'objet de réponse précise, ce qui enclenche la contestation.

Les riverains peuvent être motivés par des raisons différentes d'un territoire à l'autre (protection de l'esthétique, patrimoniale, des populations sensibles, etc), mais la radicalisation masque vite ces distinctions au profit de l'idée d'un mouvement homogène.

Une cristallisation des conflits autour des questions sanitaires

Les contestations locales peuvent être considérées comme « normales » [4]. Toutefois, tous les conflits ne deviennent pas des enjeux nationaux centrés essentiellement sur la santé. Trois facteurs y ont contribué ici :

- Les opérateurs ont isolé le traitement des réactions locales en environnement et santé, confortant l'idée d'un problème sanitaire.

- L'inscription sur l'agenda public s'est faite selon un modèle devenu classique depuis les crises sanitaires précédentes, consistant à réunir un groupe d'experts indépendants dont les conclusions et les recommandations sont utilisées pour l'action publique.

Les experts consultés sur les champs des stations de base ne retiennent pas l'idée d'un effet sanitaire. Pourtant, pour répondre à l'inquiétude des familles, le rapport d'experts recom-

mande de protéger les bâtiments sensibles [5]. Ceci paraît contradictoire et a pour conséquence de stigmatiser ces lieux et de rendre le rapport difficile à défendre par les services de l'État. Leur silence est comblé par les experts et par les opérateurs. Cette concomitance suggère l'idée d'une collusion entre experts, opérateurs et l'État. La parole scientifique se voit délégitimée au bénéfice des contre-experts.

- L'organisation des associations d'opposants (Priartem et Agir pour l'environnement) et des contre-experts avec peu de moyens s'avère efficace. Les informations concernant les contestations sont centralisées et disponibles pour les associations locales sur Internet, elles incluent divers arguments et des récits vécus. Ces données sont reprises par les associations locales en argumentaires complets et percutants en réunion publique.

Quelques experts spécialisés sur les lignes à haute tension trouvent avec la téléphonie une nouvelle opportunité de combattre la pollution électromagnétique. Ils fournissent aux associations des écrits qui étayent leurs souffrances et confirment leurs pathologies.

Vient s'ajouter l'effet d'apprentissage des crises ou conflits antérieurs fournissant des messages généraux négatifs sur la gestion publique et professionnelle des risques. Une dynamique sociale se met en mouvement centrée sur les effets sanitaires et réunissant en une seule problématique nationale la diversité des réactions territoriales.

DISCUSSION

Ces situations soulèvent des enjeux de taille pour les décideurs : comment une situation conflictuelle devenue nationale et centrée sur les questions sanitaires peut-elle se stabiliser puisque les mouvements s'organisent au niveau infra-local ? La régulation à mettre en place dépend de l'activité et des modes de coordination entre État central et acteurs territoriaux. S'agissant des antennes-relais, la réglementation nationale en phase avec les conclusions des experts permet à la régulation locale de s'engager. Celle-ci est double : politique et judiciaire.

Les régulations politique et judiciaire

La radicalisation des oppositions, entraîne les associations et les opérateurs à rechercher des alliés dans deux directions : les élus ; les recours en justice.

Les collectivités sont de plus en plus souvent interpellées par les acteurs locaux pour développer une activité et protéger leur territoire, mais leurs moyens ne sont pas toujours en adéquation avec le problème soulevé.

S'agissant des antennes, les collectivités subissent des pressions fortes tant de la part des citoyens que des opérateurs. Le droit de l'urbanisme ne leur fournit pas de solution simple face au rejet de leurs citoyens. Dans un premier temps, des élus décident de soutenir la population par des arrêtés contraignants qui seront cassés par les tribunaux. Ce faisant, ils contribuent à amplifier le phénomène.

Pour échapper à ces pressions et retrouver une marge de manœuvre, certains maires innovent en élaborant des chartes locales. La ville de Paris signe une charte puis l'Association française des opérateurs de téléphonie mobile (Afom) élabore un guide de bonnes pratiques avec l'Association des maires de France (AMF). Etant réglée au niveau national par une réglementation, la santé est évacuée au profit de ressources à la portée des maires. Ces chartes énoncent des règles précises sur « la gestion concertée des antennes-relais » et confèrent aux collectivités la possibilité de maîtriser ce que font les opérateurs sur leur territoire. Elles contribuent à ce que la situation se stabilise globalement en 2004.

Les recours administratifs arrivent en Conseil d'État. Deux arrêts refusent l'application du principe de précaution [6] et stoppent ainsi le recours discursif qui en était fait.

Lorsque les institutions (État, experts, justice, autorités locales) adoptent la même position quant à l'état du danger sanitaire et que des solutions politiques locales permettent de prendre au sérieux les inquiétudes des populations, la situation peut retrouver un nouvel état d'équilibre.

CONCLUSION

Le questionnement sanitaire

En revanche, lorsque ces positions sont divergentes ou que les autorités locales soutiennent les mobilisations des populations, les conflits comportant l'idée d'incertitudes pour la santé se portent sur ces enjeux.

Quel est le rôle des agences de sécurité sanitaire dans un contexte où le danger pour la santé paraît improbable mais les populations s'expriment sur ce registre ? Quelles pourraient être les modalités de leur intervention en particulier pour prendre en charge les plaintes des populations ?

La première question renvoie à plusieurs autres : la définition légale de la santé et la place qu'y prennent le bien être ou la qualité de vie, les indicateurs utilisés, les savoir-faire et compétences à mobiliser, les outils spécifiques à mettre en place, la coordination à opérer entre agences et services gestionnaires, etc.

La seconde s'adresse aux gestionnaires des territoires, politiques ou administratifs. Les conflits locaux se multiplient et toute incertitude scientifique sera potentiellement utilisée dans le champ sanitaire avec les conséquences politiques énoncées plus haut. Pour éviter la multiplication de crises de portée

nationale, il est important de prendre au sérieux les craintes des populations dans ce champ, même lorsqu'elles prennent des formes agressives.

La mise en place de dispositifs qui gèrent les situations conflictuelles traduites dans le champ de la santé constitue un enjeu public. Il s'agit de répondre aux interpellations des populations mais également de faire rapidement la part entre craintes ou mécontentements et problèmes sanitaires. Des innovations dans ce domaine sont à envisager. Elles devraient diminuer le coût global des crises, améliorer l'allocation des ressources au bénéfice des problèmes sanitaires majeurs et enfin, contribuer à la restauration de la confiance dans les institutions.

RÉFÉRENCES

- [1] Guérin M. Commissariat général au Plan, Conflits d'usage à l'horizon 2020. Quels nouveaux rôles pour l'État dans les espaces ruraux et périurbains ? Paris, mai 2005.
- [2] Castel R. L'insécurité sociale. Qu'est-ce qu'être protégé ? Paris, Seuil, 2003.
- [3] Borraz O, Devigne M, Salomon D. Controverses et mobilisations autour des antennes relais de téléphonie mobile, septembre 2004, rapport C.S.O. La recherche française a été financée par les trois opérateurs auprès du CNRS. Elle a été complétée par un travail comparatif dans cinq pays européens financée dans le cadre d'un programme CNRS-Inserm-Mire.
- [4] Par analogie avec les accidents industriels. Perrow C. Normal accidents, Living with High-Risk Technologies, New-York, NJ, Basic Book, 1984.
- [5] Rapport au DGS. Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé. État des connaissances et recommandations, La documentation Française, Paris, janvier 2001, p 289.
- [6] Contentieux n° 251850 et n° 248233.

Recensement des agrégats de pathologies non-infectieuses, France, 1997-2002

Hélène Tillaut

Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice

INTRODUCTION

Suite aux investigations réalisées par le département santé environnement de l'Institut de veille sanitaire (InVS) concernant des signalements d'agrégats spatio-temporaux de pathologies non infectieuses, la rédaction d'un guide d'investigation a été décidée. Afin de décrire l'ampleur du phénomène en France, une enquête ayant pour objectif de recenser et décrire les signalements d'agrégats a été réalisée en 2003. La période d'étude choisie était de 5 ans (1997-2002).

MÉTHODE

Pour permettre un recueil exhaustif des signalements, les médecins inspecteurs de santé publique des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (Ddass), Directions régionales des affaires sanitaires et sociales (Drass) et Cellules inter-régionales d'épidémiologie (Cire) étaient la cible privilégiée. D'autre part, les Observatoires régionaux de la santé (ORS), qui peuvent également avoir été saisis pour des cas regroupés de pathologies, ont été questionnés.

L'enquête s'est déroulée en 2 étapes :

- un courrier a été adressé à chaque médecin inspecteur régional, qui devait recenser, dans sa région, les médecins inspecteurs de santé publique qui avaient été alertés pour un signalement de cas regroupés de pathologies entre 1997 et 2002. La liste des médecins inspecteurs était retournée avec les coordonnées de ces personnes. Lors de cette 1^{ère} étape, un courrier électronique était envoyé aux directeurs des 22 ORS pour leur poser la même question ;

- un questionnaire téléphonique a été soumis à chacun des médecins identifiés lors de la 1^{ère} étape des Drass et Ddass (32), des Cire (8) et des ORS (3). Les items renseignés ont trait : au signalement (par qui et comment) ; à l'agrégat supposé (nombre et caractéristiques des cas, pathologies signalées, répartition temporo-spatiale, présence éventuelle d'une source environnementale) ; aux investigations épidémiologiques et environnementales réalisées ; au contexte social.

Le logiciel Epi Info 6.04 a permis la saisie et l'analyse des questionnaires.

RÉSULTATS

Signalements

L'enquête a permis de recenser 38 signalements d'agrégats de pathologies non infectieuses en France entre 1997 et 2002, principalement reçus par les Ddass et provenant le plus souvent d'un médecin (14/38) ou d'un particulier (9/38). Ils ont concerné 29 départements et ont augmenté de façon progressive jusqu'en 2002 (figure 1).

Description des agrégats

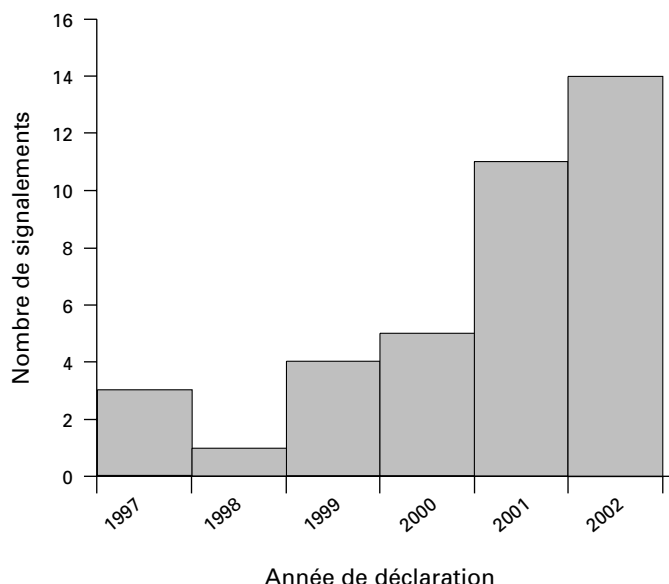
Les pathologies les plus fréquemment signalées ont été des cancers (28/38), dont 13 signalements de cancers de tous types. Parmi les 10 signalements ne concernant pas des cancers, 4 étaient des pathologies thyroïdiennes. Dix-huit signalements concernaient uniquement des adultes et 6 concernaient uniquement des enfants, dont 4 regroupements de leucémies ; les autres signalements n'identifiaient pas de population

particulière. Les signalements concernaient le plus souvent une collectivité, une école, un quartier ou une commune (22/38).

Une source environnementale était incriminée dans 25 des 38 déclarations. Pour 17 de ces 25 signalements, la source était un site potentiellement polluant en activité : usines d'incinération d'ordures ménagères, sites nucléaires, autres sites industriels émetteurs d'effluents.

Figure 1

Distribution temporelle des signalements de regroupements de cas de pathologies non-infectieuses, France, 1997-2002



Investigations épidémiologiques et environnementales réalisées

Une investigation épidémiologique comportant : validation du diagnostic des cas rapportés, recherche active de cas supplémentaires, calcul de l'excès de cas a été réalisée pour 32 signalements.

L'investigation environnementale comporte une caractérisation du milieu par des données existantes, voire la mise en œuvre de campagne de mesure de polluants dans l'environnement. Aucune hypothèse environnementale explicative n'a pu être émise suite aux 26 investigations environnementales réalisées. La mise en œuvre conjointe d'investigations épidémiologique et environnementale a été réalisée pour 24 signalements rapportés.

Contexte social

Pour 14 des 38 signalements, il y a eu l'implication d'une association citoyenne : de consommateurs, de parents d'élèves, de défense de l'environnement... Dans 11 cas, il s'agissait d'une association de portée locale et dans 3 cas d'une association de portée nationale. Les investigations ont fait l'objet d'une médiatisation pour 16 signalements. Seize des 38 signalements rapportés ont fait l'objet d'une communication des autorités sanitaires en direction du public pour expliquer les investigations réalisées et/ou les résultats obtenus.

Sur les 38 signalements recensés, 8 actions ont été mises en œuvre afin de surveiller ou protéger les populations d'un éventuel risque : cinq surveillances actives, dont 3 pour la survenue de nouveaux cas et 2 pour l'environnement (un des signalements a fait l'objet d'une double surveillance épidémiologique et environnementale), et 4 réductions de l'émission ou arrêts de la source supposée de pollution.

CONCLUSION

L'identification incomplète de la totalité des médecins inspecteurs des Ddass ayant géré des signalements d'agrégats, lié à la méthode en 2 étapes et donc aux disparités d'interrogation des médecins dans les différentes régions, a pu être à l'origine d'une sous-déclaration du nombre de signalements recensés. D'autre part, les médecins inspecteurs en poste dans les services de l'administration centrale et en détachement n'ont pas été interrogés. Par ailleurs, du fait du renouvellement rapide de ces postes, il est probable que les signalements d'agrégats antérieurs à 1999 aient été moins souvent rapportés. Enfin, un biais de mémorisation peut expliquer en partie la perception d'une augmentation au fil du temps des déclarations, notamment pour les déclarations n'ayant pas conduit à des développements importants.

Aucune hypothèse étiologique n'a pu être émise à la suite des investigations réalisées en France. Ce résultat est à rapprocher des résultats de différentes études sur les signalements d'agrégats notamment aux États-Unis [1] et aux Pays-Bas [2] qui concluent qu'aucune des investigations menées entre 1980 et 2000 aux États-Unis et entre 1993 et 1997 aux Pays-Bas n'a abouti à la mise en évidence d'une relation étiologique consistante. S'intéressant spécifiquement à 11 investigations approfondies d'agrégats spatio-temporels de leucémies de l'enfant, F. Alexander concluait qu'aucune de ces études n'avait apporté d'indication étiologique convaincante [3]. Par ailleurs, en 15 ans aux Pays-Bas, le nombre d'agrégats rapportés aux autorités sanitaires a été multiplié par 4.

Les personnes interrogées ont mis l'accent sur les difficultés rencontrées dans la prise en charge de ces signalements lorsque le contexte social est agité (présence d'une association et médiatisation). Les professionnels de santé publique se trouvaient souvent très démunis devant l'inquiétude des populations, exacerbée par l'inadéquation entre les réponses proposées et les souhaits d'investigations exprimés.

Indubitablement, le contexte social joue un grand rôle dans le déroulement des investigations et conditionne parfois le type de réponse qui peut être apporté. D'autre part, les investigations menées suite aux signalements reçus sont très disparates, depuis la simple réponse bibliographique sur le problème de santé rapporté au calcul de l'excès de cas pour le volet épidémiologique, depuis la caractérisation de l'environnement par des données existantes à la mise en œuvre de plusieurs campagnes de mesures de polluants ou la réalisation d'évaluation des risques sanitaires pour le volet environnemental. Il convient de continuer à surveiller et à prendre en charge ces signalements. A cet effet un guide d'investigation adapté au contexte français vient d'être publié par le département santé environnement de l'InVS [4].

RÉFÉRENCES

- [1] Caldwell GG. Twenty-two years of cancer cluster investigations at the Centers for Disease Control. *Am J Epidemiol* 1990; 132(1 Suppl):S43-S47.
- [2] Van Poll R, Drijver M. *Environmentally-related Disease Clusters in the Netherlands*. 1999.
- [3] Alexander FE. Clusters and clustering of childhood cancer: a review. *Eur J Epidemiol* 1999; 15(9):847-52.
- [4] Institut de veille sanitaire. Guide méthodologique pour l'évaluation et la prise en charge des agrégats spatio-temporels de maladies non-infectieuses, juin 2005.

ERRATUM – BEH 46-47 du 29 novembre 2005

Une erreur s'est glissée dans le tableau 2 page 241, merci d'en consulter les corrections sur notre site internet : http://www.invs.sante.fr/beh/2005/46_47/beh_46_47_2005.pdf