

L'amiante : de l'entreprise à l'environnement

Généralités et cas emblématiques

Benjamin Lysaniuk*

Résumé

Utilisé depuis deux millénaires, l'amiante – terme générique désignant un ensemble de minéraux fibreux – est responsable de dommages pulmonaires irréversibles : fibroses ou cancers notamment. En dépit du caractère cancérigène démontré au milieu du XX^e siècle, il a fallu attendre plus de 40 ans pour que les premières mesures d'interdiction interviennent. Les premiers liens de causalité entre exposition et maladie sont issus d'alarmes émanant du milieu ouvrier. L'évocation des contaminations à l'amiante ont ceci de singulier qu'elles s'intéressèrent préférentiellement aux expositions professionnelles avant de glisser vers les expositions environnementales. Le présent travail propose un état de l'art géostratégique de la thématique amiante à l'heure actuelle, en se penchant notamment sur la géographie mondiale de l'amiante et sur les rapports de force entre les différents acteurs. Nous présentons enfin trois cas emblématiques de pollutions environnementales issues de sources industrielles d'émission : cas symptomatiques de ce glissement du professionnel à l'environnemental.

Mots-clés

amiante, expositions environnementales, expositions professionnelles, émissions industrielles

Abstract

Used for two millennia, asbestos – a generic term for a group of fibrous minerals – is responsible for irreversible lung damages: especially fibrosis or cancers. Despite the carcinogenicity demonstrated in the middle of the 20th century, it took over 40 years to see the first bans. The first causal links between exposure and disease are the result of alarms from the working class. The evocation of asbestos contamination is singular in the theme of noxious exposures: they were preferentially interested in occupational exposures before slipping to environmental exposures. This work proposes a geostrategic state of the art of the “asbestos thematic”, an approach of the world geography of asbestos and the power struggles between different actors. Finally, we present three emblematic cases of environmental pollution from industrial emissions: symptomatic cases of this shift from professional to the environmental sources of pollution.

Keywords

asbestos, environmental exposures, occupational exposures, industrial emissions

(*) CNRS – UMR 8586 – Pôle de Recherche pour l'Organisation et la Diffusion de l'Information Géographique (PRODIG)
2 rue Valette 75005 PARIS, France.
Groupement d'intérêt Scientifique sur les Cancers d'Origine Professionnelle en Seine-Saint-Denis (GISCOP93), UFR
SMBH, université Paris 13, 74 rue Marcel Cachin 93017 BOBIGNY cedex, France.
Benjamin.Lysaniuk@univ-paris1.fr

1. Éléments contextuels

« *L'environnement est un important contributeur au fardeau des maladies, et pourtant ce lien est difficile à quantifier* » rappelle William Dab (2012a). Un des problèmes majeurs préalables à une telle entreprise de quantification réside notamment dans la définition de termes clés aux contours assez flous. Ainsi, si la maladie peut être interprétée comme une altération de l'état de santé générée par des causes internes ou externes, l'environnement, lui, est un objet difficilement objectivable. Le Moal *et al.* (2010) affirment néanmoins qu'une définition consensuelle de l'environnement « *dans la plupart des publications internationales* » a peu à peu émergé en santé environnementale : cet « environnement » engloberait tous les agents physiques et biologiques externes à l'individu [...] auxquels il est exposé. Les mêmes auteurs assurent également que cette définition de l'environnement tente d'englober – à travers la notion d'exposition – l'ensemble des circonstances qui peuvent influencer sur la santé, sans pouvoir y parvenir – selon certains – complètement. En effet, ce point de vue ne permettrait pas de relier à des agents physico-chimiques ou biologiques les déterminants socio-économiques influant également les états de santé. Malgré tout, cette définition – toujours selon les mêmes auteurs – est compatible avec la vision médicale privilégiant la connaissance des mécanismes biologiques/biochimiques/biomoléculaires à l'origine des pathologies. Cette vision gomme néanmoins une vision « géographique » de l'environnement au sein de laquelle la « Nature » est une variable, au même titre que les interactions permanentes entre l'homme et les sociétés (Veyret, 2007). L'étiologie de la grande majorité des pathologies est multifactorielle, et rares sont celles directement imputables à un facteur environnemental précis clairement délimité (Momas, 2010). Parmi les modèles permettant de comprendre les relations entre santé et environnement, la conception unifactorielle pastoriennne subsiste dans le domaine des pathologies dites environnementales (Dab, *op.cit.*) mais cohabite avec le modèle de la plurifactorialité (on parle alors de complexe causal). Au sein du carcan restreint des pathologies imputables à un facteur potentiellement unique, celles liées à des expositions à l'amiante (asbestoses et mésothéliomes, par exemple) sont particulièrement documentées.

L'amiante est un terme générique qui renvoie à une variété de silicates de textures fibreuses particulièrement utilisés dans l'industrie au XX^e siècle. Il existe deux variétés d'amiante : les serpentines (connues également sous le nom de chrysotile) et les amphiboles (ou crocidolite) (Inserm, 1997). L'amiante ou « asbeste » (du grec *asbestos* – indestructible) est utilisé depuis l'Antiquité, mais ce sont ses propriétés de résistance à la chaleur notamment qui ont conduit à son utilisation massive au cours du siècle dernier. Flocage, calorifugeage,

association avec des produits cimentés ou garnitures de freins ont été autant de champs d'applications de ces minéraux fibreux miraculeux en apparence. En apparence car l'intuition vis-à-vis de la nocivité de l'amiante est presque aussi ancienne que son usage : Plinie l'Ancien avait remarqué des dommages pulmonaires sur des esclaves tissant des vêtements d'amiante (Dériot, Godefroy, 2005). Emmanuel Henry (2000) rappelle dans sa thèse que les fibroses pulmonaires induites par une exposition à l'amiante sont reconnues en France comme maladies professionnelles depuis 1945 et que la décennie qui suivit fut celle de la confirmation de la cancérogénicité de l'amiante : étude de Doll (1955) concernant le lien entre cancer du poumon et exposition à l'amiante dans l'industrie textile en Angleterre ; étude de Wagner *et al.* (1960) relative à la survenue de mésothéliomes chez des mineurs de crocidolite d'Afrique du Sud. Identifié dès les années 1930 par les experts de l'industrie de l'amiante (Tweeddale & Mc Cullock, 2008), le caractère cancérogène de l'amiante est rendu public par les études du Professeur Irving Selikoff (1965). En 1977, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) inscrit l'amiante comme « cancérogène certain » pour l'homme. Henry (*op. cit.*) évoque également les leviers des pays producteurs pour perpétuer l'usage de l'amiante : types d'amiante (un type moins nocif ?) ou question des faibles doses notamment. « *Tout est poison [...] seule la dose fait que quelque chose n'est pas poison* » ; la célèbre maxime de Paracelse est loin d'être une évidence lorsque l'on évoque l'amiante. À ce sujet, Dab (2012b) rappelle l'évolution de la nature des problèmes d'exposition : « *ce n'est plus tant la toxicité aiguë liée à l'exposition à des doses importantes de polluants qui pose question, que la toxicité chronique liée à des faibles doses* ». Ce constat se pose avec acuité lorsque l'on songe aux expositions dites environnementales généralement moins intenses que les expositions en milieu professionnel mais tout aussi nocives et particulièrement difficiles à estimer rétrospectivement.

Alors que les mesures de la pollution atmosphérique font figures d'exemples dans l'étude des liens entre expositions à des agents biochimiques ou biologiques et développements pathologiques, il est éminemment plus difficile de travailler sur un cancérogène transitant principalement dans l'atmosphère pour lequel les mesures métrologiques sont ponctuelles, tant dans l'espace que dans le temps (lorsqu'elles existent) et pour lesquelles la comparabilité est loin d'être une évidence du fait de l'hétérogénéité des méthodes de mesure (microscopie électronique à balayage, microscopie électronique à transmission ou microscopie optique à contraste de phase). À titre d'exemple, la réglementation française impose aux entreprises de respecter des valeurs limites d'exposition. De fait, des campagnes de mesures d'empoussièrement se multiplient en milieu professionnel sous l'impulsion des Caisses Régionales d'Assurance Maladie (CRAM) ou de l'Insti-

tut National de Recherche et de Sécurité (INRS). Bien que non exhaustives, ces mesures constituent un socle de connaissances non négligeable. À l'inverse, les mesures « extérieures » du fond de pollution urbaine ou rurale sont bien plus parcimonieuses. La très grande majorité des études menées en environnement extérieur ont eu lieu à proximité de sites où l'aléa amiante a clairement été identifié : affleurements géologiques, mines, sites industriels ou bâtiments contaminés. De fait, Il existe ainsi quelques cas emblématiques qui rappellent le caractère extrêmement nocif de l'amiante, y compris lors d'expositions à de « faibles » doses de populations riveraines de sites industriels où de l'amiante fut extrait, transformé ou manipulé.

2. De l'usage massif à l'interdiction progressive

Laurent Vogel (2009a) estime le début de l'utilisation massive de l'amiante dans le bâtiment et l'industrie au dernier tiers du XIX^e siècle. Il rappelle que l'offre est portée par des « *demandes nouvelles soutenues par de nombreux brevets* » et est poussée par l'ouverture de nombreuses mines à ciel ouvert : Québec, Russie, Afrique du Sud, Australie, Zimbabwe et Italie pour les plus emblématiques. Les usages de l'amiante se diversifient rapidement. Initialement matériau de construction (amiante-ciment de la société Éternit, par exemple), l'amiante va peu à peu se retrouver dans

de nombreux produits pour lesquels ses propriétés calorifuges et de résistance font merveille : plaques pour fer à repasser, plaques de cuisson, embrayages et freins de véhicules automobiles... La technique du flocage se répand également : ce mélange projeté d'amiante et de produits liant a permis de renforcer l'isolation au feu de nombreux bâtiments. L'exemple le plus emblématique est celui de l'université Jussieu, entièrement floquée à l'amiante, ce qui fit scandale chez les travailleurs scientifiques dès les années 1970 (Collectif intersyndical des universités Jussieu, 1977).

La production d'amiante a, au cours du siècle dernier, glissé vers de nouveaux territoires en lien avec l'évolution des législations nationales et l'émergence de nouveaux marchés, notamment au Brésil avec l'ouverture, en 1967, de la plus grande mine d'Amérique latine par les firmes européennes Saint-Gobain (France) et Éternit (Suisse) (Annie Thébaud-Mony, 1990).

2.1 Panorama des territoires de production et de consommation d'amiante au début du XXI^e siècle

Le XX^e siècle aura engendré une production mondiale d'amiante de l'ordre de 174 millions de tonnes (Vogel, 2009b). Soutenue par la consommation des pays industrialisés, la production d'amiante aura principalement été le fait du Canada (figure 1), de l'ex-URSS et – dans une moindre mesure – de l'Afrique du Sud et du Zimbabwe.



Fig. 1 : Mine Jeffrey à Asbestos (Québec, Canada).

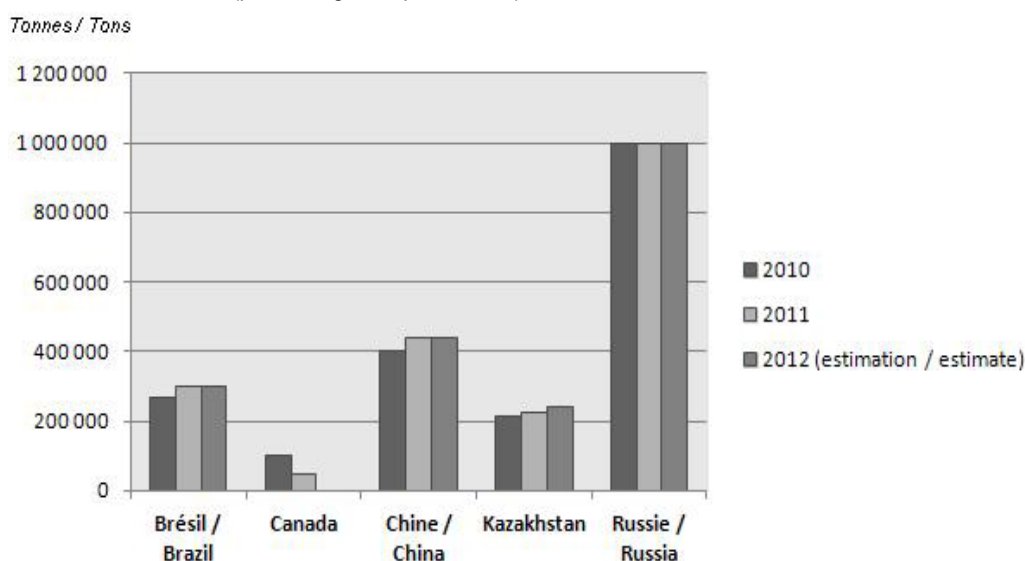
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mine_d%27Asbestos.jpg Source : Cjp24, 9 août 2011

Des grands producteurs actuels tels que le Brésil ou la Chine n'ont réellement commencé à extraire et produire de l'amiante que durant le dernier quart du XX^e siècle. L'importante réduction de l'utilisation d'amiante dans les pays industrialisés a engendré une réelle recomposition spatiale des bassins de vente sous-tendue par – comme le mentionne Vogel reprenant l'interprétation de Castelman (1999) – un « double standard » : des produits de substitution sont développés par et pour les pays industrialisés, alors que l'amiante est toujours présenté comme « irremplaçable » dans les pays en voie de développement. L'attitude du Canada est, à ce titre, particulièrement édifiante. Principal producteur mondial jusqu'à la moitié des années 70, l'extraction déclina irrémédiablement au cours des décennies suivantes pour être quasi nulle en 2012, selon les estimations de l'*US Geological Survey*. Cette production fut maintenue par la demande américaine mais s'effrita au fur et à mesure de la baisse de la consommation d'amiante aux États-Unis : baisse générée notamment par les nombreux procès de victimes qui ont poussé en parallèle les industries à développer des produits de substitution. Le Canada ne produit donc presque plus d'amiante et n'en consomme que très peu. « *Faites ce que je dis mais pas ce que je fais* » ; cette formule résume assez bien l'attitude du Canada qui reste un des principaux protagonistes du discours pro-amiante dans le monde. La situation du Canada est donc assez similaire à celle des États-Unis qui, en dépit de l'absence d'interdiction, ont vu leur production et leur consommation décroître très significativement à partir de la fin des années 70. Au sein des grandes puissances, l'ex-URSS fait figure d'exception. Grand producteur et consommateur d'amiante au lendemain de la Seconde Guerre mon-

diale, elle est toujours le principal producteur mondial et l'un des plus grands consommateurs.

Un processus classique de transfert des risques s'est alors mis en place : délocalisation de la production vers des pays moins contraignants sur le plan légal à mesure que les marchés nord-américains et européens se contractaient. Ce processus a expliqué l'émergence des nouveaux producteurs majeurs (Chine, Kazakhstan et Brésil) tandis que la production canadienne s'effondrait et que celle de la Russie se maintenait (tableau 1). Le « monde de l'amiante » à la fin de la première décennie 2000 est autant le reflet de ce transfert des risques que celui des pays aux plus forts taux de croissance. Se dessine, *in fine*, une géographie bipolaire au milieu de laquelle s'intercale un groupe de pays aux postures à géométrie variable (opérant une transition « à la canadienne » ?) dont le Brésil est assez emblématique. Troisième producteur mondial actuel, le Brésil a vu néanmoins quatre de ses principaux États producteurs interdire l'amiante : São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pernambuco. Les espoirs d'interdire complètement l'amiante au Brésil, suscités par l'élection de Lula, ont été rapidement éteints sous la pression des lobbys (Vogel, *op.cit.*). Pour résumer, les plus gros producteurs d'amiante sont généralement les plus gros consommateurs. Face à eux, une cinquantaine de pays a officiellement interdit l'amiante depuis le début des années 90 : les pays de l'Union européenne représentant environ 50 % de l'ensemble (figure 2). Comme énoncé précédemment, le caractère éminemment pathogène de l'amiante a été démontré dès le milieu du XX^e siècle ; cependant, il a fallu attendre près de 40 ans pour voir un pays le bannir totalement.

Tableau 1 : Évolution récente de la production d'amiante (parmi les grands producteurs) (Source : USGS 2013).



Ces processus de transferts et ces décalages temporels internationaux ne sont bien évidemment pas confinés à l'intérieur de la « problématique amiante ». De nombreux exemples contemporains illustrent ces mécanismes : celui des chlorofluorocarbures (CFC) est particulièrement édifiant. Ces types de gaz fluorés furent massivement utilisés comme réfrigérants à partir des années 1930 puis comme gaz propulseur des aérosols ou encore comme extincteurs. À partir des années 1970, des travaux scientifiques démontrent la responsabilité des CFC dans la dégradation de l'ozone stratosphérique (Molina & Rowland, 1974). Dès la fin de cette décennie, une série de pays (Suède et Norvège en sont les précurseurs) commencent à interdire les CFC. Le phénomène de rejet s'amplifie au milieu des années 1980 suite à l'article de Farman *et al.* (1985) montrant le « trou dans la couche d'ozone ». Le protocole de Montréal formalise en 1987 la volonté de la communauté internationale de bannir définitivement la production de CFC. Ce protocole (maintes

fois amendé) est considéré comme une réussite. Néanmoins certains points réglementaires – autorisant les pays émergents à produire des CFC pour des besoins domestiques jusqu'à la fin de la première décennie 2000 – ont généré une explosion de la production de ces substances appauvrissant la couche d'ozone en Asie du Sud-Est et *de facto* l'émergence des trafics illégaux. De même, l'envoi vers le continent africain de matériel contaminé (vieux réfrigérateurs, par exemple) fut également condamné.

2.2 Le caractère pathogène de l'amiante démontré par les expositions professionnelles : évidences scientifiques, controverses et manipulation

Comme évoqué plus haut, l'amiante tue. Responsable de sévères dommages à l'appareil respiratoire, il est reconnu comme cancérogène certain par les autorités internationales depuis la

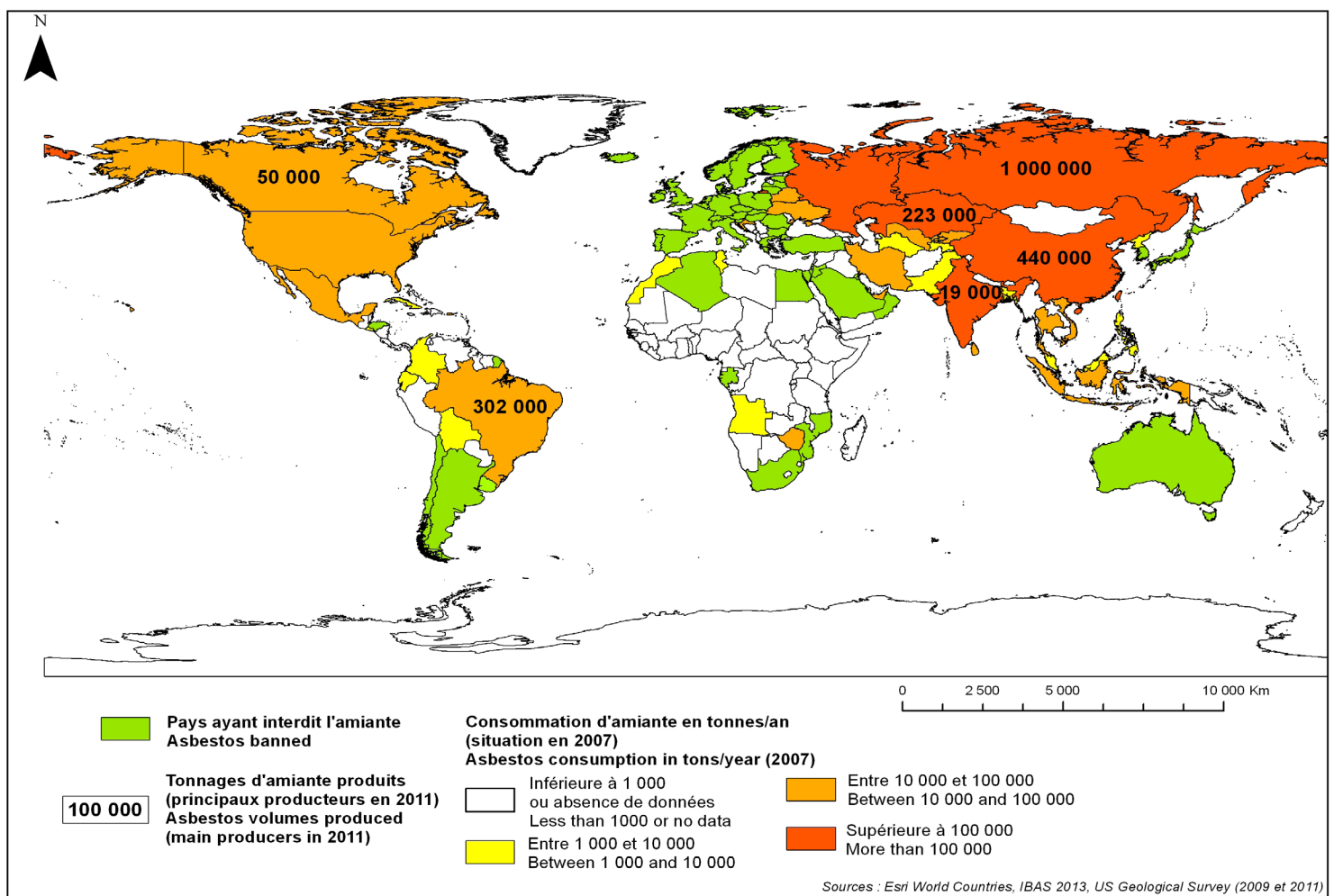


Fig. 2 : L'amiante dans le monde – Situation à la fin de la première décennie 2000

Sources : USGS 2009 et 2011, IBAS 2013.

fin des années 1970 alors que les preuves de sa nocivité étaient avancées depuis des décennies (fibroses pulmonaires, cancers broncho-pulmonaires, mésothéliomes). Peu à peu la liste des pays interdisant l'amiante va s'étoffer : le Danemark en 1980 (interdiction de la crocidolite et du chrysotile avec dérogations), la Suède en 1982 (interdiction de la crocidolite), les Pays-Bas et l'Italie en 1993 (interdiction totale) en sont les précurseurs. Il est choquant de constater ce temps de latence pluridécennal avant d'entrevoir les premières réactions des pouvoirs publics face à un fléau générant des taux de mortalité si élevés sur des populations clairement identifiées. L'analyse des acteurs impliqués et – plus encore – de leurs rapports de force ont permis d'entrevoir les logiques qui ont présidé à ce *statu quo* intolérable. « *Manipulation de la science par les milieux industriels* » (Vogel, *op.cit.*) ou « *stratégie de la désinformation* » (Umbhauer, 2010) sont des termes récurrents dans de nombreuses publications analysant le retard entre l'avancement de la preuve scientifique du caractère pathogène de l'amiante et la prise de décision publique. Vogel avance les trois raisons principales qui, selon lui, ont généré ce retard : le partenariat recherche-industrie a engendré des « activités scientifiques mercenaires », les ouvriers ont été préférentiellement touchés, ce qui a contribué à l'indifférence à l'égard de l'amiante, enfin le temps de latence existant entre l'exposition et la maladie. Le « jeu en trois bandes » entre lobby industriel, pouvoirs publics et ouvriers est finalement maintenu dans un état d'apparente stabilité par les aspirations de chacun des groupes d'acteurs. À ce titre, l'analyse détaillée d'Umbhauer (*op.cit.*) est intéressante. En utilisant la théorie des jeux, elle analyse les stratégies de chaque acteur pour expliquer *in fine* le maintien de la production française d'amiante jusqu'en 1996 qu'elle compare à une situation d'équilibre de Nash en sous-jeux (il convient néanmoins de considérer que la stratégie française fait alors partie d'une organisation mondiale). Rappelons que le lobby industriel en France s'est organisé au début des années 80 autour du Comité Permanent Amiante (CPA) pour « défendre un usage contrôlé de l'amiante » en se basant sur deux postulats : « *on ne peut pas faire sans amiante* » et son corollaire « [il existe] *un usage sécuritaire de l'amiante* ». Toute la malice du CPA résida dans l'intégration des syndicats ouvriers de l'amiante en son sein. Les deux catégories d'acteurs veulent aboutir à une situation de bien-être : celui des ouvriers se situe à mi-chemin entre le maintien de l'emploi et la garantie d'une bonne santé ; celui des industriels correspond au maintien de l'utilisation de l'amiante et donc de leurs profits. La situation d'équilibre (et donc de relative inaction) aurait ainsi été induite par les discours des industriels faisant planer le spectre du chômage, prônant la qualité

des mesures de protection et assurant qu'un arrêt immédiat du travail de l'amiante ne changerait rien à l'état de santé ultérieur des ouvriers. Ces ouvriers ont été exposés de la même manière mais, eux, n'avaient rien à gagner du maintien de l'amiante – toujours selon Umbhauer – car celui-ci aurait, de toute manière, été remplacé par un produit de substitution. Cette même logique semble expliquer – selon la même auteure – que l'interdiction française ne soit intervenue qu'après la fronde de syndicats non liés directement à l'industrie amiantifère ou celle de parents d'élèves après les décès d'enseignants exposés dans des locaux de l'éducation nationale. Certains membres du CPA ont en quelque sorte – *a posteriori* – désavoué cette structure, à l'image du pneumologue Jean Bignon en 1996 qui considéra – dans cette même revue – « [qu'ils auraient dû] collectivement [s'] opposer à la création du CPA ». Cette analyse des jeux parallèlement à la situation économique et aux besoins en infrastructures des pays émergents explique finalement la géographie actuelle des pays producteurs et consommateurs. Le maintien de l'emploi est la variable principale expliquant la poursuite de l'utilisation de l'amiante dans des pays où les périodes de chômage ne sont pas couvertes par des indemnités : la survie immédiate (directement dépendante de l'emploi) comptant plus qu'une potentielle atteinte sanitaire dans plusieurs dizaines d'années. Les manipulations scientifiques au profit des lobbys industriels se poursuivent néanmoins dans des pays dits développés. Des travaux présentant le caractère potentiellement moins nocif des fibres courtes d'amiante sont toujours d'actualité et majoritairement financés par l'industrie automobile aux États-Unis, comme le rappelle Annie Thébaud-Mony (2010), alors même que, toujours selon la même auteure convoquant des travaux de Pézerat (1984, 2009) et Lauwerys (2007), « *cette question de l'existence d'un seuil de toxicité a pourtant été tranchée vingt ans plus tôt par l'étude des mécanismes de cancérogénicité à partir de travaux de toxicologie et physico-chimie fondamentales sur les mécanismes de cancérogénèse* ». Ainsi l'industrie utilise parfois la recherche – ou s'appuie sur celle-ci – pour retarder la prise de décision en orientant (voire en manipulant) les travaux scientifiques. Les discours fréquemment rencontrés jouent sur la notion d'incertitude ou l'absence de consensus (l'exemple de l'amiante est à ce titre édifiant). La force des lobbys industriels réside également dans des actions plus pernicieuses de financement de recherches « écrans » permettant de « *diluer un problème par une importance accrue accordée aux autres* » (Foucart, 2013).

Comme nous l'avons vu, la reconnaissance du caractère pathogène de l'amiante – conjointement aux études scientifiques – est d'abord le fait

de l'émergence d'alarmes issues du milieu professionnel. À l'inverse de certaines contaminations environnementales permettant de remonter à une source industrielle de pollution, le cas de l'amiante peut paraître emblématique d'une exposition professionnelle sentinelle d'une possible exposition environnementale.

2.3 Des expositions « non professionnelles » plus difficiles à cerner

Il est probable que la grande majorité des maladies causées par l'amiante soit le fait d'expositions en milieu professionnel (Goldberg, Luce, 2009). Cette affirmation est néanmoins à relativiser car s'il y a peu de cas recensés concernant les expositions environnementales, ce n'est pas du fait de leur absence mais d'une moindre documentation (absence de publications des cas de Jussieu, par exemple...). Cette attention portée principalement sur l'environnement au travail a quelque peu occulté les expositions « en dehors des murs de l'entreprise », alors qu'il est établi que les fibres d'amiante sont généralement présentes dans l'environnement général et ce à des degrés divers. La revue de la littérature de Goldberg et Luce (*op.cit.*) réprecise les principales sources d'exposition « non professionnelles » en se basant sur l'examen exhaustif des études scientifiques. À l'évidence, les circonstances d'exposition sont extrêmement dissemblables entre des expositions professionnelles et des expositions environnementales ou domestiques. Alors que des concentrations peuvent atteindre (ou dépasser parfois) 10 000 F/L (Fibres par Litre d'air) dans le cadre professionnel, rares sont les mesures présentant des concentrations supérieures à 10 F/L en « environnement général ». Sans reprendre l'intégralité des exemples avancés dans cette étude, mentionnons néanmoins ces grands types d'exposition qui, au regard de la littérature, engendrent des excès de risque de développements pathologiques (mésothéliomes principalement).

Les expositions environnementales « naturelles » dues à des affleurements géologiques d'amiante.

Peu intenses (concentration rarement > 0,5 F/L), ces expositions sont généralement longues d'un point de vue temporel. Malgré tout, les auteurs rappellent qu'une exposition à l'amiante débutant à la naissance ne semble ni influencer sur le temps de latence entre exposition et maladie, ni sur le niveau de susceptibilité des individus. De la même manière, la susceptibilité ne semble pas varier en fonction du genre. Bien que les principales fibres rencontrées soient du groupe des amphiboles, les chrysotiles sont souvent mentionnées comme étant associées aux premières.

Les expositions paraprofessionnelles ou domestiques.

Il s'agit ici d'expositions sur des personnes non exposées au travail mais exposées par le simple fait de vivre avec un(e) travailleur(se) de l'amiante. Les auteurs évoquent de nombreuses études de cas mais pointent l'absence d'estimation du niveau d'exposition (bien qu'ils affirment que ces niveaux soient probablement élevés). L'étude de Ferrante *et al.* (2007) relative aux femmes et enfants d'ouvriers d'*Éternit* à Casale Monferrato indique des excès de mésothéliomes sur ces populations.

Les expositions passives dans des bâtiments contaminés.

Toujours selon les mêmes auteurs, les effets sanitaires de telles expositions restent controversés. Il est difficile d'établir ce lien de manière indiscutable pour plusieurs raisons : les concentrations moyennes en fibres pour de telles expositions seraient très faibles ; la cohorte des personnes potentiellement concernées ne pourrait être établie avec précision ; les expositions cumulées à un niveau individuel seraient difficiles à appréhender, et enfin le temps de latence entre l'installation des personnels dans ces bâtiments (généralement à la fin des années 60) et le développement des maladies potentiellement associées participerait de la difficulté d'établir ce lien. Les concentrations sont, dans ces circonstances, généralement faibles (<3 F/L) ; néanmoins, des mesures ponctuelles effectuées sur le campus de Jussieu à Paris au milieu des années 70 auraient indiqué des valeurs supérieures à 60 F/L. On rapporte également, toujours à Jussieu, cinq cas de mésothéliomes parmi des personnels de recherche n'ayant jamais été exposés à l'amiante par ailleurs. Il s'agirait selon Goldberg et Luce de l'unique cas d'étude répertoriant plusieurs mésothéliomes dans un seul et unique environnement de travail isolé par de l'amiante floqué. Évidemment, des cas comparables existent mais personne n'a encore cherché à les repérer systématiquement.

Les expositions environnementales dues à des sources industrielles d'émission.

Des études récentes et sérieuses ont clairement démontré l'existence d'un risque accru de cancer à proximité de lieux de production ou de transformation d'amiante. Les concentrations sont disparates en fonction des cas d'études et de la distance à la source de pollution, et s'échelonnent entre des valeurs inférieures à 1 F/L et d'autres supérieures à 20 F/L sous le vent des mines d'amiante.

3. Cas emblématiques de pollutions environnementales à l'amiante à partir de sources d'émissions industrielles

Les cas de contamination à l'amiante de riverains (ou d'anciens riverains) de sites industriels de production ou de transformation d'amiante sont peu nombreux mais très bien documentés. Certains sites de transformation d'amiante ont ceci d'intéressant que ces minéraux n'étaient pas géologiquement présents dans leurs régions d'implantation. L'origine de l'amiante est alors purement exogène. On peut alors dater précisément l'apparition et la disparition de la source d'émission d'amiante sur ce territoire (correspondant aux dates d'activité du site) mais pas forcément la fin de la pollution sous sa forme résiduelle. Les concentrations en fibres peuvent être assez fortes ; de plus, la connaissance (même partielle) des concentrations à l'intérieur des sites a permis parfois d'extrapoler les niveaux de concentrations à l'extérieur, à l'aide d'outils de modélisation de dispersion de polluants, lorsque des mesures n'étaient pas effectuées. Certaines études démontrent sans ambiguïté la relation entre la distance aux sites et l'excès de risque, tout comme Pan *et al.* (2005) l'ont réalisé à partir de sources « naturelles » d'amiante. Nous évoquerons ici trois cas emblématiques.

3.1 L'usine Éternit de Casale Monferrato

Casale Monferrato le « *Hiroshima de l'amiante*¹ », « *la ville empoisonnée*² », « *la ville cimetière de l'amiante en Italie*³ »... Les qualificatifs ne manquent pas pour décrire le drame qui s'est joué en silence dans cette petite ville du piémont italien. Parmi les usines de transformation de l'amiante, celle d'*Éternit* à Casale Monferrato est emblématique de l'impact d'une pollution environnementale à l'amiante d'origine industrielle. Cette usine d'amiante-ciment était située à moins d'un kilomètre du centre-ville et exposa aux fibres de chrysotile (et de crocidolite dans une moindre mesure) aussi bien les travailleurs de l'usine que les populations riveraines (environ 100 000 habitants) engendrant près de 2 000 décès. Magnani *et al.* (1995) ajoutèrent de plus que la mobilité géographique des habitants du secteur était probablement assez faible : sur les 64 mésothéliomes diagnostiqués au début des années 90 sur des patients sans exposition à l'amiante connue, 42 étaient nés dans le secteur. Cette même étude indiqua des taux d'incidence 10 fois plus élevés dans la région de Casale par rapport à d'autres régions industrielles d'Italie.

(1) Le Point, 12 février 2012.

(2) Le Monde, 11 février 2012.

(3) France Info. L'histoire du jour, émission du 3 juin 2013 (<http://www.franceinfo.fr/decryptage/l-histoire-du-jour/l-histoire-du-jour-aod-1010885-2013-06-03>).

Les études les plus récentes se sont intéressées aux aspects spatiaux de variation du risque de mésothéliomes (celle de Maule *et al.* 2007 notamment). En combinant (au sein d'une étude de cas témoins basée sur la population) une approche statistique du risque (par le biais d'*Odds-Ratio* et de l'estimation de la densité par la méthode des noyaux) et des données résidentielles géocodées, les auteurs ont mis en évidence à l'aide de la cartographie l'organisation spatiale des cas de mésothéliomes issus du *Registre piémontais des mésothéliomes malins*, mais également le phénomène de décroissance du risque de mésothéliomes depuis un pic situé dans le centre de Casale. Cette étude de grande qualité avance un lien fonctionnel entre le risque de mésothéliome et la distance à la source d'émission. Les auteurs démontrent également la présence d'agrégats spatiaux de cas (*clusters*) et que ces mêmes cas peuvent parfois être situés à des distances assez élevées de la source d'émission faisant l'hypothèse de sources secondaires générées par le transport des minéraux, des matériaux ou de l'introduction d'amiante dans le mobilier urbain. La distribution spatiale des témoins correspond, selon les auteurs, aux densités de populations observées dans la région : on imagine alors qu'un certain nombre de variables géographiques issues d'un diagnostic territorial complet permettraient d'avancer des hypothèses explicatives de l'hétérogénéité spatiale observée (hypothèses que la bio- et la géostatistique pourraient *in fine* tester).

3.2 L'usine Kubota d'Amagasaki

Le Japon est un des derniers pays « industrialisés » à avoir interdit officiellement l'amiante (*i.e.* depuis 2006). Lors de l'avènement du « *Kubota Shock* » en 2005, les Japonais sentirent que des informations essentielles relatives à la dangerosité de l'amiante avaient été occultées pendant très longtemps. Ce *Shock* démarra à la suite d'un article japonais en juin 2005 et fut, selon certains, l'élément réellement déclencheur d'une interdiction totale qui tardait à intervenir et jeta les bases d'un nouveau système d'indemnisation au Japon (Miyamoto, 2010). L'usine *Kubota* d'Amagasaki (banlieue de Kobe) a utilisé, des années 50 aux années 70, aussi bien du chrysotile que de la crocidolite pour produire des conduites d'eau en amiante-ciment ; elle utilisa exclusivement du chrysotile par la suite (jusqu'au début des années 2000) pour la réalisation de toitures et de cloisons amiantées. En envisageant les temps de latence généralement constatés entre exposition à l'amiante et pathologies liées, l'exemple d'Amagasaki est, malheureusement, plus que jamais d'actualité. Le même article de 2005 annonçait déjà 74 décès parmi les travailleurs et anciens travailleurs de *Kubota* et 4 autres décès parmi les sous-traitants. Enfin, il présentait cinq personnes, résidant à moins de 1 000 m de l'usine, ayant

contracté des mésothéliomes sans qu'aucun type d'exposition (hormis celle aux fibres issues de l'usine) ne soit diagnostiqué.

Ces observations ont justifié un certain nombre d'études analysant (et cartographiant) le risque de mésothéliome induit par une exposition de voisinage d'origine industrielle. L'étude de Kurumatani et Kumagai (2008) est particulièrement intéressante à deux titres : elle confirme le lien entre « risque mésothéliome » et distance à la source d'émission ; elle intègre des paramètres météorologiques qui tendent à confirmer que la décroissance du risque ne suit pas forcément un schéma concentrique à partir de la source d'émission. Cette étude mentionne qu'en 2007, un total de 164 résidents (sans expositions professionnelles à l'amiante) dans un rayon de 1 km autour de l'usine avaient déclaré un mésothéliome. Cette distance de 1 000 m correspond au rayon déterminé par l'entreprise *Kubota* pour la réparation au titre d'expositions environnementales à l'amiante. L'étude démontre clairement l'impact des concentrations en fibres d'amiante sur les développements pathologiques (sous la forme d'une relation linéaire) et renforce l'idée de l'augmentation du risque comme une fonction inverse de la distance. Des variables « géographiques » ont également été prises en compte : diagnostics des usines de production et/ou de transformation d'amiante du secteur (et tonnages), analyse du bâti des résidents et données météorologiques. Ces dernières, couplées à un modèle de dispersion de polluants, indiquent une orientation de la pollution selon un axe nord-est/sud-ouest : les domiciles des patients atteints (surimposés sur la carte produite) semblent bel et bien suivre cette orientation. Les auteurs dénoncèrent, en conclusion, l'amiante comme facteur causal indiscutable de la maladie de nombreuses victimes ayant vécu à proximité de l'usine *Kubota*. Ils proposèrent également le changement de la « règle des 1000 m » après avoir démontré que les concentrations restent élevées (et liées à des augmentations significatives du risque) bien au-delà, et que celles-ci ne suivent pas un schéma concentrique du fait des conditions météorologiques locales.

3.3 Le Comptoir des Minéraux et des Matières Premières (CMMP) d'Aulnay-sous-Bois

Le Comptoir des Minéraux et des Matières Premières (CMMP) est une entreprise dont l'activité fut centrée sur la transformation et la commercialisation de minéraux divers : mica, zircon et amiante de type crocidolite. La période d'activité de cette usine débuta en 1938 – l'amiante y a été broyé, défilé et cardé jusqu'en 1975. Installée dans un tissu urbain relativement dense, l'usine jouxtait de nombreuses zones pavillonnaires, des commerces divers ainsi qu'une école établie dans ce secteur dès 1926

[Counil et al., 2007]. L'activité de broyage de minéraux a occasionné, tout au long de la période d'activité de l'usine, de nombreuses plaintes de riverains en lien notamment avec les rejets poussiéreux. Le niveau d'empoussièrement à l'intérieur du site fut confirmé aussi bien par d'anciens travailleurs de l'usine que par des observations réalisées par la Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Ile-de-France : jusqu'à 1 650 F/mL au poste de broyage en 1956 (Counil et al., op.cit.). Cet empoussièrement a dû se traduire par une exposition professionnelle très intense des travailleurs ainsi que par une très vraisemblable contamination environnementale du voisinage. Le site ferma définitivement ses portes en 1991, date à laquelle les machines furent démantelées et le terrain mis en vente. Au-delà des plaintes riveraines, les suspicions de contaminations environnementales prirent une tournure dramatique avec le décès de P. en 1997 des suites d'un mésothéliome. Aucune exposition professionnelle n'ayant pu être retracée chez cette victime, le seul fait d'avoir été scolarisé dans l'école qui jouxtait l'usine semblait expliquer la maladie qui a engendré son décès. Ce cas fut à l'origine d'une mobilisation collective citoyenne de la part des anciens riverains du site du CMMP : la famille du défunt entreprit alors de recenser les cas de pathologies potentiellement liées aux rejets d'amiante de l'usine. S'aggrégèrent de nombreuses associations locales qui informèrent à la fin des années 90 le ministère de la Santé de la survenue de nombreux cas suspects et mettaient en avant le nécessaire recensement des personnes malades parmi les riverains et anciens écoliers. Deux ans plus tard, les pouvoirs publics se saisissaient de la question en posant les bases d'une réflexion scientifique qui aboutit en 2005 à la constitution d'un groupe d'étude visant à : 1 - valider le signal environnemental (nature des pathologies, types d'exposition) ; 2 - estimer par la modélisation les secteurs de retombées des poussières d'amiante. Une étude fut alors menée par la Cellule InterRégionale d'Épidémiologie (CIRE) de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) (Counil et al., op.cit.). Le premier résultat de cet important travail est la validation du signal sanitaire. Sur 28 dossiers de victimes certifiés par des experts comme ayant développé une pathologie liée à l'amiante (sur un effectif initial de 65 victimes potentielles identifiées par les associations), il fut possible de reconstituer l'historique des expositions de 23 personnes. Parmi celles-ci, 21 ont vu leur diagnostic confirmé par des experts cliniciens. Sur ces 21 dossiers, l'étude démontra que : 9 personnes ont subi une contamination intrafamiliale à l'amiante (proche travaillant au CMMP) mais pour lesquelles l'exposition environnementale est prédominante ; 14 personnes ont été contaminées lors de leur scolarisation à proximité du CMMP. En plus de la validation du signal sanitaire, cette étude s'est attelée à modé-

liser la dispersion des fibres issues des ateliers en fonctionnement sur les territoires adjacents en prenant en compte : l'évolution de l'activité du CMMP (évolution des tonnages au cours de son activité), l'évolution de l'empoussièrlement de l'atelier amiante, des situations de ventilation différentes et des données météorologiques jugées représentatives des conditions du secteur à l'époque du fonctionnement de l'usine. In fine, cette modélisation avance que, durant la période 1938-1959, avec l'hypothèse d'une ventilation élevée, 47 % du territoire d'Aulnay-sous-Bois et 33 % de celui de Sevran auraient connu des concentrations supérieures à 10 F/L. La figure 3⁴ illustre certains résultats de cette modélisation (selon plusieurs scénarios) : nous avons surimposé les adresses des victimes recensées par le Collectif des Riverains et Victimes du CMMP⁵ (toutes pathologies confondues en 2012) illustrant un possible lien (non avéré ici) entre distance et risque sanitaire. Cette première étude justifia la mise en place d'une étude de faisabilité sur la mise en place d'un suivi postexposition environnementale à l'amiante autour de cette usine. Cette étude (Counil et al., 2012) fut pilotée par l'Agence Régionale de Santé (ARS) d'Ile-de-France et réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Cancers d'Origine Professionnelle en Seine-Saint-Denis (GIS COP93).

L'idée générale de cette étude a été – entre autres – de fournir des clés méthodologiques permettant de retrouver les habitants du secteur potentiellement contaminés par les rejets atmosphériques d'amiante entre 1938 et 1975 (étant entendu que la pollution résiduelle a perduré bien après) pour leur proposer un suivi postexposition environnementale. Les résultats de l'étude sont nombreux : estimation des résidents sous le panache d'amiante (> 10 F/L) compris entre 18 000 et 32 000 personnes à une année donnée, estimation des populations survivantes potentielles (entre 9 300 et 23 300 en 2009). Une méthodologie de reconstitution des listes nominatives fut également produite (en intégrant autant la résidence sous le panache de fibres que le lieu d'exercice professionnel sous ce même panache) : cette reconstitution est un préalable nécessaire à l'identification du statut vital ainsi qu'à l'obtention de l'adresse actuelle. L'étude – dans un cadre pluridisciplinaire – des listes nominatives de recensement, des listes d'élèves ou encore la recherche des employeurs actifs à l'époque de la zone semble aboutir à des résultats assez satisfaisants et justifie la mise en place de ce suivi à l'automne 2013 (sur des populations clairement identifiées comme les élèves dans un premier temps).

(4) Les données nous ont aimablement été communiquées par Perrine de Crouy-Chanel de l'InVS.

(5) Les données ont été transmises par Gérard Voide. Aucune estimation scientifique des expositions n'a été réalisée chez ces victimes.

4. Remarques conclusives

De nombreux travaux de recherche ont démontré l'impact sanitaire indubitable de l'amiante. Cet impact, nous l'avons vu, ne reste pas confiné au sein des murs de l'atelier : d'importantes populations riveraines ont également subi des contaminations environnementales liées à des sources d'émission naturelles ou industrielles d'amiante. Nul acteur (pays, groupes industriels) ne peut désormais nier les enjeux sanitaires de l'utilisation de l'amiante : à titre d'exemple, la France a importé 80 kg d'amiante par habitant. Malgré cela, la production mondiale connaît un nouvel essor en dépit d'une liste de pays ayant interdit l'amiante de plus en plus fournie. Le transfert des risques vers l'Asie est manifeste et s'y explique par la négation du risque sanitaire, les pressions sur l'emploi, le développement exponentiel des infrastructures et l'absence de réels contre-pouvoirs. Il est malheureusement acquis que les dommages mortels des fibres amiantées vont se poursuivre durant de nombreuses décennies à l'échelle planétaire, et il est de la responsabilité des pays ayant banni l'amiante de faire pression sur les acteurs prônant le maintien de l'utilisation de celui-ci. Le problème de la gestion de l'amiante en place est gigantesque et loin d'être réglé. Les multiples rebondissements de la déconstruction du CMMP montrent que la filière de désamiantage et d'évacuation des déchets reste à organiser. Ceci renforce l'importance de l'identification géographique des lieux amiantés pour tenter d'éliminer les sources de contamination au fur et à mesure de leur découverte. Enfin, les temps de latence extrêmement longs entre l'exposition à l'agent cancérigène et le déclenchement de la maladie cachent peut-être des scandales à venir si l'on songe aux produits de substitution mis en œuvre comme les fibres céramiques réfractaires dont le possible caractère de cancérigénicité est admis par le Centre International de Recherche sur le Cancer (classification 2B). Des études expérimentales chez l'animal ont déjà fait apparaître des mésothéliomes et des cancers pulmonaires. Le rapport d'information du Sénat sur les conséquences de la contamination par l'amiante (Dériot, Godefroy, *op. cit.*) cite, à ce titre, Henri Pézerat : « *on est donc en droit – dans le cadre d'une expertise et quelles que soient les questions que l'on se pose encore sur telle ou telle étude – d'affirmer sa conviction quasi absolue que les fibres céramiques réfractaires sont des matériaux à la fois cancérigènes et fibrosants chez l'homme, ce qui signifie qu'il y aura apparition de ces pathologies dans les populations les plus exposées en milieu de travail* ».

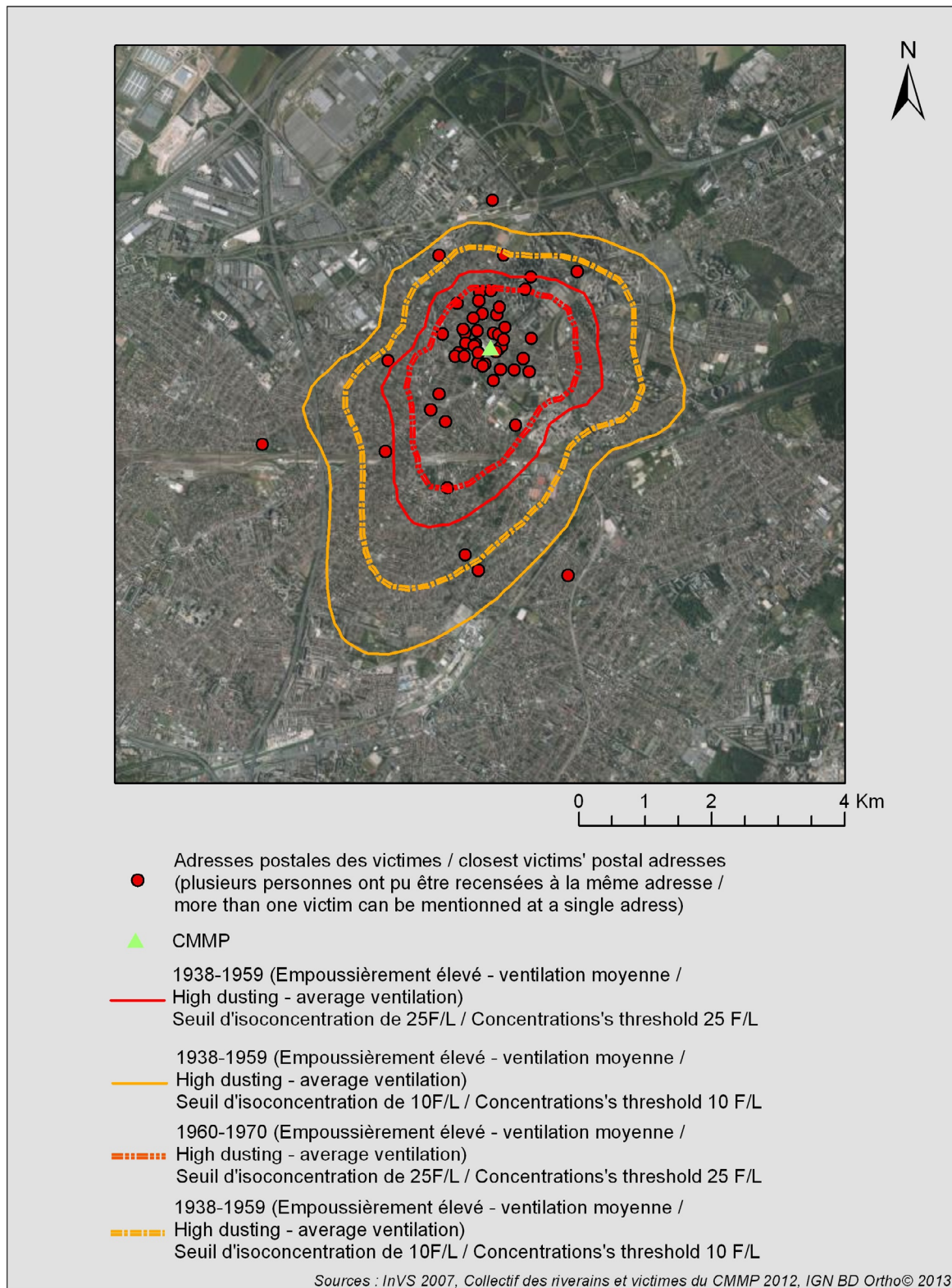


Fig. 3 : Dispersion d'amiante selon différents scénarios et géolocalisation des potentielles victimes du CMMP (Sources : InVS 2007, Collectif des Riverains et Victimes du CMMP 2012, IGN BD Ortho 2013).

Références bibliographiques

Castleman B. Global Corporate Policies and International "Double Standards" in Occupational and Environmental Health. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 1999 ; 5 : 61-4.

Collectif intersyndical des universités Jussieu CGT CFDT FEN. *Danger ! Amiante*, La Découverte, 1977, 423 p.

Counil E, Daniau C, Isnard H. Étude de santé publique autour d'une ancienne usine de broyage d'amiante : le Comptoir des minéraux et matières premières à Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis) - Pollution environnementale entre 1938 et 1975 : impacts sanitaires et recommandations. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2007, 254 p.

Counil E, Lysaniuk B, Marchand A. Faisabilité de la mise en place d'un dispositif de santé publique autour d'un ancien site industriel de broyage d'amiante : Le Comptoir des Minéraux et Matières Premières (Cmmp), Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis). Rapport final, Giscop93, Bobigny, 2012, 152 p.

Dab W. L'environnement, un déterminant important de la santé, in Dab W, Santé et Environnement, Paris : PUF, Collection « Que sais-je ? », 2012a, p. 7-23.

Dab W. Les paradoxes de la relation entre l'environnement et la santé, in Dab W, Santé et Environnement, Paris : PUF, Collection « Que sais-je ? », 2012b, p. 24-41.

Dériot G, Godefroy JP. Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur le bilan et les conséquences de la contamination par l'amiante. 2005, Sénat, Rapport n° 37, 333 p.

Doll R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. *British journal of industrial medicine*, 1955; 12: 81-6.

Farman JC, Gardiner BG, Shanklin JD. Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClOx/NOx interaction. *Nature* 1985; 315: 207-10.

Ferrante D, Bertolotti M, Todesco A et al. Cancer mortality and incidence of mesothelioma in a cohort of wives of asbestos workers in Casale Monferrato, Italy. *Environmental Health Perspectives* 2007 ; 115 : 1401-5.

Foucart S. *La fabrique du mensonge : comment les industriels manipulent la science et nous mettent en danger*, Paris, Denoël, collection Impacts, 2013, 304 p.

Goldberg M, Luce D. The health impact of non-occupational exposure to asbestos: what do we know? *European Journal of Cancer Prevention* 2009 ; 18(6) : 489-503.

Henry E. Un scandale improbable. Amiante : d'une maladie professionnelle à une « crise de santé publique ». Thèse de doctorat sous la direction de M.N. Sicard et Lagroye J. 2000, Université de technologie de Compiègne, 884 p.

INSERM (expertise collective). Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 1997, 434 p. (Disponible sur : <http://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/20>)

Kurumatani N, Kumagai S. Mapping the risk of mesothelioma due to neighborhood asbestos exposure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2008; 178: 624-9.

Lauwerys RR. *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. Paris, Masson, 5^e édition, 2007.

Le Moal J, Eilstein D, Salines G. La santé environnementale est-elle l'avenir de la santé publique ? *Santé Publique* 2010; 22: 281-9.

McCulloch J, Tweedale G. *Defending the indefensible: the global asbestos industry and its fight for survival*, Oxford University Press, 2008, 334 p.

Magnani C, Terracini B, Ivaldi C et al. Pleural malignant mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos in Casale Monferrato, Italy. *Occupational and Environmental Medicine* 1995; 52: 362-7.

Maule MM, Magnani C, Dalmaso P et al. Modeling mesothelioma risk associated with environmental asbestos exposure. *Environmental Health Perspectives* 2007; 115: 1066-71.

Miyamoto K. The damage of asbestos and the problems of compensation/relief in Japan. Discussion paper series n° 16, Ristumeikan: policy science and public policy, 2010, 8 p.

Momas I. L'environnement : un défi pour la santé. *Santé Publique* 2010 ; 22 : 275-7.

Pan XL, Day HW, Wang W et al. Residential proximity to naturally occurring asbestos and mesothelioma risk in California. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2005 ; 15 : 1019-25.

Pézerat H. I - Les mécanismes du cancer, II – Les cancers professionnels, in : Cassou B, Huez D, Mouzel ML et al., Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner, Paris, La Découverte, 2009, p. 303-15.

Pézerat H. Chrysotile Biopersistence: the Misuse of Biased studies. *International Journal of Occupational & Environmental Health* 2009; 15: 102-6.

Molina MJ, Rowland FS. Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. *Nature* 1974; 249: 810-2.

Selikoff IJ, Churg J, Hammond EC. The occurrence of asbestosis among insulation workers in the United States. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1965; 132(1): 139-55.

Thebaud-Mony A. L'envers des sociétés industrielles. Approche comparative franco-brésilienne, l'Harmattan, 1991, 204 p.

Thebaud-Mony A. Les fibres courtes d'amiante sont-elles toxiques ? Production de connaissances scientifiques et maladies professionnelles. *Sciences Sociales et Santé* 2010, 28(2) : 95-113.

Umbhauer G. De l'amiante au chrysotile, une évolution stratégique de la désinformation. *Revue d'économie industrielle* 2010 ; 131 : 105-32.

Veyret Y. L'environnement, objet géographique ? *Responsabilité et Environnement* 2007 ; 48 : 19-29.

Vogel L. Amiante : crime de masse en temps de paix. *Politique - revue de débats* ; 2009a : 60 (disponible ici : <http://politique.eu.org/spip.php?article905>)

Vogel L. Géopolitique de l'amiante. *Politique - revue de débats* ; 2009b, 60 (disponible ici : <http://politique.eu.org/spip.php?article907>)

Wagner JC, Sleggs CA, Marchand P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the North Western Cape Province. *British journal of industrial medicine* 1960; 17: 260-71.