

*Santé  
Environnement*

**Exposition environnementale à l'amiante  
chez les personnes riveraines  
d'anciens sites industriels et d'affleurements naturels**

Choix méthodologiques,  
analyse des données disponibles,  
modalités de recueil

<b>1. Introduction .....</b>	<b>5</b>	<b>4. Résultats .....</b>	<b>20</b>
1.1 Saisine de la DGS .....	5	4.1 Recensement et localisation des sites .....	20
1.2 Schéma des études proposées par l'InVS .....	6	4.1.1 Les sites industriels.....	20
<b>2. Objectif.....</b>	<b>6</b>	4.1.2 Les sites naturels .....	20
<b>3. Méthodes .....</b>	<b>6</b>	4.2 Disponibilité et qualité des données .....	22
3.1 Choix méthodologique et données nécessaires.....	6	4.2.1 Pour l'étude cas témoins .....	22
3.1.1 L'estimation des expositions passées : étude cas témoins.....	7	4.2.2 Pour l'étude d'estimation des expositions actuelles .....	26
3.1.2 Pour l'estimation des expositions actuelles .....	8	<b>5. Discussion .....</b>	<b>30</b>
3.2 Identification des sites .....	10	5.1 Étude cas témoin : le score d'exposition .....	30
3.2.1 Les sites industriels.....	10	5.1.1 Distance et temps de résidence .....	30
3.2.2 Les sites naturels .....	10	5.1.2 Adresses manquantes .....	30
3.3 Recueil de données pour l'étude cas témoins .....	11	5.1.3 Intensité d'exposition .....	30
3.3.1 Les cas et les témoins.....	11	5.1.4 Expositions non renseignées.....	31
3.3.2 Les données pour l'intensité de l'exposition.....	12	5.1.5 Les départements du PNSM.....	31
3.4 Recueil de données pour l'estimation de l'exposition actuelle .....	13	5.2 Étude de l'exposition actuelle.....	31
3.4.1 Justification d'un diagnostic.....	13	5.2.1 L'acquisition de l'information .....	31
3.4.2 Nature du sol ou des matériaux amiantés : les prélèvements.....	13	5.2.2 La variabilité des paramètres.....	31
3.4.3 Caractéristiques des sites et de leur environnement : la grille d'informations .....	14	5.2.3 La nature de l'information.....	31
3.4.4 Comportements des populations riveraines et activités humaines existantes à proximité des sites : le questionnaire de voisinage.....	16	5.2.4 L'analyse des paramètres par intégration dans une arborescence .....	32
3.4.5 Mesures de fibres dans l'air : la campagne métrologique .....	17	<b>6. Conclusion sur la faisabilité et recommandations.....</b>	<b>32</b>
3.5 Méthodes d'analyse des données .....	17	6.1 Étude cas témoins .....	32
3.5.1 Étude cas témoins .....	17	6.1.1 Concernant la disponibilité des données .....	32
3.5.2 Estimation de l'exposition actuelle .....	18	6.1.2 Concernant la mise en œuvre de la démarche .....	32
		6.2 Étude d'estimation de l'exposition actuelle .....	33
		6.2.1 Concernant les données nécessaires .....	33
		6.2.2 Concernant la démarche.....	34
		6.2.3 Conclusion .....	34
		Billiographie .....	36
		Annexes .....	37

# **Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'anciens sites industriels et d'affleurements naturels**

Choix méthodologiques,  
analyse des données disponibles,  
modalités de recueil

## **Participation au projet**

### InVS :

Coordination : Stéphanie Vandentorren (chargée de l'étude cas témoins)

Évaluateur de risque : Côme Daniau (chargé de l'étude de l'estimation des expositions actuelles)

Stagiaires Profet / Master : Delphine Lauzeille ; Anne Etchevers et Jennifer Cosson

Moniteur d'étude : Stéphanie Leng

Statisticienne : Sarah Gorla

Ingénieur SIG : Perrine De Crouy Chanel

Métrologue : Mathilde Pascal

Soutien financier et logistique : Karine De Proft et Laurent Rivas

Secrétariat : Frédérique Suzanne

BRGM : Christopher Spencer, Daniel Maton et David Dessandier

LEPI : Marie-Annick Billon Galland et Laurent Martinon

DST : Anabelle Gilg Soit Ilg, Marcel Goldberg, Patrick Rolland et Stéphane Ducamp

LSTE : Patrick Brochard

### Conseil scientifique :

Marie-Annick Billon Galland (Lepi), Patrick Brochard (Isped), Côme Daniau (InVS/DSE), David Dessandier (BRGM), Frédéric Dor (InVS/DSE), Daniel Maton (BRGM), Anabelle Gilg Soit Ilg (InVS/DST), Marcel Goldberg (InVS/DST), Delphine Lauzeille (InVS/DSE), Martine Ledrans (InVS/DSE), Laurent Martinon (Lepi), Joseph Mattei (Ddass de Bastia), Christopher Spencer (BRGM), Stéphanie Vandentorren (InVS/DSE)

## **Rédaction**

Stéphanie Vandentorren et Côme Daniau avec la participation de Delphine Lauzeille et Stéphanie Leng

## **Remerciements**

Les auteurs remercient Frédéric Dor et Anabelle Gilg Soit Ilg pour leur relecture attentive et toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de cette étude, notamment, Monsieur le maire de Termignon, Céline Gramond-Henocque et Bernard Boulland.

## Liste des acronymes

Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
AFA	Association française de l'amiante.
Andeva	Association nationale de défense des victimes de l'amiante
Basias	Base de données des anciens sites industriels et activités de service
Basol	Base de données des sites et sols pollués
BNF	Bibliothèque nationale de France
BSS	Banque du sous-sol
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
Circ	Centre international de recherche sur le cancer
Cramif	Caisse régionale d'assurance Maladie Île-de-France
Drire	Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement
DRT	Direction des relations du travail
DSE	Département santé environnement
DST	Département santé travail
Fiva	Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante.
Fnath	Fédération nationale des accidentés du travail et des handicapés
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
Ifen	Institut français de l'environnement
IGN	Institut géographique national
Ineris	Institut national de l'environnement industriel et des risques
Infogreffe	Registre national du commerce et des sociétés en direct du greffe du tribunal de Commerce
INRS	Institut national de recherche et de sécurité
Insee	Institut national des statistiques, et des études économiques
InVS	Institut de veille sanitaire
ITGA	Institut technique des gaz et de l'air
Lepi	Laboratoire d'étude des particules inhalées
LSTE	Laboratoire santé travail environnement
Medd	ministère de l'Écologie et du Développement durable
ORNA	Observatoire national de la remédiation amiante
PNSM	Programme national de surveillance du mésothéliome
POS	Plan d'occupation des sols
RNSP	Réseau national de santé publique
Sessi	Service des études et des statistiques industrielles
SIM	Service des industries manufacturières
Stiic	Service technique interdépartemental d'inspection des installations classées
US-EPA	Environmental protection agency of United States

## Résumé

### Contexte

En 2003, la DGS a saisi l'InVS pour estimer l'impact sanitaire de l'exposition environnementale aux fibres d'amiante des populations riveraines des anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et d'affleurements naturels. Pour répondre à cette saisine, l'InVS propose de mettre en place deux études : une étude cas témoins pour comparer les risques de mésothéliome selon l'exposition environnementale passée des populations ; une étude d'estimation de l'exposition actuelle des populations riveraines d'anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et des sites naturels amiantifères pour présager des conséquences futures.

### Objectif

L'année 2005 a été consacrée à déterminer les choix méthodologiques, analyser la qualité des données disponibles et étudier leurs modalités de recueil. Elle a également permis d'évaluer la réalisation technique, les moyens nécessaires et les difficultés inhérentes à chaque étape.

### Méthodes

En terme méthodologique, le point déterminant concerne l'estimation de l'exposition des populations. Le recueil des données concerne le recensement des sites industriels et la localisation des affleurements géologiques naturels.

Concernant l'exposition, pour l'étude cas témoins, il s'agit d'estimer l'exposition rétrospective environnementale des cas et des témoins. En s'appuyant sur les informations disponibles dans le Programme national de surveillance du mésothéliome, la méthode développée s'appuie sur la construction d'un score d'exposition qui combine la distance entre les diverses résidences des personnes et la localisation du site ; un Système d'information géographique (SIG) permet d'objectiver ces distances. Dans un second temps, avec les caractéristiques des sites, une évaluation de l'intensité de l'exposition sera intégrée dans le score précédent.

Pour les populations riveraines des sites naturels et industriels, il s'agit d'approcher l'estimation de leur exposition actuelle en s'appuyant sur la description de données sur les caractéristiques des sites, de leur environnement et des populations présentes. Ces données permettent de juger du niveau d'exposition des populations riveraines de chaque site. Les valeurs données sont établies à l'aide d'un diagnostic, permettant d'instruire une grille d'informations et des questionnaires, qui doit être effectué par des experts du BRGM et du Lepi pour chaque site. Une arborescence intégrera l'ensemble des informations acquises pour permettre la catégorisation des sites selon leur risque d'exposition pour la population. La confrontation de ces premières estimations avec les résultats de mesures issues d'une campagne métrologique réalisée par le Lepi permettra de confirmer ou d'infirmer le bien fondé de la méthode.

### Résultats :

Le recensement des sites industriels fait état de 1 119 chantiers navals et 553 autres sites ; celui des sites naturels de 19 sites d'anciennes exploitations et d'affleurements avérés d'amiante.

Pour l'étude cas témoins, les adresses des sujets du PNSM ont été recherchées pour les écoles et les emplois, puis géocodées. Les expositions non professionnelles répertoriées par le PNSM seront réévaluées pour les femmes car elles ne sont pas renseignées de façon homogène. La recherche des caractéristiques des sites industriels n'a permis de renseigner que le type de fabrication, la période d'activité du site et le nombre de

salariés et ceci de façon disparate. L'estimation de l'intensité de l'exposition a été établie, en première approche, sur la présence ou non des sites sur la liste des arrêtés de la DRT.

Concernant la disponibilité des données pour l'évaluation de l'exposition actuelle, le diagnostic permettant d'instruire la grille et les questionnaires a été testé sur les sites naturels. Ces outils ont permis d'acquérir les données nécessaires sur les caractéristiques des sites, de leur environnement et des populations riveraines des sites. En revanche, en ce qui concerne les sites industriels, des difficultés d'accès n'ont pas permis de mener à bien la même démarche pour le moment. Au final, ces informations acquises grâce au diagnostic seront intégrées dans une arborescence qui permettra de juger du niveau d'exposition et de danger et donc de l'importance sanitaire pour les populations riveraines. Cette arborescence permettra de répondre aux difficultés rencontrées concernant l'hétérogénéité des paramètres liée à l'expertise.

### Discussion et conclusion

L'étude cas témoins est faisable et pourra être étendue à la France métropolitaine. Les résultats de l'analyse cas témoins seront disponibles fin 2006.

Le score d'exposition basé sur la distance au site et le temps de résidence autour du site est une méthode appropriée même si des données sont manquantes. En revanche, les difficultés rencontrées pour renseigner les caractéristiques passées des anciens sites industriels nécessitent d'approfondir la construction d'une intensité d'exposition afin d'affiner la force de la relation épidémiologique testée.

Concernant les autres expositions domestique et professionnelle, il est difficile de les prendre en compte car il n'y a pas de liste établie de bâtiments contenant de l'amiante. Pour les femmes, il est nécessaire de procéder à une réévaluation de leur exposition non professionnelle. Enfin, le PNSM n'étant pas présent dans tous les départements, et notamment ceux où existent les gisements naturels, seules les populations riveraines des sites industriels seront analysées. Il serait souhaitable d'étendre le PNSM aux départements dans lesquels la présence de site d'affleurement naturels de roche amiantifères est avérée, notamment en Corse.

Concernant l'étude de l'estimation des expositions actuelles, la plupart des données évaluées lors du diagnostic, bien que faciles à acquérir, présentent pour la plupart une variabilité importante, spatiale et/ou temporelle. L'étendue de cette variabilité n'a pu être évaluée par expertise sur le terrain. L'analyse concernera dans un premier temps les seuls sites naturels en raison des difficultés d'accès aux sites industriels.

La méthode en cours d'élaboration autour de l'arborescence intégrant l'ensemble des informations obtenues pour estimer les expositions des populations est très peu utilisée et reste à adapter au cas de l'évaluation de l'exposition aux fibres d'amiante. Cette méthode doit conduire à estimer des niveaux qualitatifs d'exposition actuelle. Les campagnes météorologiques, réalisées au cours de l'été 2006 sur deux sites, doivent appréhender de manière quantitative les niveaux d'exposition des populations sur les deux sites les plus à risque et conforter ou non l'approche qualitative. Les résultats de cette étude sur les sites naturels seront disponibles début 2007.

# 1 Introduction

## 1.1 Saisine de la DGS

Depuis plusieurs années, un programme d'action sur les expositions à l'amiante a été mis en œuvre par les pouvoirs publics. Pour les travailleurs, les valeurs limites moyennes d'exposition sont établies à 0,1 fibre/ml d'air depuis le dernier décret en date du 17 février 1996. Pour protéger la population générale d'une exposition dite à l'amiante environnementale, seuls les bâtiments ont fait l'objet d'une réglementation [1].

Les pouvoirs publics sont de plus en plus sollicités sur les conséquences sanitaires d'une exposition environnementale à l'amiante des populations riveraines d'anciens sites industriels ou de sites naturels ; la demande sociale est grandissante. Plusieurs exemples récents en attestent : l'exposition environnementale des habitants autour du CMMP (Comptoir des Minéraux et des Matières Premières) à Aulnay sous Bois, et l'étude des effets de l'exposition environnementale à l'amiante en Corse.

Ce questionnement est légitime. Le Centre International de Recherches sur le Cancer a classé l'amiante comme cancérogène certain chez l'homme depuis 1977 et il est maintenant avéré qu'il est responsable d'une véritable pandémie de mésothéliomes dans les pays industrialisés ; en France, l'incidence annuelle est estimée entre 1 et 2 cas pour 100 000 habitants [2]. C'est d'autant plus un sujet de préoccupation majeure de santé publique que l'amiante est retrouvé de manière quasi ubiquitaire dans l'environnement des pays industrialisés. Enfin, si les faits sont très probants dans le milieu professionnel, il existe maintenant des arguments scientifiques assez forts pour considérer comme établie une relation causale entre l'exposition environnementale à l'amiante (c'est-à-dire une exposition non professionnelle et non domestique) et le risque de développer une pathologie liée à l'amiante [3]. Les risques relatifs estimés sont forts et laissent peu de place au doute ; ils ont été quantifiés dans de nombreux pays tels que l'Italie [4], l'Espagne, la Suisse [5] et le Québec [6]. Ils sont de 8,1 [IC : 5,3 ;12] pour des expositions domestiques et de 7,0 [IC : 4,7 ;11] pour des expositions environnementales de populations riveraines de sites industriels. Concernant les populations riveraines de sites géologiques, les arguments proviennent de la découverte, dans les années 1970 de foyers endémiques de mésothéliomes dans certaines zones rurales en Turquie [3], en Grèce, à Chypre et récemment en Nouvelle Calédonie [5].

Toutes ces études sont étrangères et correspondent à des situations d'exposition particulières. Les seules données françaises métropolitaines concernant la situation d'affleurement naturel sont celles provenant de la région du quart nord-est de la Corse [7]. Les concentrations en fibres d'amiante mesurées à proximité des sites géologiques naturels, tels que les environs de l'ancienne mine de Canari ont pu atteindre 17 fibres de trémolite par litre d'air. En ce qui concerne les sites industriels, les usines de transformation de l'amiante ont projeté des fibres dans l'atmosphère qui ont contribué à polluer l'environnement immédiat des sites, puisque des mesures réalisées à plus de 300 mètres des sites ont présenté jusqu'à 2 fibres par litre [7]. Hormis ces deux études pour lesquelles l'exposition est avérée, il paraît indispensable de disposer de données plus générale sur la situation en France métropolitaine, où les expositions peuvent être différentes.

En ce sens, la DGS a saisi l'InVS en mai 2003 pour étudier l'impact sanitaire de l'exposition environnementale aux fibres d'amiante des populations riveraines des anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et d'affleurements naturels.

## 1.2 Schéma des études proposées par l'InVS

Pour répondre à cette saisine, l'InVS propose de mettre en place deux études :

- d'une part, une étude cas témoins pour comparer les risques de mésothéliome selon l'exposition environnementale passée des populations. Le choix d'étudier le mésothéliome est motivé par le fait que l'amiante est le seul facteur causal clairement établi à ce jour, que son enregistrement est fiable, que sa fréquence spontanée est faible et qu'il peut être provoqué par des expositions faibles ;
- d'autre part, une étude d'estimation de l'exposition actuelle des populations riveraines d'anciens sites industriels d'exploitation et de transformation de l'amiante et des sites naturels amiantifères. L'analyse sera réalisée en s'appuyant principalement sur un diagnostic sur site approprié prenant en compte d'une part l'expertise du potentiel dangereux (nature de la fibre d'amiante et potentiel émissif et dispersif de la source d'amiante) et d'autre part le potentiel d'exposition des populations aux abords des sites. Il conviendra au final de s'interroger sur la signification et l'interprétation de cette exposition actuelle en terme de conséquences sanitaires.

## 2 Objectif

Pour chacune des deux études, l'estimation de l'exposition est une étape cruciale du protocole. La méconnaissance de la situation française et des données nécessaires et disponibles pour réaliser ces études dans de bonnes conditions a conduit à consacrer l'année 2005 à décrire la faisabilité de cette étape en discutant le choix méthodologique, en analysant la disponibilité et la qualité des données nécessaire et en étudiant les modalités de leur recueil. Ce travail méthodologique a été réalisé sur de petites échelles ; il a vocation à permettre la formulation de recommandations pour la mise en place des études dans leur phase définitive et notamment sur l'ensemble du territoire métropolitain et continental français.

Concernant l'étude cas témoin, sa faisabilité a été testée sur les départements de l'Orne (61) et de la Seine-Saint-Denis (93), deux territoires contrastés qui identifient des zones d'urbanisation avec des tissus industriels et des zones rurales. Ces deux départements sont inscrits dans le PNSM et comportent un nombre de sujets suffisamment important pour une analyse appropriée des difficultés.

Concernant l'étude d'estimation des expositions actuelles des populations, sa faisabilité sera testée sur deux sites industriels (zone industrielle et zone rurale) et sur un site naturel à Termignon en Savoie (73). Ce site test, appelé « la Girarde » (également connu sous le nom de « la Miaille »), a été sélectionné car il présente un double intérêt : c'est à la fois une ancienne exploitation – arrêt de l'activité en 1977 – et une zone d'affleurement naturel.

## 3 Méthodes

### 3.1 Choix méthodologique et données nécessaires

Pour l'évaluation des expositions, l'US-EPA propose un grand nombre de méthodes quantitatives ou qualitatives visant à estimer des concentrations aux points de contact avec les populations riveraines de sites pollués [8]. L'estimation quantitative s'appuie principalement sur des campagnes métrologiques, mais



également sur la modélisation des transferts entre les milieux, et des contacts avec la population. Dans le cas où l'approche quantitative ne peut être conduite, des méthodes qualitatives telles que le jugement d'expert ou la construction de score d'exposition peuvent être développées.

Quelle que soit la méthode sollicitée, il est nécessaire, dans un premier temps, de recenser les sources d'exposition environnementale en France métropolitaine. Elles sont de plusieurs types :

- géologique : dans certaines régions où le sol contient des fibres d'amiante. Il s'agit des sites dits naturels d'affleurement de roches amiantifères ;
- industriel : par exemple les mines d'amiante, les usines de transformation d'amiante qui projettent des fibres d'amiante dans le voisinage ;
- à l'intérieur les bâtiments : leur dégradation peut conduire au relargage de fibres dans les atmosphères intérieurs.

Dans un second temps, il est essentiel de construire le potentiel d'exposition des populations concernées, c'est-à-dire décrire les modalités de contact entre les polluants et les personnes. Pour cela, on s'attachera à étudier successivement :

- le potentiel d'émission à partir du sol, de matériaux ou déchets amiantés ; il est composé du potentiel d'érosion et du potentiel de dégagement ;
- le potentiel de dispersion atmosphérique des fibres dans l'environnement du site à partir de la quantité de fibres émises ;
- le potentiel de contact avec les populations pour qu'il y ait possibilité d'un risque.

Il ressort la nécessité de disposer d'un certain nombre d'informations telles que la caractérisation de la contamination du site, la dispersion dans l'environnement, les lieux fréquentés par les populations, les habitudes et comportements des personnes.

### **3.1.1 L'estimation des expositions passées : étude cas témoins**

Il s'agit d'estimer l'exposition rétrospective environnementale des cas et des témoins. Cette exposition environnementale est définie dans notre étude par la proximité géographique du sujet avec une source d'amiante, que ce soit un gisement naturel ou un ancien site industriel. La qualification ou la quantification de l'intensité de l'exposition des populations nécessite de disposer d'un certain nombre d'informations. Il s'agit donc d'étudier les données concernant :

- les caractéristiques particulières des sites naturels et industriels. Chaque site peut émettre une quantité spécifique de fibres dans l'environnement, en fonction de son type d'activité et de sa localisation topographique et géographique. Il convient de reconstituer l'évolution au cours du temps de ses caractéristiques ;
- les autres expositions à l'amiante, afin de dégager la part attribuable au seul environnement. On recensera :
  - o les expositions professionnelles ;
  - o et parmi les expositions non professionnelles :
    - les expositions para professionnelles : exposition au domicile par l'intermédiaire du conjoint qui étant exposé professionnellement ramène ses vêtements souillés par l'amiante au domicile. Cette exposition s'effectue par l'époussetage, le lavage ou le repassage de vêtements souillés ;
    - les expositions domestiques : exposition par les objets ménagers contenant de l'amiante (planches à repasser, gants isolants, grille-pains, appareils de chauffage

- mobiles, etc.); et expositions passives intra-murales liées à la dégradation des bâtiments contenant de l'amiante ;
- et les expositions liées aux activités de bricolage.

Pour approcher ces informations, il sera nécessaire de :

- disposer de la liste des sites naturels et industriels, d'avoir accès aux dossiers concernant ces sites, de connaître les bâtiments qui peuvent être concernés par une dégradation de leurs composants amiantifères ;
- de retracer pour les cas et les témoins leurs calendriers résidentiels et professionnels vie entière, c'est-à-dire leurs adresses successives de résidence et d'emploi au cours de leur vie.

Les données disponibles ne peuvent conduire à une quantification de l'exposition. Aussi, la méthode développée s'appuie sur la construction d'un score d'exposition. Il sera développé à partir d'informations sur les sites, recueillies dans une grille et l'aide d'un SIG pour objectiver le calcul des distances entre les sites et les personnes concernées. L'intensité de l'exposition sera appréciée dans un second temps. Son apport dans l'analyse de la force de la relation sera dégagé.

### 3.1.2 Pour l'estimation des expositions actuelles

L'estimation de l'exposition actuelle des populations riveraines des sites naturels et industriels repose sur l'étude des phénomènes qui lient la source de fibres d'amiante et la cible, considérée comme étant la population riveraine des sites industriels. Ces phénomènes constituent le continuum source-vecteur-cible dont le vecteur dans le cas de l'amiante est l'air. On peut décomposer ces phénomènes d'une part en potentiel d'émission caractérisant la possibilité de l'envol de fibres à partir de la source et d'autre part le potentiel de dispersion caractérisant la possibilité des fibres dans l'air de se disperser jusqu'au contact des populations locale. Ces deux potentiels sont des critères d'appréciation de l'exposition et sont étudiés successivement.

- le potentiel d'émission : la présence d'amiante à des niveaux même faibles (0,001 %) dans les sols peut conduire à des émissions dans l'air non négligeables et entraîner des expositions potentielles pour la population locale [9].

La relation entre la quantité d'amiante dans un sol ou dans un matériau et la concentration de fibres d'amiante dans l'air est complexe. La production de fibres aéroportées ne dépend pas uniquement de la quantité d'amiante dans la matrice étudiée, mais également de l'état de la matrice dans lequel l'amiante est présent, de la couverture végétale du site et du potentiel de friabilité de la matrice par des facteurs mécaniques d'origine humaine ou naturelle [9].

- *le potentiel de dispersion* : une fois les fibres dans l'air, leur petite taille et leur forme leur confère la capacité d'être transportées en suspension dans l'air sur de longues distances avant de se déposer au sol [10]. Caractériser la dispersion permet d'identifier la zone d'étude, c'est-à-dire le périmètre autour d'une source de fibre d'amiante dans laquelle la population riveraine pourrait inhaler des fibres d'amiante. Cette délimitation permet notamment de définir l'effectif de la population concernée et le périmètre dans lequel les mesures doivent être envisagée (une diffusion à partir du sol peut entraîner des concentrations à des distances très variables selon le site étudié). Elle peut être approchée quantitativement :
  - directement par la réalisation de campagnes métrologiques, pour des expositions actuelles à l'amiante ; il est important de noter, qu'en règle générale, les mesures de la

contamination en fibres d'amiante dans l'air ne représentent que des indications instantanées et localisées de la contamination de ces milieux ;

- indirectement par la modélisation à partir de paramètres tels que le débit de la source et les facteurs météorologiques dont la caractérisation à une échelle géographique locale est très difficile. Certains paramètres sont très limitants pour conduire une modélisation, notamment les caractéristiques aérodynamiques des fibres, car les modèles usuels postulent une forme sphérique des particules dispersées. Des ajustements sont possibles sans toutefois résoudre le problème.

Les réflexions précédentes montrent que la quantification des niveaux actuels d'exposition, s'appuyant uniquement sur des campagnes météorologiques ou le recours à la modélisation, présente d'emblée des limites et des faiblesses.

Aussi, la méthode mise en œuvre et testée comprend trois étapes

- la première consiste à établir le potentiel dangereux du site naturel ou industriel en déterminant la nature de la fibre présente et sa cancérogénicité. En effet, la nature de la roche amiantifère conditionne la forme de la fibre et sa toxicité, et donc ses modalités de dispersion et les dangers qui lui sont associés.
- la deuxième repose sur une approche de l'estimation du potentiel d'exposition s'appuyant sur la description de données sur les caractéristiques des sites de leur environnement et des populations présentes. L'acquisition de ces données se réalise sur le terrain (diagnostic et questionnaire) par le jugement d'expert dans un contexte de lacunes et d'incertitudes importantes. Cette approche consiste à identifier puis renseigner un certain nombre de paramètres utilisés pour apprécier le niveau d'exposition des populations riveraines des sites. Ces paramètres renseignent sur les caractéristiques de chacun des sites et de leur environnement afin d'estimer les critères d'appréciation de l'exposition présentés précédemment : le potentiel émissif et dispersif des fibres d'amiante présent potentiellement sur chaque site. Les comportements des populations riveraines et les activités humaines existantes à proximité du site doivent conduire à apprécier les modalités de contacts éventuels des hommes avec l'amiante.  
Une arborescence intégrera l'ensemble de ces paramètres pour les analyser et favoriser leur interprétation de manière ordonnée. Appliquée de manière identique à chaque site, cette méthode doit permettre d'estimer qualitativement l'exposition liée à chaque site et ainsi de les classer les uns par rapport aux autres sur le risque d'exposition qu'ils représentent pour la population riveraine.  
L'ensemble de ces paramètres intégrés dans cette arborescence doit permettre la catégorisation des sites selon leur risque d'exposition pour la population. La confrontation de ces premières estimations avec les résultats de mesures issues d'une campagne météorologique permettra de confirmer ou d'infirmer le bien fondé de la méthode.
- la troisième étape consiste à conforter l'approche qualitative de la deuxième étape avec des résultats des mesures issus de la campagne météorologique sur chaque site. Les résultats de ces mesures ne sont cependant pas utilisés pour estimer quantitativement l'exposition aux fibres d'amiante. Ces campagnes sont réalisées dans les situations jugées les plus problématiques sur le plan sanitaire.

## 3.2 Identification des sites

### 3.2.1 Les sites industriels

- Recensement

Le BRGM avait initié en 2001 un recensement des principaux sites industriels de production et de transformation d'amiante à partir des données existantes sur les sites et sols pollués et d'une recherche bibliographique (Basias, Pascal, BNF, mémoire RNSP). Ce travail a identifié les principaux sites en France ayant exploité ou transformé de l'amiante. L'ensemble de ces sites a été retenu dans notre étude, aucune exclusion selon les critères de choix proposés par l'étude du BRGM n'étant justifiée [11].

La recherche d'éventuels sites supplémentaires a été effectuée auprès des organismes et institutions (Ademe, AFA, Andeva, Bossons futé - une association animée par des Médecins du Travail -, Cramif, Dire, DRT, Fiva, Fnath, Ifen, Ineris, INRS, Insee, ITGA, Medd, ONRA, Service des archives du ministère de la justice, Sessi, SIM), de bases de données (Basol, Basias, Infogreffe), de sources bibliographiques sur la base de mots-clés : sites industriels, exploitation, transformation, amiante, arrêtés ministériels. Cette recherche a été étendue aux chantiers navals, non pris en compte par le BRGM.

- Localisation

La recherche des adresses des sites industriels existants a été effectuée sur Internet à partir de l'annuaire des pages jaunes, ainsi que sur les sites Basol et Basias (<http://basol.environnement.gouv.fr/> et <http://basias.brgm.fr/>).

### 3.2.2 Les sites naturels

Il n'existe pas à ce jour de recensement actualisé des sites amiantifères naturels en France. L'InVS a donc mandaté le BRGM en novembre 2004 pour :

- procéder à un recensement des sites naturels amiantifères et des formations géologiques potentiellement amiantifères en France ;
- classer les données recueillies en terme de niveau (ou d'aléa) de présence (ou d'occurrence) d'amiante ;
- localiser de façon spatiale des sites à l'aide d'un système d'information géographique.

Pour cette étude, les roches considérées étaient celles renfermant seul ou en mélange un des six minéraux suivants : chrysotile, amosite, trémolite, anthophyllite, actinolite et crocidolite.

- Recensement

Le recensement des sites s'est appuyé sur la consultation :

- d'une soixantaine de cartes géologiques au 1/50 000<sup>e</sup> du territoire métropolitain français sur lesquelles étaient représentées des formations susceptibles de contenir de l'amiante (formations de roches basiques et ultrabasiques et particulièrement la serpentinite) ;
- de la banque de données du sous-sol ;
- des géologues des services régionaux du BRGM (Alpes, Bretagne, Pyrénées et Massif-Central) pour leur expérience de terrain ;
- des cartes des gîtes minéraux de France ainsi que des dossiers de l'inventaire minier de la France [12].

- Localisation et catégorisation

Selon l'aléa de présence d'amiante au niveau des affleurements, leur localisation sur le SIG s'est effectuée soit par vectorisation de zone à partir des cartes géologiques, soit par identification de points pour les sites recensés à partir des rapports de géologues.

Cinq classes d'aléa de présence d'amiante dans les formations géologiques ont été construites, numérotées de 0 (niveau d'aléa le plus faible) à 4 (niveau d'aléa le plus fort). Elles sont détaillées dans le tableau 1. Les informations recueillies lors de la recherche bibliographique ont été traitées afin de positionner chacun des sites dans une des classes d'aléa. Les classes d'aléas à l'exception du niveau d'aléa 4 sont caractérisées par des zones correspondant aux limites de l'affleurement. Étant donné leur surface très limitée, seuls les sites de niveau d'aléa 4 sont caractérisés par un point (avec coordonnées géographiques).

**Tableau 1 : description des 5 classes d'aléas de présence d'amiante dans les formations géologiques**

Classe d'aléa	Définition de la classe d'aléa	Formations géologiques correspondant	Caractérisation sur le SIG
0	Absence de minéraux amiantifères	Formations ne pouvant pas renfermer de minéraux amiantifères (ex : roches sédimentaires)	-
1	Faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères	Formations de type « ultra-basique », à chimie pouvant produire des minéraux amiantifères, mais ne présentant aucun indice avéré	Zone
2	Probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères	Formations de types « amphibolites » et « schistes à actinolite » présentant un nombre limité d'indices de présence d'amiante	Zone
3	Forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères	Formations de type « serpentine » présentant de nombreux indices de présence d'amiante (chrysotile)	Zone
4	Présence avérée de minéraux amiantifères	Anciennes exploitations et affleurements avérés d'amiante	Point

### 3.3 Recueil de données pour l'étude cas témoins

#### 3.3.1 Les cas et les témoins

L'étude cas témoins s'appuie sur les données du PNSM (Programme national de surveillance du mésothéliome). Dans le cadre de ce programme de surveillance du mésothéliome dans la population française générale, une étude cas témoins a été conduite sur la période 1998 - 2002 dans 19 départements français [13]. Les cas sont définis comme des personnes ayant un mésothéliome pleural confirmé histologiquement. Deux témoins ont été appariés à chaque cas, sur le sexe, l'âge (+/-5 ans) et le département de domicile, et sélectionnés en population générale ou à partir des listes électorales.

- Les données d'exposition qualitatives

L'enquête auprès d'un sujet, cas ou témoin, est réalisée en deux temps, de préférence au domicile du sujet :

- le sujet remplit un auto-questionnaire dans lequel il liste les adresses de ses emplois, de ses domiciles et des établissements scolaires qu'il a fréquentés ;

- un enquêteur rencontre le sujet en entretien en face à face au cours duquel le sujet complète l'auto-questionnaire.

L'auto-questionnaire indique les activités réalisées au cours de chaque emploi, les activités de bricolage sur ses lieux de domicile, ou encore les tâches techniques réalisées lors des formations scolaires. L'expertise des dossiers détermine ensuite si le sujet s'est déjà trouvé au cours de sa vie dans une situation spécifique d'exposition potentielle à l'amiante. Des informations complémentaires sur les caractéristiques sociodémographiques et sur les antécédents de santé du sujet sont recueillies en fin d'entretien.

Au final, le PNSM dispose d'une grille d'expertise qui permet de coder les différents types d'exposition à l'amiante, professionnelle ou non, en fonction de différents critères :

- la nuisance évaluée correspondant ici à la nature du minéral utilisé pour la fabrication d'amiante ;
  - les circonstances principales d'exposition :
    - o professionnelle : contact direct ou indirect, locaux ou installations floquées ou polluées ;
    - o domestique ou para-professionnelle : contact direct ou indirect, locaux ou installations floquées ou polluées ;
  - la période d'exposition ;
  - la probabilité d'exposition ;
  - la fréquence d'exposition.
- La recherche des adresses et leur géocodage

Ces informations sont indispensables pour déterminer la distance entre chacune des adresses successives des cas et des témoins et le site industriel ou naturel le plus proche. Or, les adresses des sujets du PNSM n'étaient pas disponibles dans la base informatique du PNSM, seuls les codes Insee étant saisis. Deux étapes ont été utilisées et comparées.

- la première a consisté à rechercher les adresses incomplètes des sujets sur Internet à partir de l'annuaire des pages blanches et des pages jaunes. Cette recherche a été complétée auprès des mairies des communes concernées, des inspections académiques pour les écoles, sur le site Internet de l'Insee et de Infogreffe (interrogation par raison sociale + commune + département, ou par numéro d'identification) pour les adresses des sites industriels, et auprès des archives de Paris pour les emplois et les sites industriels.
- la deuxième a consisté à géocoder toutes les adresses. Ce géocodage a été réalisé par la société Géocible par une recherche automatique puis une recherche manuelle quand cela était nécessaire. En effet, à l'issue de la recherche automatique, Géocible procède à l'étape manuelle qui consiste à vérifier les adresses non reconnues dans le traitement automatique, en effectuant une recherche sur des cartes pour des voies non reconnues ou nouvelles, complétée par une recherche auprès du service des Archives des Mairies.

### **3.3.2 Les données pour l'intensité de l'exposition**

L'intensité de l'exposition de la population riveraine se construit à partir des caractéristiques des sites : la raison sociale, le type de fabrication et le procédé industriel, le volume d'activité (tonnage d'amiante par an traité ou transformé avec le type de fibre si disponible), l'état actuel du site, la superficie, l'adresse du siège, le nombre de salariés au moment de l'activité et la présence d'installations (bâtiments, mais aussi fours, chaudières, cheminées...).

La construction sur l'intensité de l'exposition se déroule selon une méthode de jugement d'experts sur la base de ces caractéristiques collectées.

### **3.4 Recueil de données pour l'estimation de l'exposition actuelle**

#### **3.4.1 Justification d'un diagnostic**

Le recensement des sites naturels étant basé sur des données bibliographiques historiques souvent anciennes, il est donc nécessaire de vérifier localement leur existence par le diagnostic. Des processus naturels ont pu occulter, ou au contraire, faire affleurer des zones amiantifères qui n'existaient pas au moment des prospections géologiques antérieures. De plus, la présence d'amiante était souvent mentionnée pour son intérêt industriel dans le but d'être exploitée. Ceci explique par exemple pourquoi l'existence de la trémolite n'était que peu mentionnée, car ses fibres souvent courtes et rigides offraient peu d'intérêt pour leur utilisation industrielle.

De même, les sites industriels ont été recensés à partir d'une base documentaire. Le changement d'activité et/ou la réhabilitation des anciens sites industriels peuvent avoir modifié radicalement l'aspect du site. Les risques actuels d'exposition pour la population riveraine sont donc très dépendants de l'état du site aujourd'hui : site sous forme de friche industrielle versus site transformé en zone d'habitation.

Ainsi, que ce soit pour les sites naturels ou industriels, un diagnostic effectué sur chaque site doit permettre d'actualiser la connaissance de l'état du site ; les informations obtenues lors du recensement ne traduisant pas forcément la situation actuelle. Le résultat attendu du diagnostic est l'acquisition de caractéristiques de l'état du site de manière à estimer l'ensemble des paramètres permettant de juger du niveau d'exposition des populations riveraines de chaque site. Le diagnostic des sites naturels comprend plusieurs phases : la réalisation de prélèvements de sols, l'instruction d'une grille des caractéristiques des sites, l'instruction d'un questionnaire de voisinage et la réalisation d'une campagne de mesures de fibres dans l'air.

Concernant les sites naturels, seuls les sites de niveau d'aléas 4 identifiés par des coordonnées géographiques feront l'objet d'un diagnostic. En revanche, l'ensemble des sites industriels doit faire l'objet d'un diagnostic.

#### **3.4.2 Nature du sol ou des matériaux amiantés : les prélèvements**

L'activité industrielle ou la nature géologique de l'affleurement constitue une première indication sur le type de fibres amiantifères potentiellement retrouvées.

Cette première indication fournie par la recherche bibliographique est complétée par des prélèvements d'échantillon de roches ou de déchets amiantés réalisés dans le cadre du diagnostic de chaque site, soit par le BRGM pour les affleurements naturels d'amiante, soit par le Lepi pour les sites industriels.

L'identification de la nature des fibres et le comptage des fibres (en %) dans les sols ou dans les matériaux à l'origine de fibres aéroportées, sont réalisés en laboratoire par microscopie optique et électronique. La connaissance de ces paramètres doit permettre d'établir le potentiel dangereux de l'amiante et de déterminer le niveau de contamination des sols en fibres d'amiante pour chacun des sites.

### 3.4.3 Caractéristiques des sites et de leur environnement : la grille d'informations

La grille constitue un outil pratique de recueil d'informations sur le site, en vue de les classer vis-à-vis du risque d'exposition environnementale des populations à l'amiante. Cette grille est renseignée lors du diagnostic de chaque site par un groupe constitué par une personne du BRGM (site naturel) ou du Lepi (site industriel) associée à une ou plusieurs personnes de l'InVS. Des grilles différentes ont été développées de manière spécifique selon qu'il s'agit de sites industriels ou de sites naturels. Concernant les sites naturels, la grille a été développée avec le BRGM afin de déterminer notamment les caractéristiques des roches pouvant contenir des fibres d'amiante au niveau de l'affleurement d'amiante (Annexe 1). De manière similaire, une grille a été élaborée avec le Lepi pour les sites industriels (Annexe 2). Un travail bibliographique mené parallèlement a permis de construire et d'améliorer progressivement la grille d'informations (pour les sites naturels). L'exhaustivité des informations recensées, aux vues de l'ensemble des paramètres à renseigner, a pu être ainsi analysée au fur et à mesure de la construction de la grille. Pour les sites naturels, l'annexe 3 propose la définition de certaines caractéristiques d'un affleurement d'amiante qu'il est nécessaire de renseigner pour pouvoir estimer l'exposition des populations, en retraçant grossièrement l'évolution de la définition de certaines caractéristiques.

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous reprend chaque paramètre constitutif de l'estimation du potentiel d'exposition des populations. On parle de potentiel plutôt que de quantification pour la contamination, l'émission, la dispersion et l'exposition car ces différentes estimations sont qualitatives et ne traduisent pas la réalité du contact.

**Tableau 2 : grille de caractérisation des sites industriels et d'affleurement naturels lors de leur diagnostic**

Étape de l'analyse	Informations sur les sites	
	Sites industriels	Sites naturels
<b>Préparation du diagnostic</b>	<p><b>Recherche bibliographique et base de données</b></p> <p><i>Caractéristiques passées du site</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre de périodes d'activités différentes avec pour chacune des périodes d'activité différentes :</li> <li>- type activité sur le site (texte libre) ;</li> <li>- procédé industriel de l'installation (texte libre) ;</li> <li>- volume d'activité (tonnes par an) ;</li> <li>- nombre de salariés (effectif).</li> </ul> <p><i>Caractéristiques actuelles du site</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nom de la commune (texte libre) ;</li> <li>- nom du département (texte libre) ;</li> <li>- désignation usuelle du site (texte libre) ;</li> <li>- nom du propriétaire du site (texte libre) ;</li> <li>- nom de l'exploitant (texte libre) ;</li> <li>- établissement soumis à la législation ICPE (oui/non).</li> </ul> <p><b>Diagnostic visuel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- état actuel du site (friche industrielle, site industriel en activité, site résidentiel, autres) ;</li> <li>- superficie du site (m<sup>2</sup>) ;</li> <li>- photographie du site (photo).</li> </ul> <p><b>Recherche cartographique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schéma d'implantation sur site (carte IGN, POS).</li> </ul>	<p><b>Recherche bibliographique et base de données</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nom du site de la BSS ou dans l'inventaire des ressources minérales de France ;</li> <li>- nom de la commune ;</li> <li>- nom du département.</li> </ul> <p><b>Recherche cartographique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- extrait de la carte IGN 1/25 000 + année de la carte ;</li> <li>- extrait de la carte géologique 1/50 000 + description lithologique.</li> </ul> <p><b>Diagnostic visuel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coordonnées Lambert 2 étendu (point GPS) ;</li> <li>- altitude (point GPS) ;</li> <li>- descriptif général de l'affleurement naturel (texte libre) ;</li> <li>- photo de l'affleurement naturel.</li> </ul>



<b>Potentiel dangereux</b>	<b>Diagnostic visuel</b>	<b>Diagnostic visuel</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type de l'émergence d'amiante (matériaux produits contenant de l'amiante (MPCA), Déchets amiantifères (DA), Résidus amiantifères (RA)).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- présence de minéraux fibreux à l'affleurement (oui/non) ;</li> <li>- description de la roche (texte libre).</li> </ul>
	<b>Analyse en laboratoire</b>	<b>Analyse en laboratoire</b>
	<p><i>Confirmation du type de matériau et nature des fibres</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- numéro du prélèvement ;</li> <li>- numéro de la parcelle ou dénomination du bâtiment ;</li> <li>- type de matériau (texte libre) ;</li> <li>- nature des fibres (texte libre) ;</li> <li>- signe de terrassement (oui/non).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nature des fibres (5 types)</li> </ul>
<b>Potentiel d'émission</b>	<b>Diagnostic visuel</b>	<b>Diagnostic visuel</b>
	<p><i>Information sur le matériau (ou déchet ou résidu)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aspect macroscopique (granulé/poudre (GP), gravats/cailloux (GrC), intègre/blocs (IB)) ;</li> <li>- degré de dégradation (4 classes) ;</li> <li>- degré de friabilité (4 classes) ;</li> <li>- degré d'humidité (4 classes).</li> </ul>	<p><i>Information sur l'émergence</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- superficie de l'émergence (m<sup>2</sup>) ;</li> <li>- degré de friabilité (4 classes) ;</li> <li>- rugosité : densité de la couverture végétale (%) ;</li> <li>- rugosité : hauteur de la couverture végétale et des éléments non érodables (cm) ;</li> <li>- degré d'altération météorique<sup>2</sup> (4 classes) ;</li> <li>- humidité du sol.</li> </ul>
	<p><i>Information sur l'amiante dans les bâtiments</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence d'installations (bâtiments, cheminées,...) ;</li> <li>- état des bâtiments : présence d'amiante (oui/non) ;</li> <li>- nombre de bâtiments avec présence d'amiante (effectif) et pour chacun des bâtiments avec présence d'amiante : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dénomination du bâtiment (texte libre) ;</li> <li>- état du bâtiment : vétusté (3 classes) ;</li> <li>- état du bâtiment : stabilité (3 classes) ;</li> <li>- état du bâtiment : type de pollution (MPCA, DA, RA) ;</li> <li>- dimensions du bâtiment (h, L, l).</li> </ul> </li> </ul>	
	<p><i>Informations sur l'amiante au niveau des parcelles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence en émergence d'amiante (oui/non) ;</li> <li>- nombre de parcelles avec présence en émergence d'amiante et pour chacune des parcelles avec émergence d'amiante : <ul style="list-style-type: none"> <li>- localisation de la parcelle (numéro de la parcelle) ;</li> <li>- situation sur le terrain : état de l'émergence (à l'air libre, conditionnée ou protégée) ;</li> <li>- situation sur le terrain : forme de l'émergence (en tas, en terrib, en remblais, en talus, sur plan, en fosse, en cuve, en bassin) ;</li> <li>- superficie de l'émergence (m<sup>2</sup>) ;</li> <li>- hauteur de l'émergence (m) ;</li> <li>- profondeur estimée de l'émergence (cm) ;</li> <li>- surface de l'émergence (m<sup>2</sup>) ;</li> <li>- déclivité<sup>1</sup> de l'émergence (en degrés ; à transformer en 3 classes) ;</li> <li>- état du sol : recouvrement (%) ;</li> <li>- état du sol : type de recouvrement (végétaux, bitume, etc.).</li> </ul> </li> </ul>	

<sup>1</sup> Calcul de la déclivité = sinus de l'angle = coté opposé / hypoténuse (Calcul de la pente = tangente de l'angle = coté opposé / coté adjacent). Pour des petites valeurs de l'angle (< 10 degrés), la pente et la déclivité coïncident.

<sup>2</sup> Il s'agit d'un critère (jugement d'expert) qui intègre un ensemble de facteurs météorologiques : conditions de température, d'humidité relative et de vent.

<b>Potentiel de dispersion</b>	<p><b>Diagnostic visuel</b></p> <p><i>Information sur la dispersion par les facteurs météorologiques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- exposition du site au vent (4 classes).</li> </ul> <p><i>Informations sur la dispersion à l'extérieur du site par un cours d'eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence d'un cours d'eau (oui/non) ;</li> <li>- rejets directs en provenance du site (oui/non) ;</li> <li>- infiltration possible (oui/non) ;</li> <li>- zone inondable (oui/non).</li> </ul>	<p><b>Données météorologiques</b></p> <p><i>Informations sur la zone de dispersion par les facteurs météorologiques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- température (3 classes) ;</li> <li>- humidité et pluviosité (3 classes) ;</li> <li>- ensoleillement / couverture nuageuse (3 classes) ;</li> <li>- vitesse du vent (3 classes) ;</li> <li>- niveau de dispersion de fibre d'amiante (4 classes) déterminé à partir des 4 facteurs précédents.</li> </ul> <p><b>Diagnostic visuel</b></p> <p><i>Informations sur la zone de dispersion par les cours d'eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence d'un cours d'eau traversant le site (oui/non) ;</li> <li>- présence de fragments de roche amiantifère dans le lit (oui/non) ;</li> <li>- reporter sur un plan la localisation des fragments.</li> </ul>
<b>Caractéristiques des populations</b>	<p><b>Diagnostic visuel</b></p> <p><i>Informations sur l'activité humaine sur le site</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accessibilité du site (clôturé et surveillé [CS], non ou mal clôturé mais surveillé [NCS], clôturé non surveillé [CNS], non ou mal clôturé et non surveillé [NCNS]) ;</li> <li>- activité actuelle sur le site : type de l'activité (agricole, boisée, industriel, friche industrielle, commercial, habitation, école, etc.) ;</li> <li>- activité actuelle sur le site : usage (sensible/non sensible) ;</li> <li>- activité actuelle sur le site : circulation de véhicules sur le site (4 classes d'intensité) ;</li> <li>- activité actuelle sur le site : circulation autres (voie ferrée, route, chemin, etc.) ;</li> <li>- présence humaine sur le site : fréquence (occasionnelle, régulière, permanente) ;</li> <li>- présence humaine sur le site : nombre de personnes (effectif) ;</li> <li>- nombre d'habitations dans divers rayons de 100m, 500m, 1 000m, 2 000m (effectif).</li> </ul> <p><i>Informations sur la présence humaine dans les bâtiments</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accessibilité des bâtiments (public/non public) ;</li> <li>- utilisation du bâtiment (permanente, temporaire, bâtiment abandonné).</li> </ul>	<p><b>Diagnostic visuel</b></p> <p><i>Information sur la présence humaine autour et sur le site</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre d'habitations dans divers rayons de 100m, 500m, 1 000m, 2 000m (effectif) ;</li> <li>- présence d'habitations sous le vent ;</li> <li>- présence d'habitations dans un rayon de 2 km (oui/non) ;</li> <li>- description du site (carte 1/25 000 + photos + texte libre).</li> </ul>

### 3.4.4 Comportements des populations riveraines et activités humaines existantes à proximité des sites : le questionnaire de voisinage

Un questionnaire de voisinage a été établi pour caractériser, autour ou sur les sites, les activités humaines des populations riveraines des sites naturels (Annexe 4) et industriels (Annexe 5). Il vient compléter les informations acquises par la grille d'informations en identifiant les contacts éventuels de la population avec les fibres d'amiante.

De manière pratique, le questionnaire est complété par l'InVS juste après la visite de l'affleurement. Il est divisé en deux parties : la première est intitulée « Activité passée et actuelle du site » : elle évalue l'importance de l'activité du site, et renseigne ses caractéristiques ; la seconde est intitulée « Habitations et environnement autour du site » et a pour objectif d'estimer la localisation et l'effectif des populations riveraines du site et d'évaluer à grande échelle leur évolution depuis les 50 dernières années. Cette

deuxième partie permet également d'estimer les pratiques ou comportements à risque d'exposition autour ou sur les sites, et les populations concernées dites « populations sensibles ».

### **3.4.5 Mesures de fibres dans l'air : la campagne métrologique**

De manière à compléter l'analyse qualitative du potentiel de dispersion, une analyse métrologique est mise en œuvre. La réalisation des campagnes métrologiques doit s'effectuer au cours de l'été 2006. Le Lepi en collaboration avec l'InVS réalisera des campagnes de mesures dans l'air à l'aplomb des sites présentant des roches ou des résidus contenant des fibres d'amiante en quantité importante en surface du sol. Des mesures de fibres dans l'air seront par ailleurs effectuées dans des zones résidentielles et l'attention sera portée en particulier sur les activités humaines ou naturelles pouvant avoir un effet sur la perturbation des sols et donc sur les niveaux de fibres dans l'air.

La réalisation de campagnes métrologiques doit apporter des informations complémentaires à celles obtenues par jugement d'experts, en particulier concernant les potentiels d'émission, de dispersion et d'exposition. Cependant, la comparaison est jugée difficile car les mesures de l'amiante sont particulièrement dépendantes des conditions météorologiques (orientation et vitesse du vent, turbulence atmosphérique, pluviosité, humidité,...) ce qui engendre une grande variabilité en fonction des situations. Le choix d'une période propice au dégagement des fibres d'amiante dans l'air d'un point de vue météorologique est donc souhaitable de manière à identifier si il existe effectivement de l'amiante dans l'air au contact avec les populations dans les situations jugées par l'expertise les plus problématiques sur le plan sanitaire.

## **3.5 Méthodes d'analyse des données**

### **3.5.1 Étude cas témoins**

#### ***3.5.1.1 Score d'exposition***

L'exposition environnementale des cas et des témoins est estimée par le calcul d'un score d'exposition vie entière qui combine l'intensité, la distance entre les adresses des sujets et les sites, et la durée passée à chaque adresse. Il est défini comme la somme des scores d'exposition définis pour chaque adresse. Plus ce score est élevé, plus le sujet a un potentiel d'exposition fort.

Un travail de sélection au niveau spatial et temporel a été réalisé pour ne prendre en compte que la proximité avec les sites industriels en activité durant la période de résidence. La première étape consiste à sélectionner les adresses des sujets du PNSM dont la date de début était inférieure à 30 ans par rapport à la date de diagnostic du sujet, afin de tenir compte du temps de latence du mésothéliome. Il faut ensuite vérifier que le site existait bien pendant la période où les individus ont résidé/étudié/travaillé à proximité de son implantation. Il faut également estimer le temps passé pour chaque sujet dans une zone à risque. Pour cela des hypothèses ont été réalisées, sur le temps global passé au domicile, à l'école et au travail. Le score d'exposition est alors construit en reliant les estimations du temps passé aux adresses du PNSM, en fonction de la localisation d'un site et de sa durée d'activité. Une recherche sur l'historique du temps de travail en France ainsi que sur le temps passé à l'école a permis de faire ces hypothèses.

#### ***3.5.1.2 Système d'information géographique***

L'ensemble des données récupérées pour construire le score d'exposition est intégré dans un SIG. Ce système permet de localiser des adresses sur une carte grâce à des coordonnées géographiques X et Y et ensuite de calculer des distances entre différentes adresses. Une analyse spatiale confrontant les cas de

mésothéliome et les sites naturels ou anthropiques ayant été à l'origine d'une exposition environnementale à l'amiante peut ainsi être conduite.

Pour tester la faisabilité de l'étude cas témoin, le géocodage est réalisé dans un premier temps, uniquement pour les sites industriels présents dans les communes des départements 61 et 93. Dans un second temps, pour la réalisation de l'étude cas témoin complète, le géocodage des sites industriels présents dans les communes de France métropolitaine continentale.

### **3.5.2 Estimation de l'exposition actuelle**

#### ***3.5.2.1 Méthode d'analyse de la faisabilité***

A l'issue du diagnostic des sites, la méthode adoptée conduit à organiser les caractéristiques des sites ainsi renseignés dans une arborescence. Cette arborescence doit permettre d'analyser le système complexe de l'exposition des populations aux fibres d'amiante. Cette arborescence est actuellement en cours d'élaboration et ne sera testée qu'à l'issue de l'ensemble des diagnostics des sites naturels. De la capacité de renseigner les paramètres sur les caractéristiques des sites dépend la possibilité d'utiliser cette arborescence. Il convient donc de tester en amont de la démarche de l'arborescence, la faisabilité de renseigner les caractéristiques des sites à l'aide de la grille en précisant pour chacun les indications suivantes :

- l'incertitude liée à chaque paramètre et correspondant à l'erreur dans l'estimation de la valeur du paramètre ;
- la variabilité liée à chaque paramètre. Il s'agit de la variabilité :
  - o temporelle (données variables dans une échelle de temps relativement réduite ; c'est le cas des paramètres présentant une variabilité journalière ou saisonnière. Au-delà, l'échelle de temps n'est plus compatible avec l'évaluation actuelle de l'exposition),
  - o et/ou spatiale (données variables d'une localisation à une autre sur le site ; c'est le cas par exemple des paramètres tel que la rugosité, la friabilité, etc.) ;
- la nature de l'information liée à chaque paramètre : quantitative, semi-quantitative ou qualitative. La nature de l'information va déterminer la facilité avec laquelle une information peut être intégré dans l'arborescence. Concrètement, le fait que l'estimation des paramètres soit qualitative plutôt que semi-quantitative rend plus difficile leur analyse et leur intégration dans une arborescence.

#### ***3.5.2.2 Test de la faisabilité sur les sites pilotes***

- Sur les sites industriels

Le test de la grille d'informations s'effectue sur deux sites industriels pilotes présentant les caractéristiques permettant de renseigner l'ensemble des paramètres de la grille. Ces sites restent à choisir à partir de l'inventaire des sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante éligibles, sur la base des principes suivants :

- sites contrastés en terme d'activité passée (process industriels) ;
- sites dont l'état actuel présente un risque actuel d'exposition pour les populations : présence de déchets, date de fin d'activité vers les années 1990, présence d'habitations aux alentours, état actuel non ou peu modifié (riche industrielle versus changement d'activité ou réhabilitation en zone résidentielle).

En raison de difficultés d'accès aux sites, ces informations nécessaires pour caractériser les sites ne sont souvent pas disponibles dans l'inventaire du BRGM réalisé en 2001. Seules quelques indications visuelles, obtenues à l'extérieur du périmètre de chaque site, ont été recensées mais ne sont pas exploitables pour la sélection de sites pilotes. Quelques informations sont également issues de la recherche dans les dossiers des sites identifiés ICPE (environ 15 % de l'ensemble des sites sont déclarés ICPE).

Pour sélectionner les sites pilotes, il a finalement été retenu d'utiliser la liste des arrêtés de la DRT comptant les établissements susceptibles d'ouvrir droit à l'allocation de cessation anticipée des travailleurs de l'amiante. Ce choix a été fait en considérant l'hypothèse suivante : si les sites qui figurent sur la liste de la DRT sont considérés à risque d'avoir exposé les travailleurs lors de leur activité, alors il est légitime de supposer ces sites également à risque d'avoir pollué l'environnement aux alentours. La liste des arrêtés de la DRT est la suivante : arrêtés du 3 juillet 2000, du 12 octobre 2000, du 19 mars 2001, du 1<sup>er</sup> août 2001, du 24 avril 2002, du 12 août 2002, du 25 mars 2003, du 30 juin 2003, du 6 février 2004. Ces arrêtés s'appliquent à la « Liste des établissements ayant fabriqué des matériaux contenant de l'amiante et des établissements de flocage et de calorifugeage à l'amiante, susceptibles d'ouvrir droit à l'allocation de cessation anticipée d'activité des travailleurs de l'amiante ».

De plus, trois critères ont également été pris en compte de manière à affiner la sélection des deux sites pilotes en supprimant de la liste des sites éligibles, ceux pour lesquels :

- l'absence de déchets d'amiante sur le site est vérifiée (selon les Drire) ;
- la fin d'activité n'est pas antérieure à 1990 afin d'avoir une probabilité plus grande de trouver encore des déchets amiantifères sur place ;
- le Medd prend en charge la gestion conformément à la circulaire d'août 2005 (Annexe 6). Il s'agit des sites industriels classés ICPE.

Le pré-requis nécessaire pour tester la pertinence des outils sur le terrain est l'accès aux sites pour effectuer leur diagnostic. L'accès aux sites ICPE doit se faire sous couvert de l'accord du Medd via les Drire ; pour les sites non ICPE (friches, industries reconverties), sous couvert de l'accord de la DGS via les Ddass ou le cas échéant des particuliers si le site est devenu résidentiel.

- Sur les sites naturels

Le test de la grille d'informations s'effectuera sur un seul site pilote d'affleurement naturel d'amiante sélectionné parmi ceux identifiés comme de niveau d'aléa 4 de présence d'amiante par le BRGM. Le site pilote est celui qui, pour le BRGM, présente la zone la plus importante d'affleurement naturel avec présence d'un village à proximité.

Le questionnaire de voisinage fera également l'objet d'un test sur le même site pilote d'affleurement naturel d'amiante.

Le BRGM dispose de droits particuliers pour effectuer des prélèvements et donc accéder aux sites naturels et ainsi d'effectuer leur diagnostic.

## 4 Résultats

### 4.1 Recensement et localisation des sites

#### 4.1.1 Les sites industriels

Les 433 anciens sites recensés par le BRGM, à partir d'une exploitation des bases de données existantes sur les sites et sols pollués ont été considérés. Cette liste a été complétée par 129 adresses supplémentaires recherchées dans les Pages jaunes, Basias, Basol, Infogreffe et l'Insee, et signalant une activité avec de l'amiante. Les 1 156 chantiers navals, qui utilisaient l'amiante en quantité importante ont été ajoutés à cet inventaire.

Le travail de vérification des adresses a exclu une adresse de la liste du BRGM, et huit adresses de la liste complémentaire, car elles correspondaient à des sièges sociaux. L'inventaire définitif est constitué de 432 adresses issues de la liste du BRGM, et 121 adresses de la liste complémentaire, soit 553 adresses d'anciens sites industriels. Nous avons également recensé 1 156 chantiers navals, dont 37 correspondaient à des sièges sociaux, se qui correspond au total à 1 119 chantiers navals.

**Tableau 3 : résultats des recherches des adresses des sites**

Types d'adresses	Niveau de précision de l'adresse	Fichier initial (%)	Après recherche sur l'annuaire (%)	Après recherche approfondie (%)
<b>BRGM (n=432)</b>	Adresses complètes	56,3	59,3	62,8
	Adresses sans n° de rue	29,4	29,4	29,4
	Uniquement code postal	14,4	11,3	7,9
<b>Autres sites (n=121)</b>	Adresses complètes		73,6	73,6
	Adresses sans n° de rue		16,5	21,5
	Uniquement code postal		9,1	4,1
	Aucune information		0,8	0,8
<b>Total des sites (n=553)</b>	Adresses complètes	56,3	62,4	65,1
	Adresses sans n° de rue	29,4	26,6	27,7
	Uniquement code postal	14,4	10,9	7,1
	Aucune information		0,2	0,2
<b>Total Chantiers navals (n = 1119)</b>	Adresses complètes	41,2	47,4	48,2
	Adresses sans n° de rue	43,2	48,8	49,1
	Uniquement code postal	15,6	3,7	2,8
	Aucune information	0,1	0,1	0,1

Le géocodage a été réalisé dans un premier temps, uniquement sur les sites industriels présents dans les communes des départements 61 et 93 dans lesquelles les sujets du PNSM avaient une adresse. La précision du géocodage pour ces sites est la suivante : 51,0 % géo-référencées précisément au numéro de la rue ; 39,6 % géo-référencées au centre de la voie ou au niveau d'une borne rapprochée ; 9,2 % géo-référencées au centre de la commune et 0,2 % sans aucune coordonnée. La précision du niveau de géo-référencement est considérée comme pertinente si elle est au minimum au centre de la voie ou au niveau d'une borne rapprochée. Nous avons exclu les autres adresses, trop imprécises.

#### 4.1.2 Les sites naturels

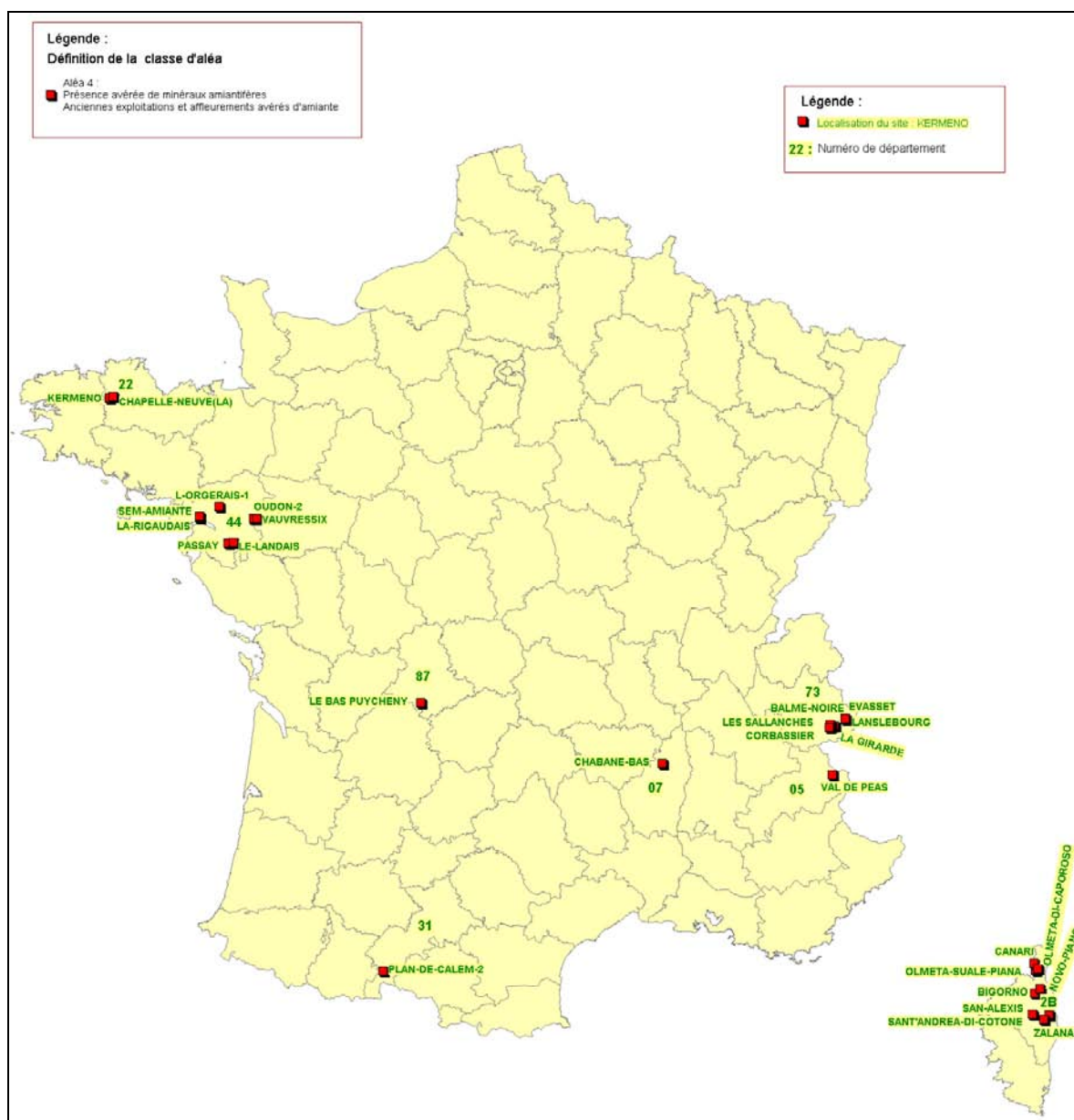
Les données collectées à partir de la recherche bibliographique ont permis d'identifier 28 gisements naturels d'aléa 4 dont 19 sont localisés en France métropolitaine continentale. Seuls ces gisements naturels d'aléa 4, définis comme « affleurements avérés d'amiante » seront retenus dans notre étude comme « sites » naturels

à explorer, car se sont les seuls, à l'heure actuelle, à conduire à une exposition de population résidant à proximité ou fréquentant ces sites.

La localisation des sites naturels a été réalisée par le BRGM qui a fourni les coordonnées géographiques des sites naturels directement exploitables sous le logiciel Arc View. Les 28 sites d'anciennes exploitations et affleurements avérés d'amiante ont été localisés sur une carte exploitable directement sous SIG ; ils ont été recensés dans les départements suivants : Hautes-Alpes (05), Ardèche (07), Cotes-d'Armor (22), Haute-Garonne (31), Loire-Atlantique (44), Savoie (73), Haute-Vienne (87), et Haute-Corse (2B). Les sites situés en Haute-Corse (2B) sont au nombre de 9 et étudiés par ailleurs [7]. L'attention sera donc portée sur les sites localisés en France métropolitaine continentale.

On peut constater que les gisements naturels ne sont pas situés dans des départements du PNSM, à l'exception toutefois de la Loire-Atlantique.

**Figure 1: Localisation des anciennes exploitations et affleurements avérés d'amiante**



## 4.2 Disponibilité et qualité des données

### 4.2.1 Pour l'étude cas témoins

#### 4.2.1.1 Adresses et géocodage des cas et des témoins

L'étude de faisabilité a été menée sur les départements 61 et 93. Pour ces deux départements, on compte 12 cas et 68 témoins. A titre indicatif, en février 2006, pour l'ensemble des départements couverts par le PNSM, 111 cas non professionnels et 468 témoins ont été recensés.



Au final, sur les deux départements testés, on a pu récupérer 214 adresses d'école, 442 adresses d'emploi et 449 adresses de domicile (tableau 4). La recherche des adresses incomplètes a été fructueuse, notamment pour les écoles et les emplois. La recherche sur le site Infogreffe est rapide et efficace, tandis que celle aux archives de Paris permet de retrouver quelques informations très complètes mais reste longue et fastidieuse.

Pour les écoles, on passe de moins de 10 % d'adresses complètes à plus de 40 % (i.e n° + nom de la rue + commune) ; pour les entreprises, le nombre d'adresses complètes a pratiquement doublé. Par contre, pour les domiciles, les dossiers étant anonymes, les recherches ont été difficiles. En effet, la recherche des domiciles n'a pu être réalisée que lorsque les personnes étaient domiciliées au sein d'un établissement scolaire ou dans une caserne.

**Tableau 4 : résultats des recherches des adresses des sujets du PNSM \***

Types d'adresses	Niveau de précision de l'adresse	Fichier initial (%)	Après recherche sur l'annuaire (%)	Après recherche approfondie (%)
Ecoles (n=195)	Adresses complètes	<b>8,2</b>	18,5	<b>49,2</b>
	Adresses sans n° de rue	5,1	17,4	22,6
	Uniquement code postal	86,0	63,1	27,2
	Aucune information	1,0	1,0	1,0
Emplois (n=415)	Adresses complètes	<b>29,4</b>	35,4	<b>44,3</b>
	Adresses sans n° de rue	8,4	17,8	22,9
	Uniquement code postal	56,7	41,2	27,2
	Aucune information	5,5	5,5	5,5
Domicile (n=426)	Adresses complètes	<b>42,3</b>		<b>42,9</b>
	Adresses sans n° de rue	23,0		24,6
	Uniquement code postal	34,5		32,2
	Aucune information	0,2		0,2

\* Les adresses à l'étranger n'ont pas été prises en compte. A titre d'information, 19 adresses d'école, 27 adresses d'emploi et 23 adresses de domicile ont été recensées à l'étranger.

- Le géocodage

Bien que le géocodage manuel soit plus long et plus coûteux que le géocodage automatique, il est avantageux dans la mesure où il permet de détecter et de vérifier des adresses mal saisies, des fautes d'orthographe ou des adresses inexistantes ; tandis qu'une adresse non reconnue dans le traitement automatique est géocodée « automatiquement » au centre de la commune.

**Tableau 5 : résultats du géocodage des adresses des sujets du PNSM**

Types d'adresses	Niveau de précision du géocodage	Après géocodage automatique (%)	Après géocodage manuel (%)
Ecoles (n=195)	Adresses géocodées au n° de la rue	<b>50,8</b>	<b>52,8</b>
	Adresses géocodées au centre de la voie ou borne approchée	22,1	23,1
	Adresses géocodées au centre de la commune	<b>26,2</b>	<b>23,1</b>
	Adresses non géocodées	1,0	1,0
Emplois (n=415)	Adresses géocodées au n° de la rue	<b>42,4</b>	<b>44,8</b>
	Adresses géocodées au centre de la voie ou borne approchée	21,7	23,6
	Adresses géocodées au centre de la commune	30,4	26,0
	Adresses non géocodées	5,5	5,5
Domicile (n=426)	Adresses géocodées au n° de la rue	<b>42,7</b>	<b>43,0</b>
	Adresses géocodées au centre de la voie ou borne approchée	24,2	24,6
	Adresses géocodées au centre de la commune	33,1	32,4
	Adresses non géocodées	0	0

#### 4.2.1.2 *Potentiel d'exposition rétrospectif aux sites industriels*

Concernant l'exposition non professionnelle, comprenant les expositions para-professionnelles, domestiques, passive intra-murale, de bricolage, et les expositions environnementales proprement dites, la première analyse des dossiers par le LSTE nous indique deux éléments :

- les évaluations déjà réalisées des expositions non professionnelles des hommes, sont considérées comme validées car ayant fait l'objet d'une expertise minutieuse.
- les dossiers des sujets femmes seront tous réévalués en ce qui concerne les expositions non professionnelles à l'amiante, afin d'homogénéiser l'appréciation de leur exposition. En effet, l'évaluation de ce type d'exposition est basée essentiellement sur la déclaration de la personne. Or, il semble que depuis le début de ces expertises, ces déclarations n'ont pas toujours été traitées de la même façon.
  - Caractéristiques des sites industriels

Concernant les caractéristiques des sites industriels, la recherche par internet sur les sites Basol, Basias et Infogreffe a permis de recueillir des informations supplémentaires (par rapport aux données renseignées par le BRGM) pour environ 10 % des 553 sites :

- la période d'activité (10 sites) ;
- le type de fabrication (18 sites) ;
- le nombre de salariés (4 sites) ;
- la production annuelle en tonne (19 sites) ;
- les contrôles d'air effectués (10 sites) ;
- l'implantation du site : en zone d'activité, zone rurale, zone urbaine, etc. (85 sites) ;
- la présence d'habitations à proximité du site (indiquée en mètres) (51 sites) ;

- la présence d'autres types de voisinage (tels que les cours d'eau, les commerces, les gares routières...) (56 sites) ;
- la surface du site (41 sites).

**Tableau 6 : disponibilité des informations sur les 553 sites industriels**

Informations sur les 553 sites	Renseignées par le BRGM	%	Après recherche internet	%
Date de début de l'activité	396	71,6	419	75,8
Date de fin de l'activité	357	64,6	377	68,2
Type de fabrication	368	66,6	386	69,8
Nombre de salariés	173	31,3	177	32,0
Production annuelle en tonne	-	-	19	3,4
Contrôles d'air effectués	-	-	10	1,8
Implantation du site	-	-	85	15,4
Présence d'habitations à proximité du site	-	-	51	9,2
Autres voisinages à proximité du site	-	-	56	10,1
Surface du site	-	-	41	7,4

**Tableau 7 : disponibilité des informations sur les 1 119 chantiers navals**

Informations sur les 1 119 chantiers navals	Renseignées par les arrêtés	%	Après recherche internet	%
Date de début de l'activité	988	88,3	991	88,6
Date de fin de l'activité	630	56,3	630	56,3
Type de fabrication	1 110	99,2	1 119	100,0
Nombre de salariés	37	3,4	37	3,4
Production annuelle en tonne	-	-	3	0,3
Contrôles d'air effectués	-	-	2	0,2
Implantation du site	-	-	10	0,9
Présence d'habitations à proximité du site	-	-	2	0,2
Autres voisinages à proximité du site	-	-	2	0,2
Surface du site	-	-	7	0,6

La recherche auprès des organismes des caractéristiques passées des sites ne s'est pas révélée plus fructueuse. En effet, du 27 août au 8 septembre 2004, il a été possible de recueillir des renseignements sur l'adresse, le type d'activité, le nombre de salariés, l'adresse du siège des sites industriels auprès du Sessi, de l'Insee, de la DRT, du Fiva et du Medd ; en revanche, ces organismes ne détenaient aucune information sur le volume d'activité (tonnage annuel). Tous les autres organismes contactés tels que l'ONRA, l'ITGA, l'AFA, l'INRS, le SIM, la Cramif, l'Ifen, l'Ineris, la Fnath, Bossons futé, l'Ademe, le Service des Archives du Ministère de la Justice, ne possédaient aucune information supplémentaire.

Au final, il ressort que les organismes disposant des informations les plus complètes sont la Dire et le Stiic pour les installations classées. Ainsi, l'obtention de ces données nécessite un accord préalable des autorités préfectorales et donc du Medd. Pour les installations non classées, la recherche doit être privilégiée auprès des services délocalisés (mairies, Ddass).

## 4.2.2 Pour l'étude d'estimation des expositions actuelles

### 4.2.2.1 Sur les sites naturels

Le site « test » sélectionné pour la faisabilité est la carrière de La Girarde, située à 1 km à l'est de Termignon (X=952,3° Y=340,2° Z=1 450m), à l'est de Modane et dans la vallée de l'Arc entre Lanslebourg, Mont-Cenis et Bessans. Ce site « test » a fait l'objet d'une visite détaillée les 12 et 13 mai 2005. La carrière est ouverte dans une lentille de serpentine longue d'au moins 200 m orientée pour la majeure partie N70°E mais avec une extrémité méridionale qui vire vers le nord sur une vingtaine de mètres.

Cinq échantillons en provenance de la carrière de La Girarde ont été prélevés dans la roche puis analysés par le BRGM. Trois des cinq échantillons montrent une prédominance de chrysotile. Pour les deux autres échantillons, le minéral fibreux dominant est la trémolite.

La carrière est aujourd'hui accessible. La présence humaine se constitue essentiellement de randonneurs en été et occasionnellement d'agriculteurs.

- Grille d'informations

Le nombre limité de questions a permis de remplir rapidement la grille (30 minutes environ). Certains critères font appel à une expertise dans le domaine de la géologie (friabilité de la roche, altération météorique, etc.) et la présence du binôme BRGM-InVS s'est justifiée. Un rapport technique rédigé par le BRGM a été transmis suite au diagnostic de ce site pilote [12].

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse de faisabilité de la grille d'informations, sur la base du diagnostic sur le site pilote.

**Tableau 8 : Résultats de l'analyse de faisabilité de la grille d'informations sur les sites naturels**

	<b>Paramètres</b>	<b>Acquisition de l'information</b>	<b>Variabilité de l'information</b>	<b>Nature de l'information</b>
<b><i>Le potentiel dangereux</i></b>	Nature des fibres	Facile (par analyse en laboratoire)	Peut être importante d'un échantillon à l'autre	Qualitative pouvant être classée
	Proportion de fibres	Facile (par analyse en laboratoire)	Peut être importante d'un échantillon à l'autre	Quantitative
<b><i>Le potentiel d'émission</i></b>	Degré de friabilité (de la roche amiantifère)	Facile (par jugement d'expert)	Très faible dans le temps Variation spatiale pouvant être très importante	Semi-qualitative
	Superficie totale de la carrière ou de l'affleurement naturel	Facile (par estimation objective)	Aucune	Quantitative
	Degré de végétalisation de la surface	Facile (par estimation objective)	Variation temporelle (saisonnière) et spatiale importante pour la végétation	Quantitative
	Situation géographique et conditions météoriques d'altération de la roche amiantifère	Facile (par jugement d'expert et estimation objective)	Très lente	Qualitative
	Morphologie de la carrière ou de l'affleurement naturel	Facile (par description)	Très lente	Qualitative

	Potentiel d'émission de fibres d'amiante du site	Complexe (par jugement d'expert) car dépend d'un grand nombre de paramètres	Importante (car dépend de paramètres eux même très variables)	Semi-quantitative
<b>Le potentiel de dispersion</b>	Les facteurs météorologiques (vitesse et orientation du vent)	Facile (par mesure) Dans le cadre de la grille de paramètres, sans anémomètre, ce paramètre ne peut être renseigné	Importante	Quantitative
	La configuration du site	Facile (description)	Très lente	Qualitative
	Potentiel de dispersion de fibres d'amiante autour du site	Complexe (jugement d'expert) car dépend d'un grand nombre de paramètres	Importante (car dépend de paramètres eux même très variables)	Semi-quantitative
	Les sources secondaires d'amiante	Facile (description)	Faible (sauf par un cours d'eau)	Qualitative

- Questionnaire de voisinage

Il a été testé auprès du maire de la commune de Termignon. L'entretien a duré environ 45 minutes. Toutes les informations sollicitées, tant sur l'exploitation passée du site que son environnement ont été obtenues, à l'exception des facteurs météorologiques (vitesse et orientation du vent) qui nécessitent du matériel adaptée pour la mesure indisponible lors de la phase du diagnostic des sites correspondant au remplissage de la grille. Cette information sera acquise lors de la phase de réalisation des campagnes métrologiques.

Il ressort du test de ce questionnaire que :

- le choix du maire de la commune en tant qu'interlocuteur pour acquérir l'information nécessaire est judicieux ;
- un questionnement sous forme de discussion plutôt qu'un questionnement directif est mieux appréhendé par la personne interrogée ;
- du point de vue de la communication, la question de l'empoussièrement évoquant l'exposition potentielle des populations est perçue négativement. Il est par ailleurs très difficile de renseigner ce point par la personne interrogée ;
- la connaissance du plan d'occupation des sols de la commune passé/présent/futur est importante à renseigner. Cette question avec un objectif de gestion de l'exposition potentielle à l'amiante (lors de terrassement par des ouvriers) permet en effet de renseigner la constructibilité du terrain correspondant à l'affleurement de l'amiante et donc les usages futurs du site.

#### **4.2.2.2 Sur les sites industriels**

- Sélection des sites

Dans un premier temps, à la liste des sites industriels du BRGM (n=432) et la liste complémentaire (n=121), constituant à elles deux 553 sites, est ajoutée celle des 1 119 chantiers navals. Ceci constitue l'inventaire complet des sites éligibles (n=1 672) pour être sélectionnés comme sites pilotes (figure 2).

La recherche par internet sur les sites Basol, Basias et Infogreffe, pour compléter les informations déjà acquises par le BRGM, a permis de recueillir des informations pour un nombre réduit de sites (tableau 9).

**Tableau 9 : disponibilité des informations sur l'exposition actuelle des 553 sites industriels et des 1 119 chantiers navals**

Informations recueillies	Sur les 553 sites industriels		Sur les 1 119 chantiers navals	
	Nombre de sites concernés	% de sites concernés	Nombre de sites concernés	% de sites concernés
Site en friche	39	7,1	2	0,2
Site surveillé et/ou traité	27	4,9	3	0,3
État actuel du site (réaménagé ou clôturé)	49	8,9	6	0,5

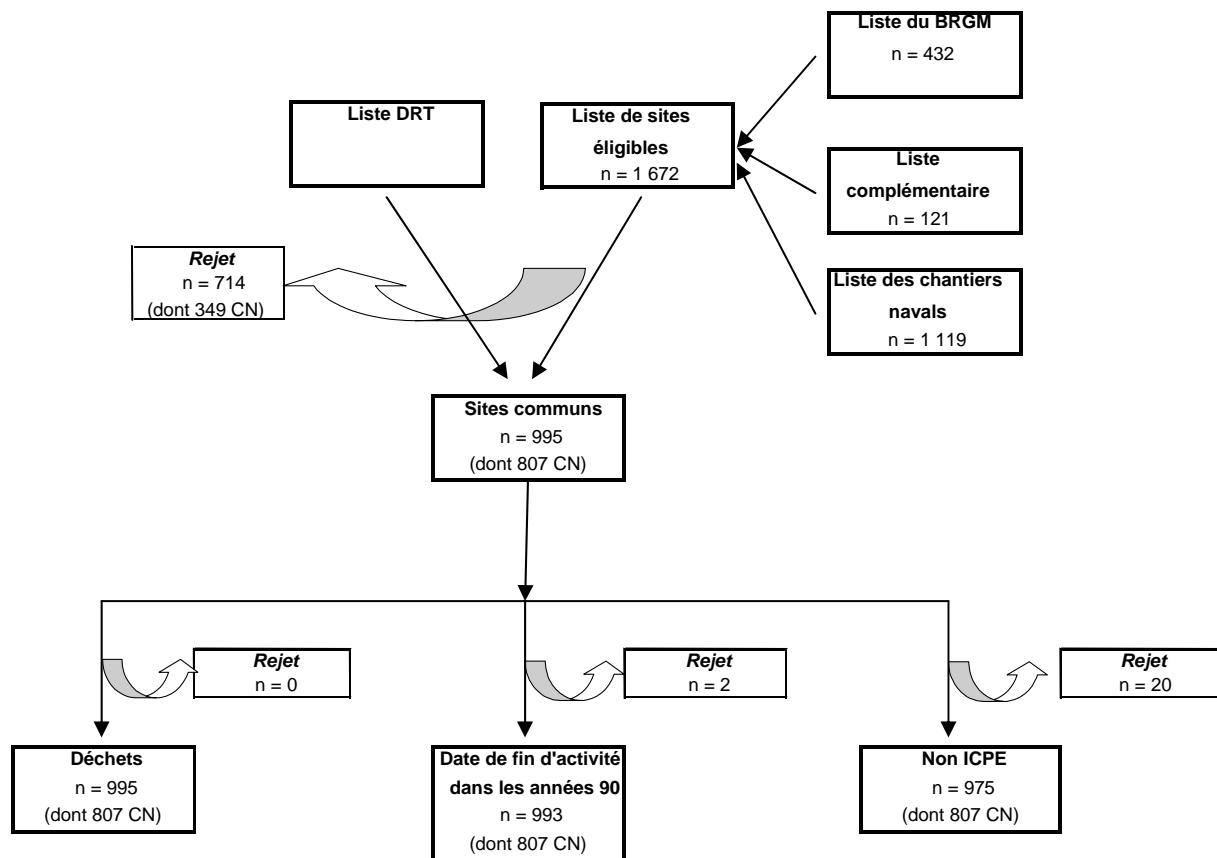
Il existe très peu d'informations disponibles sur les sites non ICPE. Cette absence d'information ne permettant pas d'affiner davantage la sélection des deux sites pilotes de façon pertinente, une analyse plus poussée des 973 sites industriels sera effectuée. Pour ce faire, à l'ensemble des 973 sites éligibles de la liste obtenue sera appliqués les critères de choix (DRT, site non ICPE, etc.).

Dans un second temps, à partir de cette liste, le choix des deux sites pilotes est établi comme suit (figure 2) :

- Croisement de la liste des sites de la DRT avec la liste précédente des sites éligibles. Les sites en commun au nombre de 995 (dont 807 chantiers navals) sont conservés car il est reconnu qu'il peut exister un risque de pollution de l'environnement aux alentours des sites. Ceci signifie que 714 sites (dont 349 chantiers navals) n'étaient pas communs à la liste de la DRT et à la première liste des sites industriels éligibles.
- Sont ensuite exclus les sites pour lesquels la date d'activité est antérieure à 1990 (2 sites), et ceux qui sont ICPE (20 sites).

**Figure 2 : présélection des sites industriels potentiellement pertinents à expertiser**

(CN = chantier naval)



Il en résulte une liste de sites industriels éligibles constituée de 973 sites : 807 chantiers navals et 166 sites industriels autres.

Les deux sites industriels pilotes pour lesquels la grille d'informations doit être testée restent à définir à partir de l'inventaire des sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante réalisé par le BRGM, sur la base du raisonnement décrit dans la figure 2.

- Acquisition des données

L'expertise de l'exposition actuelle à l'amiante des populations riveraines des sites industriels nécessite l'accès à ces sites.

- Pour les ICPE, une autorisation administrative de la DIRE est requise. Ce point crucial de l'accès aux sites a été abordé dès le début de l'étude. Les différentes démarches entreprises auprès du Medd ont permis d'aboutir à une action concrète de collaboration à la fin de l'année 2005 pour les sites ICPE. Les sites ICPE seront diagnostiqués et traités par le Medd, conformément à la circulaire du 17 août 2005 relative à l'inspection des installations classées anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation d'amiante (Annexe 6). Les résultats seront disponibles sur internet.
- Concernant les possibilités d'accès aux sites industriels non ICPE, différentes démarches ont été entreprises auprès de la DGS (consultée à partir d'août 2004) et auprès du service juridique de

l'InVS (interrogé en septembre 2004). Les droits de l'InVS en matière d'accès aux sites (diagnostics et prélèvements) varient selon l'occupation actuelle des sites non ICPE. Dans tous les cas il est nécessaire d'obtenir l'autorisation d'accès directement auprès des propriétaires, soit des zones résidentielles, soit des zones industrielles (reconverties ou non) avec le soutien des autorités locales dont les Drire et les Ddass. La problématique des sites non ICPE toujours soumise à la DGS n'a pas permis d'aboutir à une démarche stratégique permettant le diagnostic des sites.

## **5 Discussion**

### **5.1 Étude cas témoin : le score d'exposition**

#### **5.1.1 Distance et temps de résidence**

Le score d'exposition est fondé sur la distance au site et le temps de résidence dans ce lieu. Aussi, dans un premier temps, il était nécessaire de vérifier que le site existait pendant la période où les individus avaient résidé/étudié/travaillé à proximité. Ensuite, pour calculer la distance au site le plus proche et ainsi déterminer si les cas étaient plus souvent proches d'un site que les témoins, il fallait respecter les critères suivants : la distance entre l'adresse d'un sujet et celle du site inférieure à 2 000m [4], la date de début d'activité du site antérieure ou équivalente à celle du séjour du sujet (adresse résidentielle, professionnelle, scolaire). Un programme informatique développé sous Arc View® a permis d'automatiser ce rapprochement. La mise en forme des fichiers est une étape indispensable qui peut être longue.

Le temps passé pour chaque sujet dans une zone à risque a été calculé à partir de l'analyse des calendriers résidentiels, scolaires et professionnels. Des hypothèses ont été faites sur le temps global passé au domicile, à l'école et au travail.

#### **5.1.2 Adresses manquantes**

Une des difficultés majeures est la prise en compte des données manquantes. Ce problème concerne peu les sites industriels avec 0,2 % de valeurs manquantes et moins de 10 % des adresses géocodées à la commune. Ce problème est plus marqué pour les adresses des sujets. On note ainsi plusieurs types de données manquantes pouvant entraîner un biais :

- Les adresses à l'étranger : seules les adresses sur le territoire national français ont été exploitées. Il peut y avoir un biais si au cours de ces périodes passées à l'étranger, le sujet a vécu à proximité d'un ancien site industriel ou naturel.
- Les adresses qui n'ont pas pu être géocodées soit par manque d'information soit parce qu'elles étaient introuvables, les adresses géocodées au centre de la commune. Il peut y avoir un biais si ces adresses sont situées à moins de 2 Km d'un ancien site industriel ou naturel.
- De même, les périodes non renseignées des cas et des témoins peuvent également constituer un biais.

#### **5.1.3 Intensité d'exposition**

Les données concernant les caractéristiques passées des anciens sites industriels étant peu disponibles, il était difficile dans un premier temps de construire une partie du score d'exposition avec une indication d'intensité. Il convient de juger de la pertinence d'utiliser les quelques informations dont on dispose pour construire un complément au score. L'analyse ne tient donc compte que de la distance, la durée de résidence des populations riveraines des anciens sites industriels et naturels et une première estimation grossière de l'intensité (sites industriels non retrouvés dans la liste de la DRT vs sites industriels retrouvés dans la liste de



la DRT). Une analyse plus fine de la plus value que représenterait la prise en compte de l'intensité sera proposée dans un second temps. Dans ce sens, l'estimation rétrospective de cette exposition a fait l'objet d'un travail de recherche dans le cadre d'un stage de master recherche.

#### **5.1.4 Expositions non renseignées**

Une autre limite de cette étude est représentée par la non prise en compte des expositions oubliées ou inconnues par les personnes elles-mêmes. Les calendriers résidentiels, scolaires et professionnels des sujets sont renseignés le plus précisément possible afin de détecter toute exposition possible à l'amiante. Cette démarche qui fait appel à la mémoire des sujets ne peut être complètement exacte.

De plus, il est très difficile de prendre en compte les expositions passives intra-murales. Pour limiter ce biais, qui pourrait entraîner une surestimation du risque environnemental, il serait pertinent de rechercher, pour les écoles et les entreprises, si ces bâtiments sont recensés comme contenant de l'amiante. Ces listes n'existent pas actuellement pour les domiciles et nous n'avons pas pu obtenir d'informations sur l'existence potentielle de telles listes pour les établissements publics.

#### **5.1.5 Les départements du PNSM**

Enfin, il faut noter que les sites naturels recensés par la BRGM ont été identifiés la plupart du temps dans des départements où le PNSM n'existe pas. Il sera donc impossible d'étudier la relation entre mésothéliome et l'exposition à l'amiante des populations riveraines autour de ces sites. Il serait important d'étendre le PNSM à ces départements, et notamment la Corse, où se trouvent le plus grand nombre de gisements naturels.

### **5.2 Étude de l'exposition actuelle**

#### **5.2.1 L'acquisition de l'information**

A l'exception de certains paramètres, le jugement d'expert permet de renseigner correctement les informations de la grille lors du diagnostic. La phase de terrain au travers d'un diagnostic visuel du site permet donc de recueillir un certain nombre d'informations sur l'exposition des populations, telles que la dispersion autour du site, l'émission des fibres au niveau de l'affleurement et les dangers associés à ces fibres.

En revanche, les données météorologiques nécessaires dans le cadre de la grille sont accessibles uniquement par la mesure (annexe 3). Ce paramètre n'a pas pu être renseigné au moment du diagnostic.

#### **5.2.2 La variabilité des paramètres**

Même si la plupart des données sur les paramètres sont faciles à acquérir, ils présentent pour la plupart une variabilité importante, spatiale et/ou temporelle. Cette variabilité a été évoquée au moment du diagnostic sur le site test mais n'a pas pu être évaluée au moment de l'estimation des valeurs des paramètres.

#### **5.2.3 La nature de l'information**

Quatre paramètres présentent une information qualitative (question ouverte), difficile à interpréter dans le cadre d'une arborescence. Il s'agit des paramètres concernant les conditions météorologiques d'altération de la roche amiantifère, la morphologie et la configuration du site, et les sources secondaires d'amiante. Il reste pour ces paramètres à identifier la manière de transformer l'information qualitative en information semi quantitative pour pouvoir les prendre en compte dans l'arborescence.

## **5.2.4 L'analyse des paramètres par intégration dans une arborescence**

Les potentiels d'émission et de dispersion étant difficile à estimer directement par jugement d'expert dans le cadre du diagnostic, une analyse plus approfondie doit être réalisée. Le potentiel d'exposition lui-même ne figure pas comme paramètres dans la grille car jugé impossible à estimer directement par expertise et doit donc être évalué.

Cette analyse au travers d'une arborescence doit permettre également de répondre aux difficultés rencontrées concernant l'hétérogénéité des données. Cette méthode par arborescence doit amener par une démarche cohérente à estimer les potentiels d'émission et de dispersion obtenu par ailleurs par jugement d'expert au moment du diagnostic. L'arborescence intègre l'ensemble des paramètres obtenus pour estimer des niveaux qualitatifs de l'exposition actuelle des populations. Cette méthode faisant référence au jugement d'expert dans un contexte de lacunes et d'incertitudes importantes au niveau des caractéristiques du phénomène étudié, reste à adapter au cas de l'évaluation de l'exposition aux fibres d'amiante.

## **6 Conclusion sur la faisabilité et recommandations**

### **6.1 Étude cas témoins**

L'analyse de la démarche entreprise exposée précédemment conduit aux conclusions suivantes.

#### **6.1.1 Concernant la disponibilité des données**

Le PNSM présente les avantages suivants :

- le recensement des cas de mésothéliome confirmés histologiquement sur ces départements est exhaustif ;
- les calendriers résidentiels, scolaires et professionnels des sujets sont très précis ;
- les expositions non professionnelles à l'amiante sont prises en compte.

En revanche, le PNSM ne couvre pas tous les départements et en particulier il ne couvre pas les départements dans lesquels la plupart des sites sont présents.

#### **6.1.2 Concernant la mise en œuvre de la démarche**

L'étude cas témoins est faisable et pourra être étendue à la France métropolitaine. Elle permettra d'étudier la relation entre exposition environnementale à l'amiante et la survenue de mésothéliomes. A partir des deux départements 61 et 93, la méthode testée permet de faire ressortir les points suivants :

- Les points faisables
  - La réalisation technique de la démarche utilisés (exploitation de la base de donnée du PNSM pour la construction d'un SIG, établissement d'un score d'intensité d'exposition environnementale, etc.) est satisfaisante.
  - La recherche des adresses est une phase essentielle de l'étude. Un géocodage précis des adresses (au numéro de la rue plutôt qu'au centre de la commune) permet d'être en cohérence avec l'exposition

- des riverains d'un site industriel. Cela a été observé par par une étude de sensibilité des résultats de l'exposition selon la précision du géocodage. L'appui d'un ingénieur SIG facilite l'analyse.
- Le programme pour le calcul du budget espace temps est réalisé. Le calcul du temps passé à domicile n'a pas pris en compte le temps passé éventuellement à l'extérieur (vacances, transport...) jugé négligeable.
  - La construction du score d'exposition sur la distance et de la durée de résidence des cas et des témoins par rapport à ces sites a été réalisée avec prise en compte d'un premier critère d'intensité (site présent dans la liste de la DRT versus site non présent dans cette liste)
  - Comme le PNSM n'est pas localisé dans les mêmes départements où gisent les sites naturels, cette étude concernera essentiellement les populations riveraines d'anciens sites industriels. En corollaire, et compte tenu des modélisations de l'épidémie de mésothéliome effectuées par l'INSERM, en croissance jusqu'en 2020, il serait souhaitable d'étendre le PNSM aux départements dans lesquels des sites industriels ou naturels sont présents et notamment en Corse. Une demande a été adressée en ce sens à la DGS en 2004. Les résultats de l'analyse cas témoins seront disponibles fin 2006.
- Les points à approfondir
    - La prise en compte de l'intensité d'exposition permettrait une meilleure analyse des contrastes entre les cas et les témoins, notamment en réduisant la portée des biais inévitables. La construction de ce critère s'appuiera sur une démarche de consensus d'experts. Ce travail sera effectué dans le cadre d'un stage de master environnement santé courant 2006.

## 6.2 Étude d'estimation de l'exposition actuelle

La faisabilité de la démarche entreprise a conduit à s'interroger sur la pertinence de la grille d'informations pour le diagnostic des sites d'affleurement naturel d'amiante. Il ressort de cette analyse un certain nombre de recommandations :

- La sélection des deux sites industriels non ICPE pilotes ne peut se faire qu'en collaboration avec les autorités locales. Ces deux sites n'ont pas pu être sélectionnés à ce jour, faute de données pertinentes sur une exposition actuelle potentielle. Cela nécessiterait une visite préalable des sites identifiés afin de juger de la situation actuelle et sélectionner les sites les plus à risque ;
- Une analyse stratégique doit être menée pour envisager l'accès aux sites non ICPE et conduire le diagnostic préalable sur les 166 sites identifiés comme potentiellement à risque.

C'est pourquoi, dans l'état actuel de disponibilité des données sur l'exposition et les dangers liés aux sites, l'étude se limitera à une évaluation qualitative ou au mieux semi-quantitative du risque et ce, uniquement pour les sites naturels. Les recommandations suivantes ne concernent donc que les sites naturels.

### 6.2.1 Concernant les données nécessaires

- Les renseignements des différents paramètres fait appel au jugement d'expert. La subjectivité de certains paramètres révèle qu'il est préférable que son acquisition soit l'œuvre d'une seule et même personne, afin de pouvoir comparer les sites entre eux.
- Dans le cadre des diagnostics des sites à venir, il est nécessaire d'associer à l'estimation des paramètres, une appréciation de leur variabilité.
- Il est nécessaire de renseigner le plan d'occupation des sols, par exemple lors de la rencontre des maires (questionnaire de voisinage).
- Pour les données météorologiques dont l'acquisition n'a pu être faite lors du diagnostic, il serait souhaitable qu'elles soient mesurées en partie lors de la campagne métrologique (facteur principal de dispersion : vitesse et orientation du vent).

- D'une manière générale, il sera nécessaire de favoriser dans l'analyse, les paramètres dont l'acquisition sera facile, dont la variabilité sera faible et pour lesquels l'interprétation est aisée. A titre d'exemple, on peut citer la friabilité : trois classes bien distinctes sont identifiées, la variabilité temporelle est faible (la variabilité spatiale peut être importante) et l'interprétation est simple : plus la friabilité est importante et plus l'émission est importante tout paramètres constant par ailleurs. A l'opposé, la situation géographique et les conditions météoriques d'altération de la roche sont des paramètres difficiles à estimer et l'interprétation de cette information est complexe à intégrer dans une arborescence.
- D'une manière pratique, les paramètres dont l'acquisition par jugement d'expert dépend d'autres paramètres doivent faire l'objet d'explication (texte libre). C'est le cas par exemple, de la « situation géographique et l'altération météorique » complexe à analyser. A ce paramètre s'associent des paramètres tels que l'humidité du sol et de l'air, la température, le vent (voir définition BRGM), l'altitude, la zone climatique, etc.
- Il paraît préférable de renseigner autant que faire se peut les paramètres en amont d'un paramètres plus complexe pour faciliter son interprétation.
- Les potentiels d'émission et de dispersion sont d'une acquisition jugée complexe par les experts, d'une grande variabilité (dépendant de nombreux paramètres eux-mêmes très variables), et d'interprétation difficile. C'est pourquoi ces deux potentiels seront estimés par ailleurs dans le cadre de l'arborescence.
- La grille d'informations est évolutive et peut être modifiée avec l'usage afin de décrire le site aussi précisément que possible avec pour objectif l'instruction des phases de l'évaluation des risques.

### 6.2.2 Concernant la démarche

- L'approche qualitative par expertise paraît pertinente pour répondre aux objectifs de l'étude et la prise en compte des différents potentiels est suffisante à ce stade.
- Une arborescence doit être construite et testée au cours de l'année 2006, après acquisition des informations sur l'ensemble des sites naturels.
  - o Dans le cadre de cette arborescence, il semble préférable de construire une estimation pour chaque potentiel (danger, émission, dispersion, exposition) avant la construction d'un score global (impact).
  - o Il est difficile de se prononcer sur l'articulation des différents potentiels entre eux à ce stade. Les premières données recueillies et l'élaboration et l'utilisation de l'arborescence sur un cas concret devraient permettre de mieux appréhender cet aspect.
- Il n'y a pas lieu de chercher une cohérence entre les résultats de l'estimation des potentiels pour les sites industriels et les sites naturels.
- La campagne météorologique qui sera réalisée au cours de l'été 2006 doit apporter des informations complémentaires à celles obtenues par jugement d'expert, en particulier concernant les potentiels d'émission, de dispersion et d'exposition.

### 6.2.3 Conclusion

L'étude de l'estimation des expositions actuelles est faisable, même si l'estimation sera plutôt qualitative que quantitative. Elle demande cependant des investissements considérables en temps compte tenu du besoin d'acquisition des données sur les sources d'expositions (réalisation des diagnostics des sites, réalisation de campagnes météorologiques, analyse de prélèvements en laboratoires, développement méthodologique d'analyse des paramètres acquis lors des diagnostics).

Compte tenu des difficultés d'accessibilité de certaines données, elle nécessite également un effort stratégique important. C'est pourquoi, l'analyse de faisabilité indique que l'étude envisagée restera circonscrite à l'analyse des sites naturels et ne pourra pas être conduite sur les sites industriels pour le moment.

Concernant les sites naturels le travail réalisé jusqu'à présent consiste en un recensement des principaux sites amiantifères naturels en France métropolitaine. Une visite sur chaque site potentiellement à risque a été effectuée au premier semestre 2006 pour mieux caractériser le risque amiante avec les outils mis en place et testés au cours de cette étude de faisabilité sur 2005. Cette étude de terrain réalisée sur l'ensemble des sites permettra de classer les sites naturels selon le risque sanitaire qu'ils représentent pour les populations riveraines. Elle permettra également de sélectionner deux sites les plus à risque d'exposition pour lesquels des campagnes météorologiques seront réalisées au cours de l'été 2006 pour mieux appréhender les niveaux d'exposition des populations. Indépendamment de l'utilisation des outils sélectionnés pour la méthode de classification des sites, la faisabilité de l'étude au travers du diagnostic d'un site a permis de vérifier la pertinence de la démarche qui, bien que qualitative, permet de répondre aux objectifs de l'étude. Les résultats de cette étude sur sites naturels seront disponibles début 2007.

Cependant, pour le moment, l'étude n'est pas envisageable pour les sites industriels et nécessite préalablement de mettre en place une coordination incontournable des instances concernées et notamment des services de l'État. Cette coordination permettrait dans un premier temps de sélectionner des sites tests et d'en faciliter l'accès. Les modalités de collaboration pour l'accès aux sites industriels sont en cours d'élaboration. Elles doivent tenir compte des dispositifs réglementaires et juridiques disponibles, ce qui nécessite un temps d'analyse incompatible avec le délai retenu pour l'étude de faisabilité.

## Bibliographie

- [1] Conseil d'État. Décret n°96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante. 96-98. 1996. Code du travail.
- [2] Inserm. Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Éditions Inserm Expertises collectives. 1997. Paris.
- [3] Goldberg M, Luce D. The effects of non-occupational exposure to asbestos: a review of the epidemiologic evidence. 2004.
- [4] Magnani C, Terracini B, Ivaldi C, Botta M, Mancini A, Andrion A. Pleural malignant mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos in Casale Monferrato, Italy. *Occup Environ Med* 1995; 52(6):362-7.
- [5] Magnani C, Agudo A, Gonzalez CA, Andrion A, Calleja A, Chellini E et al. Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non- occupational exposure to asbestos. *Br J Cancer* 2000; 83(1):104-11.
- [6] Camus M, Siemiatycki J, Meek B. Nonoccupational exposure to chrysotile asbestos and the risk of lung cancer. *N Engl J Med* 1998; 338(22):1565-71.
- [7] DDASS de Haute Corse. Mesures de la teneur de l'air en fibres d'amiante d'origine environnementale dans un échantillon de communes du département de la Haute Corse. Rapport des campagnes 2001, 2002 et 2003. 2004.
- [8] US-EPA (United States Environmental Protection Agency) (1992). Guidelines for Exposure Assessment. Office of Health and Environmental Assessment. Published in Federal Register. EPA/600-Z-92/001 May 29, 1992, 57(104):22888-22938.
- [9] CDPHE (Colorado Department of Public Health and Environment). Screening level evaluation of potential human health risks from exposure to asbestos at the northwest neighbourhood of the former Lowry air force base. State of Colorado. 2003.
- [10] WHO. Asbestos and other natural mineral fibres: environmental health criteria. International Programme on Chemical Safety 53. 1986.
- [11] BRGM. Évaluation de l'exposition aux fibres d'amiante des populations riveraines d'anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante. Dessandier D, Aguer P, Haas H, Maton D, Roy S. Rapport BRGM/RP-51089-FR. Décembre 2001.
- [12] BRGM. Recensement et classement des sites naturels amiantifères et des formations géologiques potentiellement amiantifères en France. Dessandier D, Spencer, Rapport BRGM/RP-53599-FR. Mai 2005.
- [13] Estimation provisoire de l'incidence nationale du mésothéliome pleural à partir du Programme national de surveillance du mésothéliome. *BEH* 3. 2002.

# Annexe 1 : grille d'informations pour les sites naturels (BRGM)

FICHE de recueil de données sur SITE D'ALEA 4

Anciennes exploitations et affleurements naturels avérés d'amiante

**1** Nom du site dans la BSS ou dans l'inventaire des ressources minérales de la France

..... .....
----------------

**2** Commune Département

..... .....	..... .....
----------------	----------------

**3** Coordonnées Lambert 2 étendu Altitude

X .....	Y .....	Z .....
---------	---------	---------

Coordonnées acquises par :

GPS  Carte IGN  Autre moyen  , préciser :

**4** Extrait de la carte IGN 1/25 000

--

**5** Extrait de la carte géologique 1/50 000

--

Description lithologique dans la notice d'accompagnement de la carte :

..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
--

**6** Descriptif général de la carrière ou de l’affleurement naturel (texte libre + photos)

.....

.....

.....

.....

**7** Observe-t-on la présence de minéraux fibreux à l’affleurement ?

<input type="checkbox"/> Oui – Si oui, passer à la rubrique 8	<input type="checkbox"/> Non – Si non, passer à la rubrique 11
---	--

**8** Potentiel d’émission de fibres d’amiante du site

<b>Description de la roche</b> (texte libre) :	
.....	
.....	
.....	
<b>Nature &amp; proportion (%) de fibres d’amiante</b> déterminées par analyse en laboratoire (entourer la ou les espèces minérales identifiées)	Chrysotile Amosite Crocidolite Anthophyllite Trémolite Actinolite
<b>Estimation du degré de friabilité</b> de la roche amiantifère	Faible Moyen Fort
<b>Estimation de la superficie totale</b> de la carrière ou de l’affleurement naturel (en m <sup>2</sup> )	.....m <sup>2</sup>
<b>Description de la morphologie</b> de la carrière ou de l’affleurement naturel (site en pente, en terril, sur plan, en fosse, en cuve, en bassin, etc.) (texte libre) :	
.....	
.....	
.....	
<b>Estimation de la superficie efficace</b> de la carrière ou de l’affleurement naturel (en m <sup>2</sup> ). Dépend de la morphologie de la carrière.  Pourquoi la superficie efficace est différente de la superficie totale ? (texte libre) :	.....m <sup>2</sup>
.....	
.....	



<b>Estimation du degré de végétalisation de la surface (ou autre type de revêtement) de la carrière ou de l’affleurement naturel (%)</b>	.....%
<b>Estimation de la hauteur du recouvrement (végétal ou non) de la surface de la carrière ou de l’affleurement naturel (cm)</b>	.....cm
<p><b>Situation géographique &amp; conditions météoriques d’altération</b> de la roche amiantifère</p> <p>Dépend de nombreux critères et en particulier des conditions météorologiques (texte libre) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Humidité du sol et de l’air sur le site :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Température sur le site :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Vent (vitesse, orientation, turbulence) sur le site :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Ensoleillement sur le site :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><b>Estimation du niveau d’émission</b> d’amiante sous forme de fibres libres issu des conditions météoriques et des autres paramètres de ce chapitre (texte libre pour justifier le choix + cotation) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Faible Moyen Fort</p>

## 9 Potentiel de dispersion d'amiante autour du site

**Description de la configuration de l'environnement du site** (affleurement sur le versant d'une montagne, affleurement entourée d'une forêt, protégé par des murs, ou tout obstacle pouvant avoir une influence sur la dispersion par le vent et ne rentrant pas dans le paramètre de rugosité ou de morphologie du site) (texte libre) :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**Estimation du niveau de dispersion d'amiante sous forme de fibres libres** issu des conditions météorologiques (vent principalement) et de la configuration du site (texte libre pour justification du choix + cotation) :

.....  
 .....  
 .....

Faible  
 Moyen  
 Fort

**Estimation du niveau de dispersion d'amiante sous forme de fragments rocheux :**

Existe-t-il une cours d'eau à proximité immédiate de l'affleurement, susceptible de transporter des fragments de roche amiantifère ?

Oui  Non

Si oui, observe-t-on la présence de fragments de roche amiantifère dans le lit du cours d'eau

Oui  Non

Si oui, décrire et reporter sur plan, la localisation des fragments observés (+ photographies et agrandissement scan 1/25 000 éventuels) :

.....  
 .....

Observe-t-on la présence de fragments de roche amiantifère dispersé à l'extérieur de l'affleurement et non lié à la présence d'un cours d'eau (transport par l'homme de matériaux amiantifère, affaissement de terrain, etc.)

Oui  Non

Si oui, décrire et reporter sur plan, la localisation des fragments observés (+ photographies et agrandissement scan 1/25 000 éventuels)

.....  
 .....

**10** Potentiel d'exposition de personnes

Observe-t-on la présence d'habitations ou autres bâtiments dans un rayon de 2 km autour du site ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Si oui, décrire (+ photographies et agrandissement scan 1/25 000 éventuels) ..... ..... .....		
Si oui, préciser le nombre d'habitations dans divers rayons autour du site	100m	.....
	500m	.....
	1000m	.....
	2000m	.....
Existe-t-il d'autres témoignages d'une activité humaine dans un rayon de 2 km autour du site ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Si oui, les décrire (+ photographies et agrandissement scan 1/25 000 éventuels) ..... ..... .....		

**11** En l'absence de minéraux fibreux observés sur site, procéder à une enquête succincte pour fournir des explications ; demandez dans les habitations / fermes / voire petits cafés bistrot s'il y a eu une activité industrielle concernant l'amiante dans le passé

Résultats de l'enquête : ..... ..... .....
---



## Annexe 3 : définition des paramètres de la grille pour les sites naturels

La définition des paramètres a été proposée conjointement par le BRGM et l'InVS. Il sont répartis suivant les potentiels : potentiel dangereux, potentiel d'émission et potentiel de dispersion. La définition des paramètres donne également une vision de l'évolution, de l'amélioration de la grille d'informations au cours de son élaboration.

### Nature des fibres d'amiante :

L'analyse en laboratoire d'échantillon de roche représentatif doit permettre d'apprécier le ou les types de fibres d'amiante (actinolite, amosite, anthophyllite, crocidolite, trémolite et/ou chrysotile).

La nature des fibres d'amiante permet de renseigner le potentiel dangereux du site.

### La proportion des fibres d'amiante

L'analyse en laboratoire d'échantillon de roche représentatif doit permettre également d'estimer la proportion (exprimée en pourcentage pondéral) d'amiante présente dans la roche : constituant majoritaire (> 50%), abondant (10 à 50%), présent (1 à 10%), en traces (0,1 à 1%), en infratracés (< 0,1%).

Ce dernier paramètre, la proportion de fibres dans la roche amiantifère (%), est ajouté comme paramètre supplémentaire à la grille et concerne le potentiel dangereux des fibres.

### Degré de friabilité (de la roche amiantifère) :

On parlera de roche friable pour parler d'une roche qui peut facilement se réduire en menus fragments, en poudre (friabilité de la craie, par exemple) ; le degré de friabilité d'une roche est donc l'aptitude intrinsèque de cette roche à se réduire sous une action mécanique donnée (écrasement, grattage, érosion...) ; la friabilité est une propriété inversement proportionnelle à la dureté et à la compacité ; dans le cas des roches amiantifères, on distinguera 3 degrés de friabilité, définis comme suit :

- Faible : il s'agira de roches compactes, homogènes, renfermant des fibres peu visibles et ennoyées dans une matrice non fibreuse dominante (aspect général non fibreux) ; les fibres sont courtes (longueur moyenne millimétrique) et le caractère fibreux est peu ou pas visible à l'œil nu ; la libération de fibres nécessite une action mécanique importante (de type broyage).
- Moyen : il s'agira de roches moyennement compactes, hétérogènes avec alternance de zones fibreuses et de zones non fibreuses ; les fibres sont assez courtes (longueur moyenne centimétrique) et le caractère fibreux est visible à l'œil nu, sans être significatif ; la libération de fibres nécessite une action mécanique moyenne (de type concassage) ou une action manuelle significative (de type écrasement avec marteau).
- Fort : il s'agira de roches peu compactes, d'aspect fibreux marqué voire « cotonneux, constituées de fibres de longueurs pluricentimétriques ; la libération de fibres requiert une simple action manuelle (de type grattage ou écrasement léger).

#### Superficie totale de la carrière ou de l’affleurement naturel :

Il s’agit de donner une estimation en m<sup>2</sup> de la surface totale de la carrière ou de l’affleurement naturel.

La superficie du site est une information objective. Associé à la morphologie du site (nouveau paramètre), il est possible de déterminer la superficie efficace d’émission faisant intervenir la susceptibilité de la surface à l’érosion.

#### Degré de végétalisation de la surface :

Il s’agit d’estimer la proportion (exprimée en %) de la surface totale de la carrière ou de l’affleurement naturel, (re-)végétalisé.

Il paraît nécessaire de différencier pour le paramètre concernant la végétalisation au niveau de la surface d’affleurement : la densité de la couverture végétale (%) de la hauteur de la couverture végétale et des éléments non érodables (cm)

On différenciera degré de végétalisation et rugosité, la rugosité s’intéressant à des obstacles de toute nature pouvant intervenir pour limiter l’envol de fibre à partir de la surface de l’affleurement

#### Situation géographique & conditions météoriques d’altération de la roche amiantifère :

Il s’agit de préciser la situation géographique du site (description de la zone climatique associant la situation géographique) afin d’appréhender assez simplement le climat et les conditions météoriques qui lui sont liées, en terme de facteurs d’altération de la roche amiantifère, conduisant à sa fragmentation et à l’émission de fibres d’amiante libres ; ces facteurs sont essentiellement l’eau et la température, agissant de manière combinée dans la dissolution des minéraux et surtout dans la gélifraction (fragmentation de la roche sous l’action du gel) ; on parlera par exemple, de zone de plaine à climat océanique, de zone de moyenne-montagne, etc.

Le nouveau paramètre combinant la situation géographique et les conditions météoriques d’altération de la roche permet de renseigner le potentiel d’émission (fragmentation de la roche). Il associe des informations : humidité du sol et de l’air, température, vent. On peut également ajouter, comme facteur pouvant influencer le potentiel d’émission, le facteur concernant l’ensoleillement ou le niveau d’enneigement.

Il est important de le dissocier les facteurs météorologiques intervenant dans le phénomène d’émission de ceux intervenant dans le phénomène de dispersion (vitesse et orientation du vent principalement)

#### Morphologie de la carrière ou de l’affleurement naturel :

Il s’agit de donner une appréciation de l’état de la surface (caractère plus ou moins « accidenté ») de la carrière ou de l’affleurement naturel, synonyme de surface développée plus ou moins grande (site en pente, site en terri, en vallée, sur plan, en fosse, en cuve, en bassin). Un site présentant une surface d’affleurement

particulièrement exposée aux vents (un terril par exemple) engendrera une émission plus importante qu'un site dont la surface d'affleurement est protégé des vents (une fosse, une cuve ou un bassin par exemple)

#### La configuration du site :

Ce dernier paramètre concerne la description de l'environnement proche du site pour déterminer si les conditions de vents de la station météorologique la plus proche sont applicables localement (affleurement sur le versant d'une montagne, en forêt, protégé par des murs, ou tout obstacle pouvant avoir une influence sur la dispersion par le vent). Ce paramètre se rapproche de la description de la morphologie du site, mais l'objectif est différent pour ce dernier puisqu'il doit être renseigné dans l'objectif de renseigner le potentiel de dispersion. La description pour renseigner ce paramètre correspond donc à celle de l'environnement du site, les abords de l'affleurement naturel plutôt que la surface d'affleurement elle-même.

#### Les facteurs météorologiques :

Les informations concernant les facteurs météorologiques sont :

- la température (3 classes)
- l'humidité et la pluviosité (3 classes)
- la vitesse du vent (3 classes)

Ces facteurs ne sont plus détaillés dans la nouvelle grille. Ils sont décrits par le nouveau paramètre combinant la situation géographique et les conditions météorologiques d'altération de la roche et sont associés pour déterminer le potentiel d'émission.

Le potentiel de dispersion d'amiante autour du site fait également intervenir les facteurs météorologiques et en particulier la vitesse et l'orientation du vent. Cependant l'échelle nécessaire pour la description de la vitesse et de l'orientation des vents est incompatible avec les données de la station météorologique locale. Les conditions météorologiques concernant les vents sont toutefois déterminantes pour estimer le potentiel de dispersion et doivent être décrites. Le diagnostic du site n'étant pas adapté au recueil de ce paramètre, il pourrait être estimé au moment de la réalisation de la campagne de mesure.

De même la pluviosité peut intervenir dans la dispersion des fibres en favorisant le ruissellement.

#### Les sources secondaires d'amiante :

Il paraît nécessaire d'identifier l'ensemble des sources secondaires d'émission et de dispersion d'amiante. L'identification de cours d'eau à proximité immédiate de l'affleurement et susceptible de transporter des fragments de roche amiantifère peut être à l'origine de sources secondaires d'envol de fibre d'amiante. Ces sources secondaires sont renseignées par la présence ou non de cours d'eau, de la présence ou non de fragments de roche amiantifère dans le lit du cours d'eau et la localisation de ces fragments sur une carte au 1:25 000.

D'autres sources peuvent être également identifiées sans dépendre d'un cours d'eau. C'est le cas par exemple du transport de roche par l'homme pour son exploitation.

Les potentiels d'émission et de dispersion :

L'expert proposera une estimation de ces deux potentiels au moment du diagnostic. Ces deux paramètres sont déterminés par jugement d'expert en particulier à partir des autres paramètres identifiés dans la grille.

Ces potentiels d'émission et de dispersion feront par ailleurs l'objet d'une estimation plus structurée au moment de la phase d'interprétation des paramètres.



## **Annexe 4: questionnaire de voisinage pour les sites naturels**

### **Introduction :**

« Bonjour, je suis XX de l'Institut de Veille Sanitaire, au Département Santé Environnement.

Nous réalisons actuellement la phase préparatoire d'une étude sur l'amiante environnementale avec le Bureau des Recherches Géologiques et Minières pour recenser et caractériser les sites naturels amiantifères en France. Pour ce faire, nous souhaiterions connaître certaines caractéristiques du site xxxxxxxx, en ce qui concerne le site lui-même (notamment son exploitation dans le passé), mais aussi son environnement (habitations alentours, évolution sur les 50 dernières années) par ce questionnaire.

Les informations qui seront recueillies seront bien entendu strictement confidentielles et les résultats qui en découleront seront ultérieurement transmis à la mairie.

**N° de l'enquêteur : .....**

**N° du site : .....**

**Date : .....**

**Début du questionnaire (heure) : .....**

**Fin du questionnaire (heure) : .....**

## **Identification de la personne interrogée**

- Age : .....
  - Sexe :
    - Féminin
    - Masculin
  - Quelle est votre profession ? .....
  - Habitez-vous ici ?
    - Oui
    - Non
  - Si oui, depuis combien de temps? .....
- 

### **1. Avez-vous connaissance de l'existence d'un site d'affleurement naturel d'amiante ?**

- Oui (*répondre à la question suivante*)
- Non (*passer directement à la Partie 2*)

### **2. Si oui, pouvez-vous me préciser sa localisation exacte ?**

## **PARTIE 1 : Exploitation du site**

### **1. Savez-vous si ce site a été exploité par le passé :**

- Oui
- Non

### **2. Si oui, pouvez-vous me préciser la durée de cette exploitation?** *(essayer de préciser la date d'ouverture et de fermeture du site).*

### **3. Pouvez-vous me donner approximativement le nombre d'employés qui ont travaillé sur ce site pendant son exploitation ?**

- Moins de 50
- Entre 50 et 100
- Entre 100 et 500
- Plus de 500
- NSP

### **4. Quelles méthodes d'extraction du minerai ont été utilisées ?** *(méthodes d'extraction à ciel ouvert ou souterraine : pioche, pelle mécanique...)*

### **5. Conditions de stockage sur le site :**

#### **5.1 Localisation du stockage par rapport au site :**

5.2 Type de stockage :

- o Dans quelles conditions le minerai était-il stocké ? (entreposé à l'air libre, ou dans des locaux).....

.....  
.....

5.3 Volume stocké :

- o Connaissez-vous le volume stocké sur le site après extraction ? (*nombre de bennes, tonnes*)

- Moins de 100 t / an
- Entre 100 et 500 t / an
- Entre 500 et 1000 t / an
- Plus de 1000 t / an

**6. Transports :**

- o Par quel(s) moyen(s) de transport était transporté le minerai ?

.....  
.....

- o Vers quel(s) site(s) d'exploitation (industrie(s)) était transporté le minerai extrait ?.....

.....

- o Combien de fois par semaine ce minerai était-il transporté ?

Fréquence de passage des camions (informations sur les quantités)

- 1 fois / semaine
- 2 à 4 fois / semaine
- Tous les jours
- Variable
- Autre (préciser) : .....

**7. Y'a-t-il eu des accidents naturels sur le site ? (par exemple : incendies, éboulements...)**

## **PARTIE 2 : Habitations et environnement autour du site**

### **o Populations résidant autour du site**

#### **1. Pouvez-vous me décrire l'historique de l'implantation des habitations autour du site ?**

Décrire la répartition (localisation et effectif, actuel et passé, nouveau/ancien quartier,...) et les modifications des habitations autour du site (constructions de nouvelles maisons, destruction de quartiers...).

Informations passées :

Informations actuelles :

#### **2. Dans le cas où le site était exploité, la répartition des habitations s'est-elle modifiée avec l'installation ou la fermeture du site ?**

- Oui
- Non

Si oui, pouvez-vous me détailler ces changements ?

### **o Les activités humaines passées et présentes**

#### **1. Y'a-t-il eu ou y'a-t-il encore des établissements collectifs (comme des écoles, des maisons de retraite, un gymnase, une aire de jeux, compléter,...) à proximité du site?**

- Oui
- Non

Si oui, préciser les types d'établissements et leur localisation.

<u>Informations passées :</u>
<u>Informations actuelles :</u>

**2. Savez-vous s'il existe des exploitations du sol à proximité du site ? (*potagers, champs, pâturage...*)**

- Oui
- Non

Si oui, pouvez-vous me décrire ces exploitations (localisation, nature), et me donner leur surface (approximativement) ?

<u>Informations passées :</u>
<u>Informations actuelles :</u>

Cette partie des sols est-elle constructible ?

- Oui
- Non

o ***La fréquentation du site***

**1. Quels sont les accès au site ?** ((chemin de randonnée, sentier, route,...))

--

**2. Y'a-t-il eu par le passé des accès qui n'existeraient plus aujourd'hui ?**

- Oui
- Non

Si oui, pouvez-vous me préciser leurs natures ?

Si oui, cette voie a-t-elle été beaucoup fréquentée ? Y'a-t-il des variations saisonnières de cette fréquentation ?

o ***Les différents milieux environnementaux***

**Le milieu de l'air**

**1. Avez-vous observé des envols de poussières en provenance du site (*l'empoussièrement des maisons, des jardins, des cours d'école...*) au voisinage du site ?**

- Oui
- Non

Description du dépôt (couleur, épaisseur du dépôt, période de l'année...) :

**Le milieu de l'eau**

**1. Lorsqu'il pleut, (ou lors de la fonte des neiges), l'eau en provenance du site est-elle drainée vers les habitations ou vers un cours d'eau ?**

- Oui
- Non

2. Quelles sont les différentes sources d'eau autour du site? (*rivière, cours d'eau, puits...*)

**Conclusion**

Comment avez-vous eu connaissance de ces informations ? Quelles sont les personnes contacts ?

Quelles ont été les questions pour lesquelles il a été difficile de répondre ? Pour quelles raisons ?

Commentaires libres



## **Annexe 5 : questionnaire de voisinage pour les sites industriels**

### **Introduction :**

« Bonjour, je suis XX de l'Institut de Veille Sanitaire, au Département Santé Environnement.

Nous réalisons actuellement la phase préparatoire d'une étude sur l'amiante environnementale avec le Laboratoire d'Etude des Particules Inhalées pour recenser et caractériser les sites industriels d'exploitation et de transformation de l'amiante en France. Pour ce faire, nous souhaiterions connaître certaines caractéristiques du site xxxxxx, en ce qui concerne le site lui-même (notamment son exploitation dans le passé), mais aussi son environnement (habitations alentours, évolution sur les 50 dernières années) par ce questionnaire.

Les informations qui seront recueillies seront bien entendu strictement confidentielles et les résultats qui en découleront seront ultérieurement transmis à la mairie.

**N° de l'enquêteur : .....**

**N° du site : .....**

**Date : .....**

**Début du questionnaire (heure) : .....**

**Fin du questionnaire (heure) : .....**

## **Identification de la personne interrogée**

- Age : .....
- Sexe :
  - Féminin
  - Masculin
- Quelle est votre profession ?.....
- Habitez-vous ici ?
  - Oui
  - Non
- Si oui, depuis combien de temps? .....

### **1. Avez-vous connaissance de l'existence d'un site industriel ayant exploité ou transformé l'amiante ?**

- Oui (*répondre à la question suivante*)
- Non

### **2. Si oui, pouvez-vous me préciser sa localisation exacte ?**

## **PARTIE 1 : Activité passée du site industriel**

**1. Savez-vous si ce site industriel a été en activité par le passé :**

- Oui
- Non

**2. Si oui, quelle était son activité ?**

**3. Pouvez-vous me préciser la durée de cette activité?** *(essayer de préciser la date d'ouverture et de fermeture du site).*

**5. Pouvez-vous me donner approximativement le nombre d'employés qui ont travaillé sur ce site pendant son activité ?**

- Moins de 50
- Entre 50 et 100
- Entre 100 et 500
- Plus de 500
- NSP

**6. Quelles étaient les conditions d'approvisionnement ?**

**7. Quelle était la forme du matériau ?**

**8. Quels étaient les procédés de travail ?**

**9. Conditions de stockage sur le site :**

5.1 Localisation du stockage par rapport au site industriel :

5.2 Type de stockage :

o Dans quelles conditions? (entreposé à l'air libre, ou dans des locaux).....

.....  
.....

5.3 Volume stocké :

- o Connaissez-vous le volume stocké sur le site? (*nombre de bennes, tonnes*)
- Moins de 100 t / an
- Entre 100 et 500 t / an
- Entre 500 et 1000 t / an
- Plus de 1000 t / an

**10. Transports :**

o Par quel(s) moyen(s) de transport?

.....  
.....

o Vers quel(s) site(s)?

.....  
.....  
.....

o Combien de fois par semaine?

Fréquence de passage des camions (informations sur les quantités)

- 1 fois / semaine
- 2 à 4 fois / semaine
- Tous les jours
- Variable
- Autre (préciser) : .....

**11. Y'a-t-il eu des accidents naturels sur le site ?** *(par exemple : incendies, éboulements...)*

- Ce site est-il aujourd'hui encore en activité ?**
- Oui *(répondre aux questions de la Partie 1 bis)*
- Non *(passer à la Partie 2)*

**PARTIE 1 bis : Activité actuelle du site industriel**

**1. Sous quelle raison sociale le site industriel est-il aujourd'hui connu** *(le nom de l'exploitant) ?*

**2. Quelle est son activité actuelle ?**

## **PARTIE 2 : Habitations et environnement autour du site (1km)**

### **Populations résidant autour du site**

#### **1. Pouvez-vous me décrire l'historique de l'implantation des habitations autour du site ?**

*Décrire la répartition (localisation et effectif, actuel et passé, nouveau/ancien quartier,...) et les modifications des habitations autour du site (constructions de nouvelles maisons, destruction de quartiers...).*

Informations passées :

Informations actuelles :

#### **2. Dans le cas où le site était en activité, la répartition des habitations s'est-elle modifiée avec l'installation ou la fermeture du site ?**

- Oui
- Non

o Si oui, pouvez-vous me détailler ces changements ?

### **Les activités humaines passées et présentes**

**1. Y'a-t-il eu ou y'a-t-il encore des établissements collectifs (comme des écoles, des maisons de retraite, un gymnase, une aire de jeux, compléter,...) à proximité du site?**

- Oui
- Non

- o Si oui, préciser les types d'établissements et leur localisation.

<u>Informations passées :</u>
<u>Informations actuelles :</u>

**2. Savez-vous s'il existe des exploitations du sol à proximité du site ? (*potagers, champs, pâturage...*)**

- Oui
- Non

- o Si oui, pouvez-vous me décrire ces exploitations (localisation, nature), et me donner leur surface (approximativement) ?

<u>Informations passées :</u>
-------------------------------

<u>Informations actuelles :</u>
---------------------------------

- o Cette partie des sols est-elle constructible ?

- Oui
- Non

**La fréquentation du site**

**1. Quels sont les accès au site ? (*chemin ,route ,aire de jeux...*)**

--

**2. Y'a-t-il eu par le passé des accès qui n'existeraient plus aujourd'hui ?**

- Oui
- Non

o Si oui, pouvez-vous me préciser leurs natures ?

o Si oui, cette voie a-t-elle été beaucoup fréquentée ? Y'a-t-il des variations saisonnières de cette fréquentation ?

**Les différents milieux environnementaux**

*Le milieu de l'air*

**1. Avez-vous observé des vols de poussières en provenance du site (*l'empoussièrement des maisons, des jardins, des cours d'école...*) au voisinage du site ?**

- Oui***
- Non***

**Description du dépôt (couleur, épaisseur du dépôt, période de l'année...) :**

*Le milieu de l'eau*

**1. Lorsqu'il pleut, (ou lors de la fonte des neiges), l'eau en provenance du site est-elle drainée vers les habitations ou vers un cours d'eau ?**

- Oui
- Non

**2. Quelles sont les différentes sources d'eau autour du site? (*rivière, cours d'eau, puits...*)**



**Conclusion :**

- **Comment avez-vous eu connaissance de ces informations ? Quelles sont les personnes contacts ?**

- **Quelles ont été les questions pour lesquelles il a été difficile de répondre ? Pour quelles raisons ?**

- **Commentaires libres**

Merci d'avoir coopéré

## **Annexe 6: circulaire du 17 août 2005**

### **Circulaire du 17 août 2005 relative à l'inspection des installations classées anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation d'amiante**

NOR : *DEVPO540344C*

(Texte non paru au *Journal officiel*)

Mon attention a été attirée par une étude réalisée en 2000-2001 relative à l'« Évaluation de l'exposition aux fibres d'amiante des populations riveraines d'anciens sites d'exploitation ou de transformation de l'amiante ».

Cette étude menée sur les anciens sites d'exploitation ou de transformation de l'amiante a permis d'établir une liste de 219 sites, susceptibles d'avoir présenté un risque d'exposition aux fibres d'amiante. Cette liste, qui figure en annexe de l'étude 2001 (rapport BRGM/RP-51089-FR), a été élaborée suite à un premier recensement des sites ayant travaillé l'amiante en France. Certains secteurs d'activité comme les entreprises de pose d'isolations thermiques, phoniques ou de calorifuges ainsi que les activités de distribution des produits amiantifères ont été exclus en raison de leur caractère non classable au regard de la réglementation. Cette liste a été complétée par une nouvelle extraction BASIAS portant sur l'ensemble des départements couverts par BASIAS en juin 2005 (68 départements contre 16 en 2001). La liste complète des sites (liste de l'inventaire 2001 + extraction BASIAS 2005) figure en annexe 1. Cette liste est donc non exhaustive et correspond aux connaissances du moment.

Le décret n° 96-113 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante a eu pour conséquence un arrêt de l'utilisation de l'amiante dans les exploitations utilisant cette fibre minérale. Ainsi, les exploitations ont soit cessé leurs activités, soit modifié leurs productions et sont dans ce dernier cas toujours en activité.

Il m'apparaît nécessaire de disposer d'un état des lieux de la situation actuelle de ces sites, compte tenu notamment des mesures prises lors des cessations d'activité.

Vous distinguerez dans un premier temps, en vous appuyant sur les données dont vous disposez, les installations relevant de la législation sur les installations classées des autres. Je vous rappelle que vous n'avez pas compétence pour exercer un pouvoir de police sur les installations non classées, sauf à ce que vous mettiez en oeuvre, dans des situations extrêmement spécifiques toutefois :

- votre pouvoir de substitution à celui du maire de la commune ;
- l'article L. 514-4 du Code de l'Environnement.

S'agissant des installations classées de la liste jointe en annexe 1, vous demanderez à l'inspection des installations classées de procéder aux vérifications et investigations suivantes, dont elle rendra compte dans une fiche à créer (ou compléter) sous SEIBASOL :

Confirmation des installations effectivement susceptibles d'avoir utilisé ou émis de l'amiante en distinguant les sites qui ont reconverti leur activité et encore en exploitation de ceux qui ont cessé leurs activités, immédiatement après le décret ou postérieurement.

Pour les établissements encore en exploitation :

a) Récapitulatif des actions qui ont été engagées par les exploitants après l'interdiction d'utilisation de l'amiante ;

b) Récapitulatif des différentes investigations menées sur l'état des sols.

Pour les établissements qui ont cessé leur activité :

a) Liste des dispositions de remise en état proposées par les exploitants ;

b) Récapitulatif des différentes campagnes de mesures de fibres d'amiante dans l'environnement après la remise en état du site, en précisant si l'inspection des installations classées était présente lors de ces campagnes de mesures ;

c) Liste des différentes servitudes d'utilité publique ou dispositifs de restriction d'usage mises en place sur ces sites ;

d) Indication des changements d'usage des sols intervenus depuis la fermeture des sites, et vérification des éventuelles manipulations de terrains (terrassements, excavation, déblaiement) ;

e) Dans le cas où aucune restriction d'usage n'a été mise en place et où le dossier ne fait pas état des dispositions de remise en état prises en fin d'activité, il conviendra que l'inspection réalise une visite du site afin de s'assurer de son innocuité vis à vis des tiers.

En tout état de cause, il conviendra de centrer en priorité les investigations sur les sites se trouvant à proximité d'établissements sensibles (établissements scolaires, crèches, établissements d'hébergement d'enfants handicapés).

Un questionnaire récapitulant les investigations demandées à l'occasion d'une telle visite sur site et servant de support à leur réalisation vous est fourni en annexe II.

De manière générale, il me semble nécessaire de rappeler deux points importants à prendre en considération dans la réalisation de cette investigation :

- il est possible que l'inspection du travail dispose de données sur les sites arrêtés suite à l'interdiction de l'amiante en 1996 ; il peut donc être utile que l'inspection des installations classées se rapproche de ces services pour compléter les informations dont elle dispose ;

- s'agissant des risques d'envols de poussières dus à la présence d'amiante dans les bâtiments eux-mêmes (toitures en fibro-ciment, flocages...), il convient de se rattacher aux dispositions du décret du 7 février 1996.

Vous trouverez également, en annexe III, différents éléments d'information sur l'amiante, ainsi que des éléments d'appréciation sur les différentes investigations environnementales menées autour de certains sites d'extraction ou d'exploitation d'amiante.

Enfin, dans le cas où les différents inventaires ne feraient mention d'aucun site dans votre département, il conviendrait de mener les actions décrites dans la présente circulaire sur les sites dont vous avez déjà connaissance. Il ne me semble en revanche pas opportun de déployer des moyens d'inventaire spécifique compte tenu du travail déjà en cours portant sur les Inventaires Historiques Régionaux (BASIAS).

Compte-tenu de l'ensemble de ces éléments, je vous prie de bien vouloir me transmettre un programme de mise en oeuvre de ces actions, accompagné d'un échéancier n'excédant pas le 31 décembre 2006. Une réponse sous un mois m'obligerait.

Pour la ministre et par délégation :  
*Le directeur de la prévention  
des pollutions et des risques,  
délégué aux risques majeurs,*  
T. Trouvé

