

UNIVERSITE DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

Ecole doctorale pluridisciplinaire numérique

« Milieu insulaire ultramarin »

THESE

Pour l'obtention du grade de
DOCTEUR de L'UNIVERSITE de la NOUVELLE-CALEDONIE

Discipline : Géographie de la santé

De l'évaluation en santé publique à une démarche de géographie de la santé :

*Le risque amiante environnemental
en Nouvelle-Calédonie*

Annexes

Liste des annexes

<i>Annexe 0-1 : Tableaux : la Nouvelle-Calédonie en bref</i>	5
<i>Annexe 0-2 : Principales dates de l'histoire de la Nouvelle-Calédonie</i>	7
<i>Annexe 0-3 : Lettre du professeur Jean Bignon au premier ministre Raymond Barre</i>	9
<i>Annexe 1-1 : Géologie : méthodologie et analyses d'échantillons</i>	13
<i>Annexe 1-2 : Métrologie : méthodologie et échantillonnage</i>	25
<i>Annexe 1-3 : Evaluation des quantités de fibres pouvant être mises en suspension dans l'air en fonction des matériaux présents sur une piste – Bernard Pelletier –</i>	69
<i>Annexe 1-4 : Réalisation de documents d'information :</i> - un document d'aide à la décision destiné au maire de la commune de Hienghène - un document à l'attention des habitants de la vallée	73
<i>Annexe 2-0 : Extrait du rapport « Analyses d'échantillons de sols et roches prélevés dans la région de Ouégoa contenant potentiellement des phases minérales fibreuses de type amiante » par P. Maurizot, DIMENC</i>	79
<i>Annexe 2-1 : Extrait du rapport de mission 2007 « Amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie » (BRGM, INSERM, LEPI) – Epidémiologie –</i>	83
<i>Annexe 2-2 : Distribution spatiale des mésothéliomes : méthodologie et base de données</i>	91
<i>Annexe 2-3 : Extrait du rapport de mission 2007 « Amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie » (BRGM, INSERM, LEPI) – Recommandations –</i>	103
<i>Annexe 2-4 : Courriel du docteur E.B. Ilgren adressé à la DASS-NC : commentaires sur la question de l' « amiante environnemental » en Nouvelle-Calédonie (2007)</i>	111
<i>Annexe 2-5 : Affaire du talc Vanderbilt : mise au point de la société</i>	115
<i>Annexe 2-6 : Courrier mairie de Poya en date de février 2008</i>	117
<i>Annexe 2-7 : Plaquette d'information proposée par la DDASS de Haute-Corse – France -</i>	119
<i>Annexe 3-1 : La défiscalisation des usines de traitement du nickel en Nouvelle-Calédonie. Rapport d'information n° 7 (2005-2006) au Sénat</i>	125
<i>Annexe 3-2 : Gestion du risque amiante pendant la construction de l'usine de Vavouto, commune de Voh – Document HATCH-technip –</i>	127
<i>Annexe 3-3 : « L'amiante mine la santé des néo-calédoniens » Article d'Albert Drandov, paru dans le Journal du Dimanche, le 5 mars 2006</i>	131

Liste des photographies	133
Liste des figures et tableaux	135
Liste des documents	137

1. Géographie

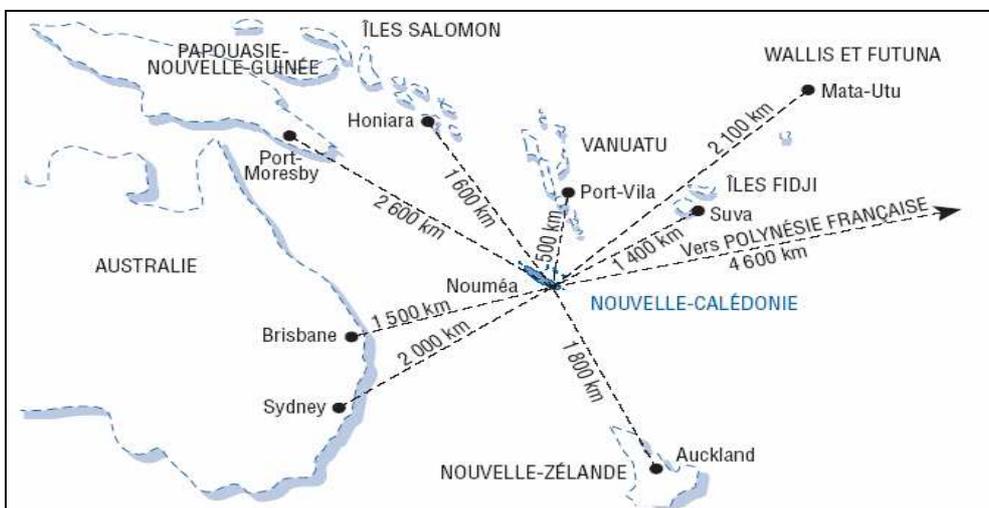


Figure 1 : Localisation de la Nouvelle-Calédonie dans le Pacifique Sud

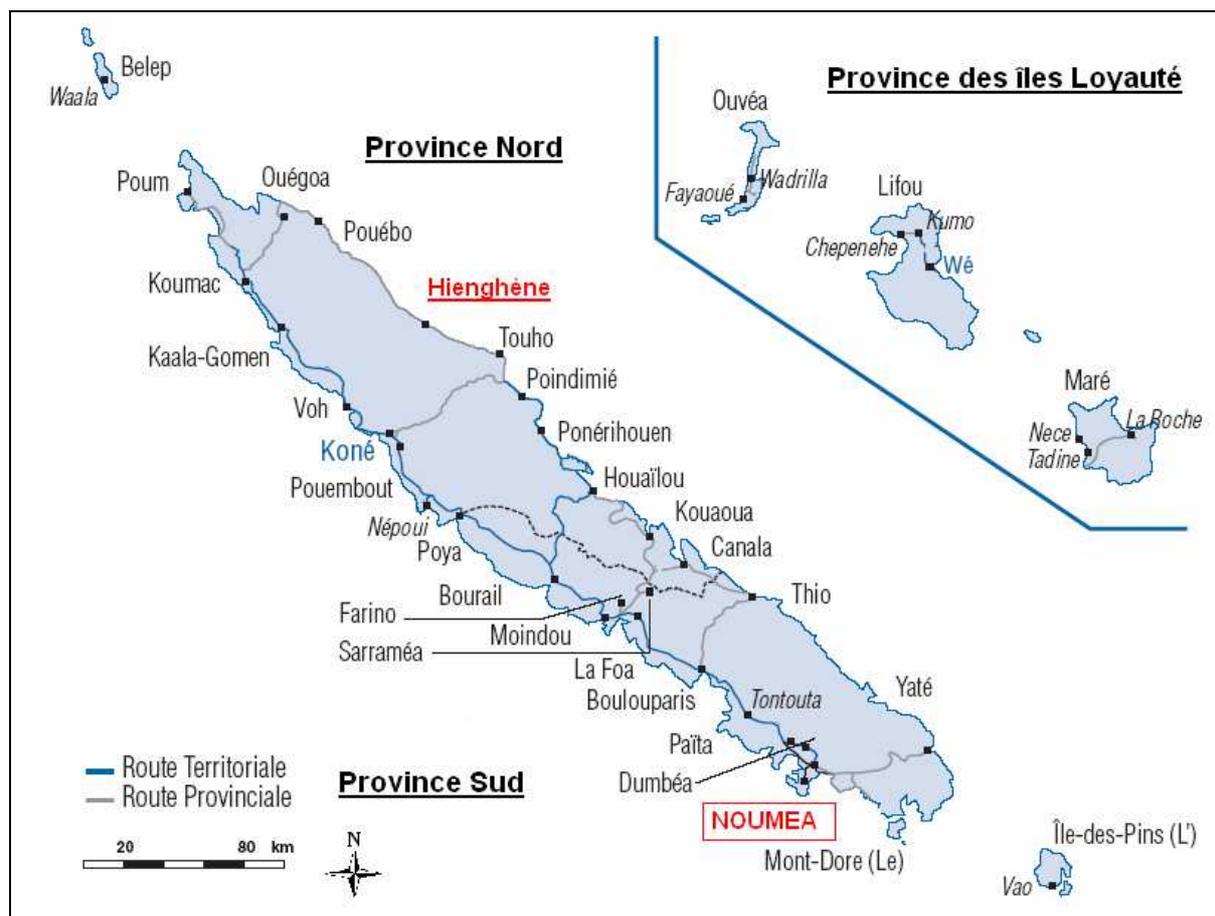


Figure 2 : Carte simplifiée de la Nouvelle-Calédonie

2. Organisation politique de la Nouvelle-Calédonie

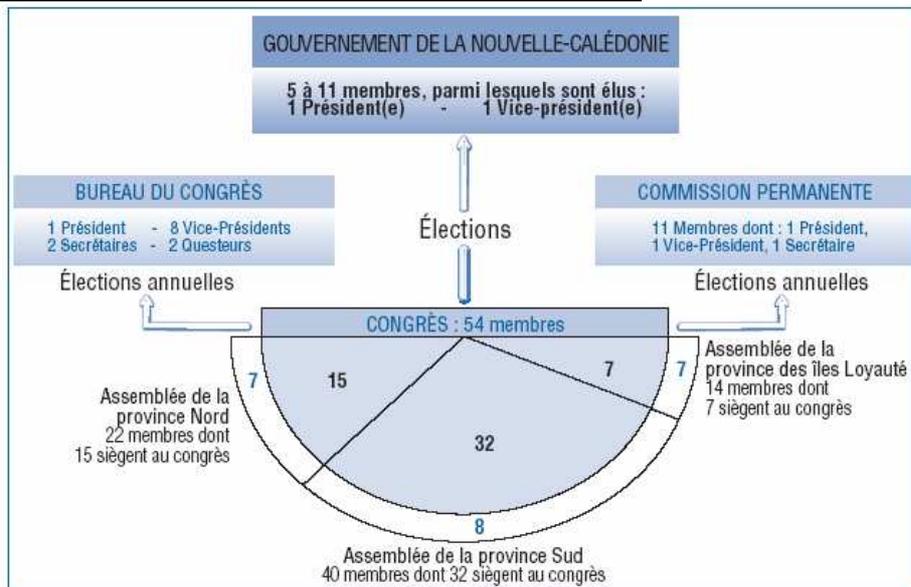


Figure 3 : Organisation du Congrès et du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

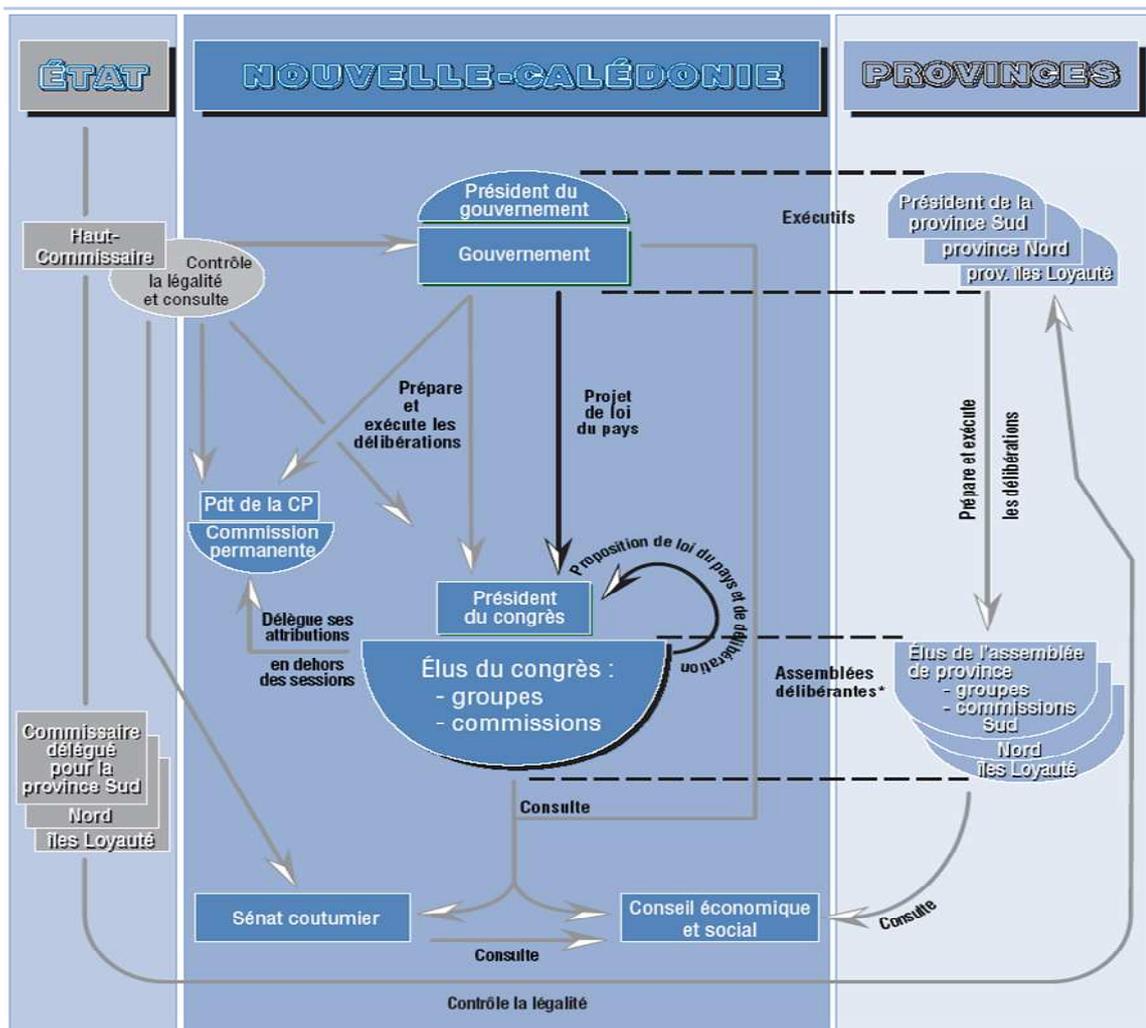


Figure 4 : Fonctionnement des institutions de la Nouvelle-Calédonie issues de la loi organique du 19 mars 1999

Principales dates de l'histoire de la Nouvelle-Calédonie

ISEE - Site Internet -

Date	Événement
1300 av J.-C.	Premières traces de présence humaine en Nouvelle-Calédonie, attestée par la poterie Lapita
4 sept. 1774	“Découverte” de la Nouvelle-Calédonie par James Cook
1840-1854	Premiers établissements
1840	Implantation des missionnaires (protestants anglais et catholiques français) ; Présence de baleiniers et trafiquants (santaliers) et de marins (anglais et français)
24 sept. 1853	Prise de possession et implantation française
25 juin 1854	Fondation de Nouméa
1853-1877	Colonisation
1853-1877	Colonisation pionnière
1864-1897	Colonisation pénale
1874	Découverte du nickel par Jules Garnier et début de l’exploitation minière
1878	Révolte kanak
1895-1903	Colonisation Feillet (abolition du bagne, immigration libre, relance de l'activité économique)
1903	Fin de l’immigration rurale
1910	Début de relance minière
1917	Révolte kanak
1925	Reprise des projets d’immigration
1940	Ralliement de la Nouvelle-Calédonie à la France Libre du général De Gaulle.
1942-1945	Présence des troupes américaines (principale base militaire hors des États-Unis)
1946	Suppression du statut de l’indigénat, le droit de vote sera ensuite donné progressivement aux Mélanésiens
1946	La Nouvelle-Calédonie passe du statut de Colonie à celui de Territoire d'Outre-Mer (TOM)
1958	À la suite de l’avènement de la Ve République, l’assemblée territoriale choisit le maintien de la Nouvelle-Calédonie au sein du statut de Territoire d’Outre-Mer
1976	Nouveau statut accordant une autonomie contrôlée ; élaboration d’un “plan de développement économique et social à long terme pour la Nouvelle-Calédonie”
Juil. 1983	Table ronde sur l’évolution du Territoire, à Nainville-les-Roches
1984-1988	Les “Évènements” (affrontements opposant “indépendantistes” et “loyalistes”)
6 sept. 1984	Statut d’autonomie interne prévu pour 5 ans (statut Lemoine)
23 août 1985	“Statut Fabius-Pisani” instituant la régionalisation en Nouvelle-Calédonie
17 juil. 1986	Loi sur l’évolution de la Nouvelle-Calédonie (régime transitoire)
13 sept. 1987	Référendum de consultation des populations intéressées sur l’accession du territoire à l’indépendance ou sur son maintien au sein de la République Française, marqué par une participation de 59% des inscrits

22 janv. 1988	“Statut Pons” fondé sur l'autonomie de gestion et la régionalisation
26 juin 1988	Signature des accords de Matignon
20 août 1988	Accords de la rue Oudinot approuvant le projet de loi statutaire
06 nov. 1988	Référendum national sur les dispositions statutaires et préparatoires à l'autodétermination de la Nouvelle-Calédonie en 1998, dispositions rassemblées dans la loi n°88-1028 du 9 novembre 1988, appelée aussi “Loi référendaire” ou “Statut Rocard-Le Pensec”
Juil. 1988 - juil. 1989	Administration directe de la Nouvelle-Calédonie par l'État
14 juil. 1989	Mise en place des provinces
01 janv. 1990	Transfert aux provinces des compétences qui leur sont dévolues par la loi référendaire
1990 - 1992	Première période d'application des contrats de développement État-provinces et des conventions État-Territoire
5 mai 1998	Signature de l'accord de Nouméa
20 juil. 1998	Révision de la Constitution par une loi constitutionnelle, qui compte désormais un titre XIII intitulé “dispositions transitoires relatives à la Nouvelle-Calédonie”
08 nov. 1998	Référendum calédonien approuvant l'accord de Nouméa
19 mars 1999	Loi organique modifiant le statut de la Nouvelle-Calédonie, instituant notamment un exécutif local “le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie”, autorisant le congrès à adopter des “lois du Pays” et prévoyant un transfert progressif des compétences jusqu'à la consultation par référendum local sur l'accession à la pleine souveraineté, organisée au cours du mandat du congrès qui commencera en 2014
09 mai 1999	Élections provinciales qui initient la mise en place des nouvelles institutions.
01 janv. 2000	Premiers transferts de compétences de l'État vers la Nouvelle-Calédonie
9 mai 2004	Élections provinciales qui ouvrent la 2e mandature du congrès dans le cadre de l'accord de Nouméa

*ISEE - Site Internet - www.isee.nc/
Consulté le 24 mai 2008*

Lettre du professeur Jean Bignon
au premier ministre Raymond Barre
Site Internet www.sante publique.org/

Lettre du 5 avril 1977

Faculté de médecine de Créteil
Département de recherches sur les affections respiratoires et l'environnement
Directeur : professeur agrégé Jean Bignon
Laboratoire de biopathologie pulmonaire
Hôpital Henri Mondor

CRÉTEIL, LE 5 avril 1977

Monsieur Raymond BARRE
Premier Ministre

Monsieur le Premier Ministre,

La Chambre Syndicale de l'Amiante et le Syndicat de l'Amiante-Ciment diffusent en ce moment un « livre blanc » intitulé « Amiante : la vérité ». Ce document reproduit à la page 80 une lettre qui vous a été adressée par la Chambre Syndicale de l'Amiante et le Syndicat de l'amiante-ciment le 20 Décembre 1976 où je suis accusé de vouloir faire fermer les portes des industries suivantes : amiante, bâtiment, mécanique, automobile, construction navale ! !

Devant l'émotion suscitée par ce document dans le monde médical et compte tenu qu'il me met directement en cause d'une façon que je considère diffamatoire, je pense qu'il est de mon devoir de vous donner le point de vue d'experts internationaux sur ce problème. En effet, les conclusions des spécialistes (dont moi-même) réunis du 14 au 17 Décembre 1976 au Centre International de Recherche contre le Cancer (Lyon) viennent d'être publiées (IARC Monograph on asbestos, Lyon 1977). Elles apparaissent très différentes des soi-disant vérités publiées dans le « livre blanc de l'amiante ». La plupart des informations prétendument objectives de ce « livre blanc », notamment celles consacrées au problème de la santé, ne correspondent en fait qu'à des données scientifiques anciennes ou à l'interprétation de faits scientifiques actuellement démontrés.

En conséquence, je voudrais critiquer ici point par point le « livre blanc de l'amiante » en me référant aux données scientifiques les plus récentes publiées dans l'«IARC Monograph on asbestos».

1) Les maladies professionnelles liées à l'amiante sont présentées de telle façon qu'elles apparaissent dominées par l'asbestose pulmonaire alors que les cancers seraient actuellement peu fréquents. C'est en fait la situation inverse qui est observée. La France, malheureusement, ne peut pas faire état de statistiques, car aucune enquête épidémiologique n'a jusqu'à ce jour été réalisée chez des travailleurs de l'amiante. Mais on peut se référer aux enquêtes épidémiologiques réalisées dans les autres pays du monde occidental dont les plus importantes ont été analysées par le groupe de travail de l'« IARC Monograph on asbestos ». Dans certaines catégories professionnelles (industrie des textiles d'amiante, utilisation de produits isolants, par exemple), deux constatations peuvent être faites: une augmentation de la mortalité générale (x 1,5) et une augmentation x 2 des décès par cancers (35 à 40 % pour tous les cancers au lieu de 20 % dans la population générale).

Le cancer du poumon est présenté dans le « livre blanc de l'amiante » essentiellement comme une complication rare de l'asbestose. En fait, dans certaines statistiques épidémiologiques, il est responsable de 20 % des décès. De plus, les experts du Centre International de Recherche contre le

Cancer ont attiré l'attention sur rôle carcinogénétique direct au niveau du poumon des fibres d'amiante, même chez les non-fumeurs.

Le mésothéliome, tumeur maligne diffuse de la plèvre et du péritoine, est présenté comme une tumeur rare. C'est vrai que cette tumeur est rare dans la population générale (1 à 6 cas par million d'habitants alors que le cancer broncho-pulmonaire survient chez environ 500 par million d'habitants). Mais, là encore, quand on s'adresse à certaines catégories professionnelles exposées à l'amiante, la fréquence des décès par mésothéliome devient importante, allant de 5 à 8 % et des épidémiologistes anglais ont prévu l'augmentation de ce pourcentage dans les années à venir.

Quelle est actuellement la situation en France ? Le Ministère de la Santé Publique et la Commission des Communautés Européennes m'ont confié la responsabilité d'établir un Registre National des Mésothéliomes, afin de connaître la fréquence réelle de cette tumeur au niveau de l'hexagone. D'ores et déjà, pour les 10 dernières années, près de 500 cas nous ont été signalés et environ 75 % d'entre eux concernent des sujets ayant été exposés à l'amiante. En outre, dans certaines régions (Nantes, Saint-Nazaire où existent des chantiers navals), la fréquence de cette tumeur est indiscutablement en progression. Le « livre blanc de l'amiante » insiste sur les 20 % de cas de mésothéliomes où une exposition à l'amiante n'a pas été retrouvée rétrospectivement (mais de telles enquêtes rétrospectives concernant des sujets décédés sont forcément très incomplètes !); par contre, il ne mentionne pas les cas, de plus en plus nombreux, survenus chez des sujets exposés professionnellement à de très faibles doses d'amiante (repasseuses, machinistes) ou chez des sujets contaminés au voisinage d'usines d'amiante ou par contact domestique avec des travailleurs de l'amiante.

Enfin, le « livre blanc de l'amiante » évite de mentionner que la plupart des enquêtes épidémiologiques ont également montré un excès d'autres cancers : digestifs, laryngés et oropharyngés.

2) Les données expérimentales

L'« IARC Monograph on asbestos » indique que toutes les formes commerciales d'amiante testées étaient cancérigènes chez l'animal. Les mécanismes de cette cancérogénèse sont pour le moment mal élucidés. La taille et la forme des fibres influencent la fréquence des tumeurs constatées expérimentalement. Les auteurs du « Livre blanc de l'amiante » exploitent ces incertitudes, affirmant en se basant sur des expériences anciennes que « les fibres biologiquement dangereuses semblent se situer entre plus de 5 microns de longueur et moins de 3 microns de diamètre, quelle que soit leur nature chimique ».

Ce problème a été discuté au fond par les experts au CIRC à Lyon, en tenant compte des travaux les plus récents, notamment ceux réalisés dans l'Institut du Pr Schlipkoter à Dusseldorf (FRG) : la conclusion des experts a été que le paramètre de longueur n'était pas significatif et que le diamètre était le seul paramètre physique significatif pour la cancérogénèse expérimentale, les fibres avec un diamètre inférieur à 0,5 μm étant les plus actives pour la production expérimentale des tumeurs. Or, les fibres que l'on trouve dans l'environnement et dans les tissus humains possèdent ce caractère physique !!

3) Les fibres de remplacement

Actuellement, plusieurs catégories de fibres sont proposées sur le marché pour remplacer l'amiante dans certaines utilisations : fibres de verre, fibres de roche, laine de verre. Celles-ci sont mentionnées dans le « Livre blanc de l'amiante », d'une part pour indiquer (page 36) leur prix plus élevé (6 à 12 F le kg pour la fibre de verre contre 2 à 6 F le kg pour l'amiante) et d'autre part pour signaler (page 58) leur action également cancérigène chez l'animal. Mais les auteurs ont omis d'indiquer que cette action cancérigène dépendait de la taille des fibres. Les conclusions des experts de l'« IARC Monograph on asbestos » sont les suivantes : « les fibres de verre et de némalite de même dimension que les fibres d'amiante (soit un diamètre inférieur à 0,5 microns) peuvent également produire des mésothéliomes après injection intrapleurale ou intrapéritonéale chez le rat ». Fort

heureusement, les fibres de remplacement actuellement commercialisées ont un diamètre grossier supérieur à 3 microns. Et à ce propos, je voudrais attirer votre attention sur le fait qu'en Grande-Bretagne, des réglementations sont en voie d'élaboration, visant à interdire la production de fibres de synthèse ayant un diamètre inférieur à 3 microns.

4) La protection des travailleurs

Actuellement, la France est le seul pays du monde occidental à ne pas avoir de réglementation pour l'utilisation industrielle de l'amiante. Dans le « Livre blanc de l'amiante », les responsables de cette industrie semblent adopter les normes internationales de « moins de 2 fibres/cm³ d'air ». Cependant, il faut rappeler que de telles normes ont été établies pour protéger les travailleurs contre l'asbestose, mais qu'elles sont sûrement insuffisantes comme protection vis-à-vis du cancer. Les responsables du National Institute Occupational Safety and Health aux USA pensent que des normes de 0,5 fibre/ cm³ ou peut-être même de 0, 1 fibre/ cm³ pourraient être nécessaires pour protéger efficacement l'homme contre le cancer.

Certains pays, admettant que la crocidolite comporte un risque plus grand de mésothéliome que les autres variétés d'amiante, ont, soit banni (Suède, Finlande), soit sévèrement réglementé (Grande Bretagne: 0,2 fibre/ cm³, Danemark: autorisation spéciale) l'utilisation industrielle de cette variété d'amiante. Ceci n'est pas mentionné dans le « Livre blanc de l'amiante » !!

5) Les risques pour la population générale

Ce risque est minimisé au maximum dans le « Livre blanc de l'amiante », en indiquant que « les taux de pollution atmosphérique par l'amiante sont 100 000 fois inférieurs aux normes de sécurité en milieu professionnel ». Devant cette prise de position, je voudrais faire 2 remarques:

a) Il est actuellement difficile de comparer les concentrations de fibres d'amiante dans l'environnement et en milieu industriel, puisque, pour leurs mesures, les hygiénistes d'environnement utilisent le microscope électronique et les hygiénistes industriels le microscope optique. Seule la microscopie électronique est capable de détecter et d'analyser toutes les fibres contenues dans les prélèvements d'air, d'eau, de boissons ou d'aliments et il serait souhaitable qu'elle soit également utilisée en France en milieu industriel à titre prospectif, avant d'admettre comme définitifs les chiffres mentionnés dans le « Livre blanc de l'amiante » qui concernent les États-Unis.

b) Si le fond de pollution atmosphérique urbaine par l'amiante est effectivement faible, de l'ordre du nanogramme/ m³ à Paris, il existe des concentrations ponctuelles élevées (1000 à 2 000 ng/ m³) dont le risque cancérigène est très probable . au voisinage d'usines d'amiante, dans certains locaux ignifugés à l'amiante, au voisinage de certains chantiers, de construction ou navals.

6) L'amiante dans les boissons. Le problème de l'amiante ingéré

Ce chapitre, discuté à la page 61 du « Livre blanc de l'amiante », justifie deux commentaires :

a) Scientifiquement, il n'est actuellement pas possible de savoir si les doses d'amiante ingérées avec les aliments, les boissons ou l'eau potable présentent un risque pour la santé chez l'homme. Les enquêtes nécessaires pour répondre à cette question seront longues et très difficiles à mener. Quelques expérimentations animales utilisant l'ingestion de fibre d'amiante ont déjà été réalisées. Elles sont discutées dans l'« IARC Monograph on asbestos Lyon 1977 ». Une d'elles mérite une mention particulière: l'administration orale de matériel de filtres d'amiante utilisés pour la filtration des boissons a entraîné chez le rat une augmentation de la fréquence de tumeurs à distance du tube digestif (rein, poumon, réticulosarcome, foie).

b) Économiquement, malgré les termes de la lettre adressée aux ministres de la Santé, de l'agriculture et au secrétaire d'état à la Consommation, le 10 Novembre 1976 par la chambre syndicale de l'amiante (page 76 du « Livre blanc de l'amiante »), il est dans l'intérêt des industries alimentaires de remplacer rapidement les procédés de filtration sur amiante par d'autres procédés non polluants. En effet, le gouvernement fédéral américain a demandé récemment à des agences d'environnement de

procéder au contrôle des vins importés aux USA. Dans le but de rassurer les Industries viticoles françaises et de conforter leur position sur le marché international, il paraît donc urgent que les Pouvoirs Publics prennent une position officielle sur ce problème en interdisant les procédés de filtration à l'amiante.

7) Étendue du problème

Les conséquences de l'amiante en matière de santé publique, volontairement minimisées dans le « Livre blanc de l'amiante », ont été évaluées par les experts de la conférence de Lyon (IARC Monograph on asbestos). Dans cette évaluation, il faut non seulement tenir compte des statistiques actuelles de mortalité chez les travailleurs de l'amiante, mais également du nombre de personnes ayant été soumises ou étant actuellement soumises au risque. L'estimation est pour les États-Unis de 1 million d'individus au moins. Les Commissions des Communautés Européennes essaient actuellement d'obtenir cette évaluation pour l'Europe Communautaire, mais il est vraisemblable que le nombre doit approcher celui donné pour les USA, étant donné que les quantités d'amiante consommées dans la Communauté Européenne et aux États-Unis sont à peu près identiques.

Devant la gravité des attaques qui, à travers moi-même et le Pr Selikoff (New York), ont été portées contre les experts scientifiques réunis en décembre 1976 au Centre International de Recherche contre le Cancer (Lyon), je voudrais conclure, Monsieur le Premier Ministre, en condamnant l'attitude des responsables de l'Industrie de l'amiante qui, par la diffusion de leur « Livre blanc de l'amiante », cherche à semer le doute dans l'esprit des médecins et scientifiques non informés de tous les aspects techniques de ce problème et à influencer les Pouvoirs Publics.

Force est d'admettre que l'amiante est un cancérigène physique dont l'étendue des méfaits chez l'homme est actuellement bien connue. Seule, une prévention efficace, contrôlant toutes les sources d'émission des fibres d'amiante, devrait permettre de réduire cette pollution et d'éviter des conséquences plus graves sur la santé publique pour les 30 années à venir.

Restant à votre entière disposition pour toute information que vous même ou vos services pourriez souhaiter, je vous prie d'agréer, Monsieur le Premier Ministre, l'expression de ma respectueuse considération.

Professeur Agrégé Jean BIGNON

Directeur Adjoint de l'Institut de Recherche Universitaire sur l'Environnement de l'Université Paris-XI

Site Internet www.sante publique.org/amiante/rapportgot1998/amiante.htm

Consulté le 4 avril 2006

La carte géologique de la région de Hienghène montre la coexistence de plusieurs unités géologiques dont la mieux représentée est l'unité dite du Diahot.

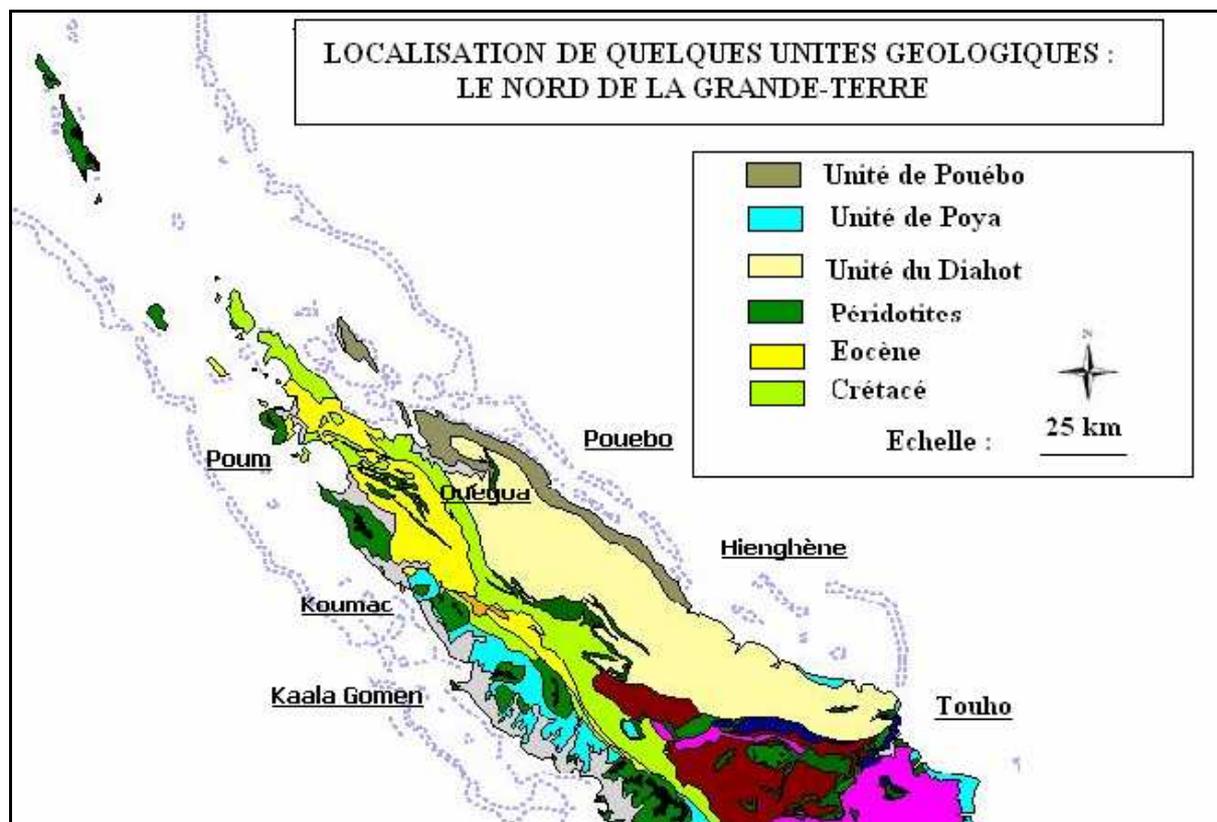


Figure 5 : Carte simplifiée de quelques unités géologiques dans le nord de la Nouvelle Calédonie (D'après P. Maurizot, Paris (1981) et D. Cluzel et al, 1994)

Cette unité peut être sommairement décrite comme une trilogie de roches détritiques (« les schistes noirs de l'unité du Diahot »), de roches éruptives basiques (métabasaltes et serpentinites) et de roches volcaniques acides. Cette trilogie est fortement plissée, schistosée et métamorphisée. L'histoire tectonique de la région, avec ses phases de métamorphisme et de déformation, a favorisé la formation d'occurrences de talc-schistes : celles-ci se sont intercalées dans les schistes du Diahot et dans des serpentinites.

Ces roches ont été exhumées au cours du temps puis en partie érodées pour être observables de nos jours.

Dans la commune de Hienghène les occurrences de roches contenant de la trémolite sont associées aux formations de talc-schistes (*pierres à savon*) ou de roches à « talc, chlorite et trémolite » intercalés dans les schistes noirs. Elles sont toujours situées à proximité d'affleurements de métabasalte et de métadolérite, non loin également de lambeaux de serpentinite, ce qui suggère un lien génétique entre ces différentes lithologies (Picard, 2006).



Photographie 1 : Affleurement de schistes, métavolcanites, talc-schistes et terre blanche du lieu-dit de Tenem (tribu de Ouaré).

A : horizon de talc-schiste avec pierre à savon ;

B : schistes argileux pélitiques (schistes noirs du Diahot), fortement déformés avec une schistosité très pénétrative, noirs à la cassure et altérés en brun en patine ;

C : horizon de schiste (tuf volcanique ?) en contact franc avec les schistes du Diahot, de teinte gris vert en surface à fragments de métavolcanites ;

D : bloc métrique de metabasalte ou métadolérite, inclus dans le schiste volcanique C, dur et massif, de teinte bleu-vert en patine évoquant la présence d'amphibole bleue (glaucophane – minéral marqueur du métamorphisme haute pression – basse température typique du prisme métamorphique nord calédonien) ;

E : talc-schistes gris clairs à la cassure et en patine avec un toucher gras savonneux dû au talc, contenant des blocs plus homogènes de pierre à savon et passant vers la surface (à gauche de l'affleurement) à de la terre blanche. Ces matériaux contiennent typiquement de nombreuses fibres de trémolite (Photo et légende Christian Picard)

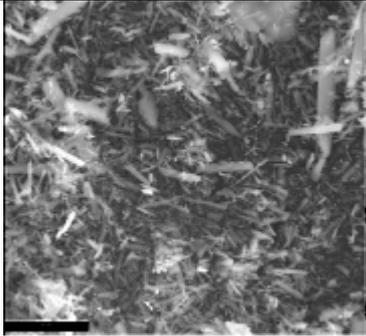
1. Méthodes d'identification des échantillons

Lors du travail de terrain, des prélèvements d'échantillons ont été effectués sur différents affleurements puis examinés au microscope optique à lumière polarisée (MOLP), au laboratoire des Géosciences de l'Université de Nouvelle Calédonie, à Nouméa, sous la responsabilité de Christian Picard.

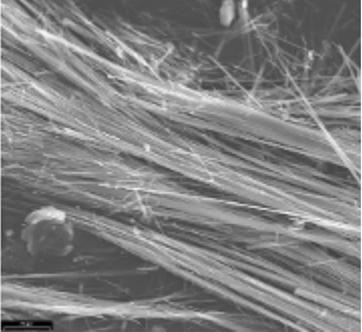
Une vingtaine de ces échantillons ont été étudiés et analysés au Bureau de recherches géologiques et minières d'Orléans (BRGM) pour une caractérisation minéralogique détaillée des matériaux.

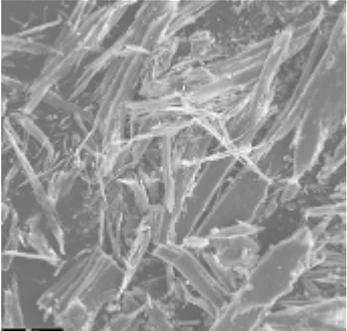
L'étude en laboratoire a consisté en l'examen de l'échantillon sous stéréo-microscope (« loupe binoculaire ») et/ou par microscopie optique polarisante, afin de procéder à la description globale du matériau, puis à la sélection et au prélèvement des constituants fibreux. L'identification des minéraux asbestiformes a été effectuée par microscopie optique en lumière polarisée (MOLP) et par microscopie électronique à balayage (MEB) associée à un dispositif d'analyse chimique ponctuelle par spectrométrie des rayons X dispersive en énergie. Certaines fractions cristallisées ont été déterminées par diffraction des rayons X sur poudre.

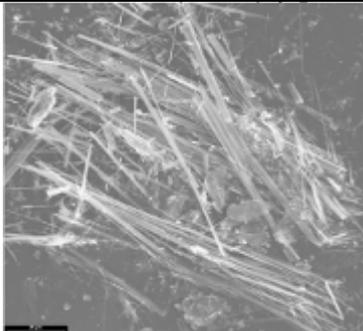
2. Résultats : fiches de travail

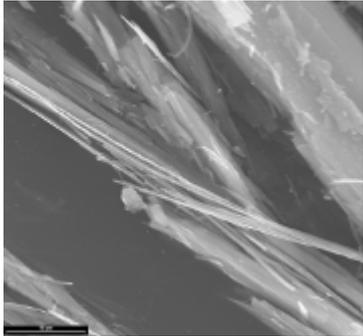
Echantillon	Echantillon 05-Tendo 1/4
Lieu	Tribu de Tendo
Emplacement	Talus - Creek AEP
GPS	58 k X 0480695 Y 7709642
Date de prélèvement	Le 03/06/2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB et DRX : L'amphibole de la série trémolite-actinolite est abondante mais ne présente pas un faciès asbestiforme typé. Elle produit majoritairement des fragments allongés L:D>3, résultant de clivage prismatique
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X1000.</i></p>
Observations de travail	Roche altérée de <i>terre blanche</i> dans le talus

Echantillon	Echantillon 01-Tendo 2/4
Lieu	Tribu de Tendo
Emplacement	Chemin dans la tribu
GPS 174	58 k X 0480698 Y 7709652
Date de prélèvement	03/06/2006
Résultats BRGM	MOLP : Pas de fibres minérales d'amphibole ou de serpentine visible à l'examen
Photos	
Observations de travail	Mélange de poussière et cailloux.

Echantillon	Echantillon 2-Tendo 3/4
Lieu	Tribu de Tendo
Emplacement	Zone « dite du frangipanier »
GPS	58k 0480784 7709616
Date de prélèvement	Le 03/06/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : L'amphibole de la série trémolite-actinolite présente clairement un faciès fibreux
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires, Grandissement X600</i></p>
Observations de travail	Affleurement mis à jour par les activités humaines. Centre de la tribu. Zone d'activité en particulier jeux d'enfants. Emission de poussière importante

Echantillon	Echantillon 3-Tendo 4/4
Lieu	Tribu de Tendo
Emplacement	Sol extérieur de maison
GPS	Appareil défectueux
Date de prélèvement	Le 03/06/2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB et DRX : Talc fibreux en traces. Fibres synthétiques en traces. Fibres végétales en traces. Serpentine en traces (type lizardite probable). Pas de présence d'amphiboles. Présence de talc fibreux et de serpentine pour partie fibriforme
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X150</i></p>
Observations de travail	Prélèvement d'un mélange de poussières et cailloux devant une porte d'entrée.

Echantillon	Echantillon 03-Km 17,4 1/1
Lieu	Piste Tendo- Ouayaguette
Emplacement	KM 17,4 à la sortie de Creek
GPS 180	58 k X 0471506 Y 7713098
Date de prélèvement	Prélèvement du 15/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Présence abondante d'amphibole de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite), dont le faciès fibreux est clairement affirmé.
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X300.</i></p>
Observations de travail	Longueur et hauteur : coulée de quelques centimètres de <i>terre blanche</i> . Matériau meuble altéré. <i>Terre blanche</i> à aspect cotonneux

Echantillon	Echantillon 05-Ouayaguette 1/3
Lieu	Tribu de Ouayaguette
Emplacement	Affleurement à embranchement route Milo Tchidohouane
GPS 186	58k X 0467879 Y 7716523
Date de prélèvement	Le 15/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Absence d'amphiboles mais présence de serpentine fibreuse (lizardite probable)
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X2000.</i></p>
Observations de travail	Longueur approximative de l'affleurement : 50 m Hauteur approximative de l'affleurement : 3 m Serpentinites altérées verdâtres. Coulée de <i>terre blanche</i>

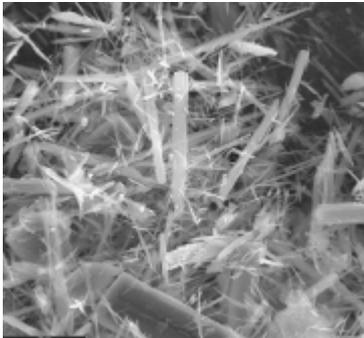
Echantillon	Echantillon 07-Ouayaguette 2/3
Lieu	Tribu de Ouayaguette
Emplacement	Affleurement route Milo Tchidohouane
GPS 186	Même affleurement
Date de prélèvement	Le 15/07/2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB, META et DRX : La présence de serpentine fibreuse type lizardite probable est confirmée par diffraction des rayons X. Une partie des fibres se présente sous un diamètre très fin (jusqu'à quelques dizaines de nanomètres) et rappelle la morphologie tubulaire du chrysotile. Cet aspect résulte parfois d'enroulement de feuillets. Il pourrait s'agir d'une phase proche du chrysotile, mais les caractéristiques complètes comparées à du chrysotile de référence ne sont pas observées. Aucun diagramme de diffraction d'électrons typique du chrysotile n'a pu être obtenu
Photos	 <p style="text-align: center;"><i>Image META</i></p>
Observations de travail	Même lieu de prélèvements que l'échantillon précédent

Echantillon	Echantillon 06-Ouayaguette 3/3
Lieu	Tribu de Ouayaguette
Emplacement	Piste Milo Tchidohouane
GPS 186	Même affleurement
Date de prélèvement	15/07/2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB et DRX : L'analyse minéralogique montre l'existence d'amphiboles, en teneur faible. Trois types de particules fibriformes minérales sont retrouvés dans l'échantillon : du talc, des amphiboles de la série trémolite-actinolite, de la serpentine, ces dernières ne développant pas un faciès asbestiforme typé.
Photos	 <p style="text-align: center;"><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X1000 Trémolite lamellaire</i></p>
Observations de travail	Poussière de piste Milo Tchidohouane Même lieu de prélèvements que l'échantillon précédent

Echantillon	Echantillon 04-Bare Khougne 1/1
Lieu	Tribu de Ouayaguette
Emplacement	Piste d'accès au captage AEP
GPS 184	58 K X 0468589 Y 7715958
Date de prélèvement	15/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et DRX : Le talc et l'amphibole de la série trémolite-actinolite sont identifiés en faible teneur par diffraction des rayons X. Le talc présente pour partie un faciès fibreux. Les particules fibriformes de l'amphibole montrent un faciès de clivage
Photos	 <p style="text-align: right;"><i>Image MEB, grandissement X 300</i></p>
Observations de travail	<p>31/05/2006 : Roche concassée Longueur approximative de l'affleurement : 100 m Hauteur approximative de l'affleurement : 3 m</p> <p>15/07/2006 : Matériau meuble sur voie d'accès au captage. La roche d'origine a été réduite en poussières fines par le travail du bulldozer</p>

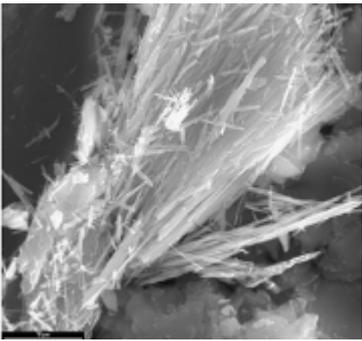
Echantillon	Echantillon 15-Gavatch 1/2
Lieu	Tribu de Caavatch (Gavatch)
Emplacement	Sous le panneau « Vue panoramique »
GPS 190	58 k X 0485349 Y 7707339
Date de prélèvement	12/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Présence d'amphibole de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès fibreux est clairement affirmé
Photos	 <p style="text-align: left;"><i>Image MEB Grandissement X 2000</i></p>
Observations de travail	Talus en terre. Eboulement laissant percer du matériau meuble altéré (<i>terre blanche</i>) Roche altérée émergente d'un sol végétalisé

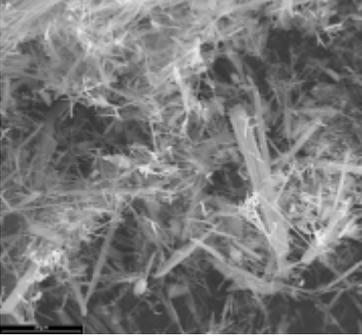
Echantillon	Echantillon 13-Caavatch 2/2
Lieu	Tribu de Caavatch (Gavatch)
Emplacement	Prélèvement dans talus. Sol végétalisé. Pas d'habitation à proximité.
GPS 189	58 k X 0481536 Y 7709423
Date de prélèvement	12/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et DRX : Présence d'amphibole de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès fibreux est clairement affirmé. Du talc fibreux a été émis en évidence dans l'échantillon.
Photos	  <p><i>Image MOLP, lumière naturelle, grandissement X200</i></p>
Observations de travail	Prélèvement dans un talus. Coulée de <i>terre blanche</i> .

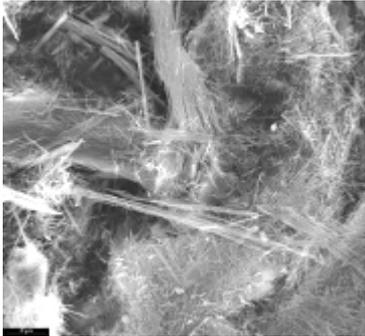
Echantillon	Echantillon 06-Tiendanite 1/3
Lieu	Tribu de Tiendanite
Emplacement	Sol de jardin de Bernard Maepas.
GPS	58K X 0487412 Y 7706398
Date de prélèvement	11/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Présence d'amphiboles de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès s'exprime sous forme fibreuse, aciculaire et prismatique clivée
Photos	  <p><i>Image MEB, grandissement X 1000</i></p>
Observations de travail	<i>Terre blanche</i> directement située dans le jardin.

Echantillon	Echantillon 07-Tiendanite 2/3 Chefferie
Lieu	Tribu de Tiendanite
Emplacement	Sol de jardin et poussière du jardin de la chefferie
GPS 191	Même situation que précédemment
Date de prélèvement	03/06/2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB et DRX Présence d'amphiboles de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) à faciès prismatique clivée.
Photos	 <p><i>Image MEB, grandissement X 1000</i></p>
Observations de travail	Lieu d'habitation du chef de la tribu de Tiedanite. Nombreux affleurements de <i>terre blanche</i>

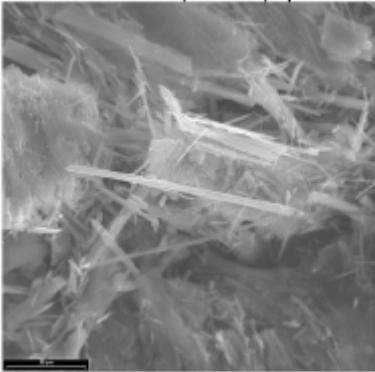
Echantillon	Echantillon 14-Tiendanite 3/3 Chefferie
Lieu	Tribu de Tiendanite
Emplacement	Poussière de la piste le long de la chefferie
GPS 191	58 k X 0487331 Y 7706423
Date de prélèvement	12/07/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Présence en faible quantité d'amphiboles de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès s'exprime sous forme fibreuse
Photos	 <p><i>Image MOLP lumière naturelle X 400</i></p>
Observations de travail	Poussière de piste prélevée devant la chefferie. Piste très empruntée.

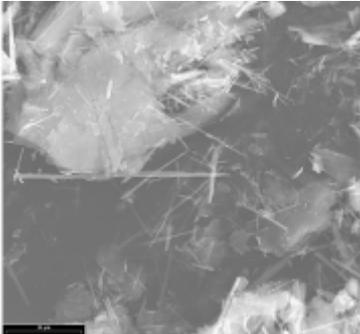
Echantillon	Echantillon 06-Waayat 1/3
Lieu	Tribu de Bas-Coulna Lieu dit Wayat
Emplacement	Atelier Ludovic
GPS	Espace de vie de la famille
Date de prélèvement	04/06/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Présence en faible quantité d'amphiboles de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès s'exprime sous forme fibreuse et sous forme de fragments de clivage
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X2000.</i></p>
Observations de travail	Poussière de « pierres à savon » de l'atelier dans lequel travaille Ludovic Boyat

Echantillon	Echantillon 07-Waayat 2/3
Lieu	Tribu de Bas Coulna Lieu dit Wayat
Emplacement	Cuisine extérieure d'Etienne Boyat
GPS	Même espace de vie
Date de prélèvement	04/06/2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : Présence d'amphiboles de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès s'exprime sous forme fibreuse et sous forme de fragments de clivage. Présence de talc fibreux.
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X1000.</i></p>
Observations de travail	Poussière de sol de la cuisine extérieure. Ancienne maison en pö détruite

Echantillon	Echantillon 08-Waayat 3/3 Talus
Lieu	Tribu de Bas-Coulna Lieu dit Wayat
Emplacement	Talus
GPS 176	58 k X 0474442 Y 7711750
Date de prélèvement	04/06/2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB et DRX : Présence d'amphiboles de la série trémolite-actinolite (pôle trémolite) dont le faciès s'exprime sous forme fibreuse et sous forme de fragments de clivage. Présence de talc fibreux
Photos	  <p><i>Image MEB, grandissement X 500</i></p>
Observations de travail	Roche altérée dans talus. Chemin d'accès à l'espace de vie d'Etienne Boyat

Echantillon	Ouaré 1/3 au lieu-dit Tenem
Lieu	Tribu de Ouaré
Emplacement	chemin situé à proximité de la vierge
GPS	58 k X 0493100 Y 7714795
Date de prélèvement	10/07/ 2006
Résultats BRGM	MOLP : Présence de trémolite sous un faciès clivé et fibreux
Photos	
Observations de travail	Chemin d'accès à un futur lotissement. L'ensemble de la colline semble concerné.

Echantillon	Ouare 2/3 Tilougne
Lieu	Tribu de Ouare
Emplacement	Dans l'espace de vie de madame Boanou
GPS 195	58 k X 0492696 Y 7715115
Date de prélèvement	10/07/ 2006
Résultats BRGM	MOLP et MEB : L'amphibole se présente sous la forme de trémolite abondante avec un faciès clivé et fibreux
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X1000.</i></p>
Observation de travail	Prélèvement dans le jardin. Nombreux affleurements de <i>terre blanche</i>

Echantillon	Ouare 3/3 Tilougne
Lieu	Tribu de Ouare
Emplacement	Dans le jardin de Moise Boanou
GPS 194	58 k X 0492442 Y 7715152
Date de prélèvement	10/07/ 2006
Résultats BRGM	MOLP, MEB et DRX : Présence d'amphibole de la série trémolite-actinolite sous forme clivée et fibreuse. A noter la présence de talc fibreux .
Photos	  <p><i>Image MEB, électrons secondaires. Grandissement X1000.</i></p>
Observations de travail	Nombreux affleurements de <i>terre blanche</i> dans l'espace de vie.

- L'objectif poursuivi était de préciser la présence de fibres de trémolite dans l'air afin d'apprécier un risque sanitaire pour les populations vivant à proximité des affleurements de roches trémolitiques précédemment identifiés et caractérisés.

La démarche devait permettre aussi une approche de l'étendue du largage des fibres dans l'air et donc la possibilité d'une exposition à distance.

Elle était aussi de coupler les différentes méthodes d'analyse d'empoussièrement pour comparer leur sensibilité, confronter leurs avantages et leurs inconvénients avec l'idée sous-jacente d'envisager la mise en place d'un dispositif pérenne et cohérent de surveillance, adaptée aux sites de pollution.

- Les mesures d'empoussièrement ont été réalisées à partir d'une triple méthodologie : l'analyse de prélèvements d'air, la méthode des plaquettes de dépôt (dites plaquettes DIEM) et la méthode sur filtre en ester de cellulose par frottis.

- L'emplacement des différents capteurs a été déterminé sur la base d'une évaluation de l'exposition des personnes à risque notamment celles pratiquant des activités domestiques sur ou à proximité d'une source émettrice.

1. Echantillonnage d'air

Le principe des prélèvements d'air consiste à échantillonner au moyen d'une pompe, un volume connu d'air à travers un filtre à membrane pour recueillir les fibres.

Deux techniques ont été choisies : des prélèvements en statique, en intérieur et en extérieur et des prélèvements sur des personnes (prélèvements individuels). Ces opérations de prélèvements ont été réalisées sous la responsabilité du Laboratoire d'expertise du bâtiment et des travaux Publics de Nouvelle-Calédonie (LBTP).

Deux campagnes de prélèvements ont été menées l'une du 27 au 28 décembre 2006 et l'autre du 04 au 05 septembre 2007.

1.1 Première campagne : Décembre 2006

- Les prélèvements d'air d'ambiance en statique ont été effectués sur une zone fixe, durant une période de 24 heures (2 fois 12 heures avec un intervalle de repos de 8 heures). Ce choix s'est effectué en s'inspirant de la réglementation¹ métropolitaine qui normalise la surveillance de l'état de conservation de l'amiante dans les immeubles bâtis, afin de protéger

¹ Décret 96-97 du 7 février 1996 (*relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des flocages et des calorifugeages contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement dans les immeubles bâtis*. J.O. du 3 février 1996) modifié par l'arrêté du 15 janvier 1998.

la population contre les risques liés à une exposition aux poussières. Ces prélèvements ont été effectués en intérieur et en extérieur.

Au terme de ces prélèvements, les filtres ont été conditionnés et expédiés au Laboratoire d'études des matériaux (LEM) de Saverne pour y être analysés en microscopie électronique à transmission (MET) selon la norme NF X 43-050 pour le comptage de fibres.

- Les prélèvements individuels nous ont semblé la méthode la plus adaptée pour déterminer l'exposition des personnes dont les activités de vie perturbent les matériaux contenant des fibres minérales. La méthodologie s'est calquée sur la réglementation 211 CP calédonienne elle-même inspirée des textes réglementaires métropolitains². Une pompe portable a été installée et laissée en place une heure, sur une personne pratiquant une ou des activités habituelles sur le lieu ou à proximité d'un affleurement.

Au terme des prélèvements, les filtres ont été conditionnés et analysés par un technicien du LBTP compétent en microscopie optique à contraste de phase (MOCP) selon la norme NF X 43-269 pour le comptage de fibres.

Les échantillons ont été expédiés aux Laboratoire d'études des matériaux (LEM) de Saverne pour y être analysés en microscopie électronique à transmission (MET) selon la norme NF X 43-050.

Un comptage hors champ de la norme NF X 43-269 a été demandé et a été réalisé sur les deux filtres de prélèvements individuels à Tiendanite, incluant les fibres de longueur inférieure à 5µm.

1.1.1 Les lieux sélectionnés et les résultats

Tribu de Tendo

Prélèvements en statique :

- Une première pompe (PS 14) a été installée en statique sur la terrasse d'une maison dite « *maison trémolite* », construite en 2004 lors du programme de réhabilitation des maisons recouvertes de *pö*. Cette maison est située sur l'emplacement de l'ancien bâtiment en terre et sur un affleurement de « *terre blanche* » amiantifère (Picard, 2005).

L'embout a été placé dans la zone proche du récepteur de télévision, endroit aéré et passant.

² Les concentrations en milieu de travail sont déterminées par microscopie optique en contraste de phase, conformément à l'arrêté du 14 mai 1996 et à la norme AFNOR X 43-269 de 1991, et exprimées en nombre de fibres / cm³. Le décret n° 96-98 du 7 février 1996 modifié prescrit les valeurs suivantes :

* Pour les activités de fabrication et de transformation de matériaux contenant de l'amiante, la concentration moyenne en fibres d'amiante dans l'air ne doit pas dépasser 0,1 fibre / cm³ sur 8 heures de travail (soit 100 fibres par litre d'air pour 8 heures de travail),

* Pour les activités de confinement et de retrait de l'amiante et pour les interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante, la concentration moyenne en fibres d'amiante dans l'air ne doit pas dépasser 0,1 fibre / cm³ sur 1 heure de travail (soit 100 fibres par litre d'air pour 1 heure de travail).



Photographies 2 et 3 : La pompe a été installée dans une maison particulière reconstruite dans le cadre du programme trémolite sur un affleurement de trémolite (Photos Emmanuelle Marquette)

- Une deuxième pompe a été placée à l'extérieur de la maison, à proximité du frangipanier (PS 15).
- Pour apprécier le largage et le comportement des fibres, un prélèvement d'air en statique a été effectué à la *maison commune* (PS 13) et au temple (PS 16), bâtiments tous deux situés, à une vingtaine de mètres de l'affleurement.



Photographies 4 et 5 : La cuisine de la maison commune est située en hauteur par rapport aux affleurements de trémolite (Photos Emmanuelle Marquette)

Le prélèvement d'air de la *maison commune* s'est fait en extérieur mais « sous abri », à proximité de la cuisine, zone dégagée de toute végétation et fortement exposée au vent.

- Une pompe a été installée dans le temple, à droite de la porte d'entrée et un balayage rapide d'une dizaine de minutes a été effectué.



Photographies 6 et 7 : *Le temple de Tendo est un lieu de prière et d'activités sociales (Photos Emmanuelle Marquette)*

Il est à noter qu'aucune activité humaine n'avait lieu ce jour là dans la tribu.

Les résultats en microscopie optique à contraste de phase se sont révélés négatifs

Prélèvements en individuel :

Trois personnes se sont prêtées dans le même espace, au jeu des prélèvements individuels lors d'activités en extérieur Cédric (PI 03), Julie (PI 02) et Yvan (PI 01).



Photographies 8, 9 et 10 : *Cédric, Julie et Yvan acteurs volontaires dans le cadre de l'amiante environnemental (Photos Emmanuelle Marquette)*

Activité	n°	nom	date	Durée (mn)	vol	Sens.anal	Nb fibres	Fibres/l
Jeu sur chemin	PI 01	Ivan	12 12 2006	106	205,95	1,85	100,5	222,5
Activités ménage	PI 02	Julie	12 12 2006	65	152,133	3,06	19	58,3
Jeu sur chemin	PI 03	Cédric	12 12 2006	62	151,962	3,07	50	135,5
Analyses en MOCP NF XP X 43-269								

Pour les prélèvements individuels, les résultats en microscopie optique à contraste de phase (MOCP) montrent la présence de fibres de toute nature. L'analyse en microscopie électronique à transmission se révèle négative.

Document 1

Quatre prélèvements statiques ont été réalisés sur deux zones différentes dans la tribu de Tendo (Hienghène). Ces prélèvements sont conformes à ceux préconisés dans la délibération n°211/CP relative à la protection des travailleurs contre les risques d'inhalation de poussières d'amiante. Pour ces prélèvements statiques, **aucune fibre d'amiante n'a été mise en évidence.**

L'analyse de trois prélèvements individuels dans la tribu de Tendo selon la norme NF XP X 43-269 a permis de mettre en évidence, pour le prélèvement PI-01, la présence de fibres totales (toutes fibres minérales et organiques confondues) **à des concentrations supérieures à la valeur seuil de 100 fibres / litre sur une heure de travail** prescrites dans la délibération n°211/CP du 15/10/97. La concentration en fibres totales pour le prélèvement PI-02 et PI-03 est inférieure à la valeur seuil de 100 fibres / litre (délibération n°211/CP du 15/10/97).

Les trois prélèvements PI-01, PI-02 et PI-03, à la demande de la DASS NC, ont fait l'objet d'une analyse complémentaire pour identifier la nature de ces fibres incluant le comptage des fibres d'amiante de longueur < 5µm. Ces analyses complémentaires ont montré **l'absence de fibres d'amiante et aucune fibre d'amiante <5µm n'a été dénombrée.**

Rapport du LBTP
du 23 janvier 2007

Tribu de Tiendanite

Prélèvements en statique :

- Deux pompes statiques ont été placées, une à l'intérieur de la maison du chef de la tribu Vianney Tjibaou (PS 17), et une autre à l'extérieur, à proximité de la piste d'accès à la tribu (PS 18).



Photographies 11 et 12 : Les têtes de prélèvements ont été placées chez Vianney Tjibaou, l'une dans la pièce destinée aux repas, l'autre à proximité de la piste d'accès à la tribu et sur un talus contenant de la « terre blanche » (Photos auteur)

Prélèvements en individuel :

- Les prélèvements en individuel ont été assurés par Emmanuelle Marquette (PI-05) et par Marie-Jeanne, une des filles de Bernard Maepas (PI-04).



Photographies 13 et 14 : Initiation à la vie kanak pour Emmanuelle Marquette sous la houlette du vieux chef et balayage de la cour par Marie-Jeanne. (Photos auteur)

L'examen des échantillons en MOCP des prélèvements individuels montre la présence de particules fibreuses. Pourtant, les prélèvements analysés en MET par le LEM de Saverne se révèlent négatifs alors que nous nous attendions à la présence de fibres.

Activité	n°	nom	date	Durée (mn)	vol	Sens.anal	Nb fibres	Fibres/l
Balayage de la cour	PI 04	Marie Jeanne	12 12 2006	60	140,88	4,73	101	478
Activités de ménage	PI 05	Emmanuelle	12 12 2006	64	155,296	3,005	16	48
Analyses en MOCP NF XP X 43-269								

Document 2

Deux **prélèvements statiques** ont été réalisés sur deux zones différentes dans la tribu de Tiendanite (Hienghène). Ces prélèvements sont conformes à ceux préconisés dans la délibération n°211/CP relative à la protection des travailleurs contre les risques d'inhalation de poussières d'amiante. Pour ces prélèvements statiques, **aucune fibre d'amiante n'a été mise en évidence**.

L'analyse de **deux prélèvements individuels** dans la tribu de Tiendanite selon la norme NF XP X 43-269 a permis de mettre en évidence, pour le prélèvement PI-04, la présence de fibres totales (toutes fibres minérales et organiques confondues) à des concentrations supérieures à la valeur seuil de 100 fibres / litre sur une heure de travail prescrites dans la délibération n°211/CP du 15/10/97. La concentration en fibres totales pour le prélèvement PI-05 est inférieure à la valeur seuil de 100 fibres / litre (délibération n°211/CP du 15/10/97).

Les deux prélèvements PI-04 et PI-05, à la demande de la DASS-NC, ont fait l'objet d'une analyse complémentaire pour identifier la nature de ces fibres incluant le comptage des fibres d'amiante de longueur < 5µm. Ces analyses complémentaires ont montré **l'absence de fibres d'amiante** et aucune fibre d'amiante <5µm n'a été dénombrée.

Rapport du LBTP
du 23 janvier 2007

Suite à ces résultats inattendus, une deuxième campagne de prélèvements a été mise en œuvre en modifiant le protocole.

1.2 Deuxième campagne : 04 et 05 septembre 2007

1.2.1 Lieux et méthode

- En milieu tribal, l'emplacement des capteurs a été déterminé sur la même base que précédemment et dans les mêmes lieux. Quatre pompes ont été utilisées. A la tribu de Tendo, deux ont été placées en extérieur, une à proximité de la source du frangipanier (T1b/T10), l'autre sur le chemin qui traverse la tribu (Pi-01/ PI-05), près de la maison Vaiadimoin. Une troisième pompe a été installée à l'intérieur de la maison d'Abel Vaiadimoin (PI-02). La quatrième pompe a été disposée sur la piste menant à la tribu de Tiendanite, en face de la maison de Bernard Maepas (PI-03).



(Pi-01/ PI-05)



(T1b/T10)



(PI-02)



(PI-03)



(PI-04)

Photographies 15, 16, 17, 18 et 19 : Les trois prélèvements d'air à la tribu de Tendo ont été effectués en extérieur et en intérieur, dans la zone du frangipanier (Pi-01/Pi-05 ; T1b/T10 ; PI-02). Une pompe a été installée sur un poteau, à proximité de la piste menant à la tribu de Tiendanite (PI-03). La dernière a été placée à proximité du chantier de la route du col d'Amoss (PI-04) (photos auteur)

Une dernière pompe (PI-04) a été placée dans un environnement différent. Il s'agit de la route en chantier, dite du col d'Amoss dont la localisation dans le complexe métamorphique du nord fait suspecter la présence de fibres minérales (Lahondère, 2007).

- Les capteurs ont été fixés sur un socle et laissés en place une heure et trente minutes à proximité directe de l'affleurement contenant des minéraux fibreux. Une activité générant de la poussière a été pratiquée régulièrement : balayage, passage de voitures. L'objectif était de se mettre dans les pires conditions d'exposition afin d'obtenir avec le plus de certitude possible, des fibres dans l'échantillon.

- Au terme des prélèvements, les filtres ont été conditionnés et expédiés dans des laboratoires métropolitains pour y être analysés en MOCP selon la norme XP X 43-269 et en MET selon la norme NF X 43-050. Nous avons souhaité une analyse en aveugle avec deux laboratoires différents pour au moins deux des échantillons afin de vérifier la capacité des laboratoires à identifier la nature des fibres.

Les échantillons ont été ainsi adressés au laboratoire ITGA de Saint-Étienne qui avait assuré l'analyse des plaquettes DIEM et dont la compétence en matière de trémolite n'était plus à faire. Pour comparaison, la moitié des filtres des prélèvements Pi-01/PI-05 et Tib/TI0 ont été expédiés au laboratoire Eurofins LHCF Environnement à Paris. Il a été demandé à ces deux laboratoires de compter les fibres hors champs de la norme NF X 43-050

1.2.1 Résultats

ITGA affirme la présence de fibres de trémolite pour quatre des échantillons. Cette réponse est conforme à nos attentes. Le laboratoire Eurofins LHCF Environnement à Paris répond dans un premier temps par la négative pour l'échantillon Tib/TI0. Face à la réponse positive de ITGA, il précise dans un deuxième temps que le filtre est arrivé endommagé. Lors du second échantillon Pi-01/PI-05 la possibilité de fibres de trémolite lui est signalée. Le résultat se révèle positif.

Numéro	MOCP XP X 43-269	Laboratoire	Intervalle de confiance à 95%
	LHCF	ITGA	
Pi-01/PI-05	560	Pas de comptage	410/720
T1b/T10	Pas de comptage	Pas de comptage	
PI-02	Pas de comptage	520	423/633
PI-03	Pas de comptage	577	469/703
PI-04	Pas de comptage	< 31	- / 31

META NF X 43-050 Laboratoire					
Numéro	Type amiante	LHCF	ITGA	Intervalle de confiance à 95%	
Pi-01/PI-05	Trémolite	1829	1477	1350 /2360 LHCF	1175/1765 ITGA
T1b/T10	Trémolite	0	126	61,7 / 229	
PI-02	Trémolite	Pas de comptage	368,5	233,5 / 552,9	
PI-03	Trémolite	Pas de comptage	192,3	87,8 / 365	
PI-04	Amiante non détecté	Pas de comptage	< 67,3	- / 67,3	

- Les chiffres confirment le risque d'exposition des personnes vivant à proximité des affleurements. Les concentrations en fibres dans l'habitat et à l'extérieur de la maison d'Abel Vaiadimoin (Pi-01/PI-05 et PI-02) s'expliquent par la proximité immédiate d'une source très largement mise à nu et une activité (balayage) favorisant l'envol des fibres. Il est à noter que selon le propriétaire des lieux, l'activité qui a généré la poussière est faible au regard d'autres situations.

- L'échantillon PI-05 montre un total de fibres (MOCP) inférieur au nombre de fibres de trémolite (META). Ceci est probablement lié au fait que l'analyse en META permet de déceler les fibres dont la longueur est inférieure à 3 µm et le diamètre inférieur à 0,2 µm. D'autre part, il était demandé aux laboratoires de comptabiliser l'ensemble des fibres sans s'en tenir aux normes de comptage.

2. Plaquettes de dépôt

La méthodologie des plaquettes de dépôt est une méthode utilisée principalement pour évaluer l'empoussièrement de l'environnement, lors d'activités du bâtiment, de travaux publics ou pour apprécier la qualité de l'air. Elle s'adresse à des poussières sédimentables d'une certaine granulométrie.

Les plaquettes de dépôt se présentent sous la forme de plaques minces d'acier inoxydable de 5x10 cm² recouvertes d'un film de corps gras résistant aux intempéries. Elles sont fixées, à plat sur des piquets, à une hauteur approximative de 1,50 m au dessus du sol selon les normes en vigueur.

Cette méthodologie n'est pas utilisée règlementairement pour préciser la présence de fibres d'amiante dans l'air. Elle n'est donc pas corrélée à des normes sanitaires.

Les plaquettes ont été expédiées au laboratoire accrédité COFRAC, ITGA-PRYSM de Saint Etienne, au terme de cinq semaines d'exposition, pour y être analysées en microscopie électronique à transmission (META) selon la norme NF X 43-050.

Une plaquette témoin (n° 258) a été installée dans la commune du Mont Dore, au lieu-dit La Coulée, dans le jardin de monsieur et madame Labourdette. Ce choix a été dicté par l'absence *a priori* de trémolite dans la région.



Photographies 20 et 21 : Les plaquettes de dépôt ont été utilisées pour l'étude (Photos auteur)

2.1 Les lieux sélectionnés

Tribu de Tendo

- Deux plaquettes de dépôt ont été placées dans la zone du frangipanier, l'une à proximité de l'arbre (plaquette n° 332), l'autre sur le chemin piétonnier (plaquette n° 1335) qui traverse la tribu.



Photographies 22, 23 et 24 : Dans la zone dite « du frangipanier », la terre blanche contient de la trémolite. Une plaquette a été installée dans le jardin de Monique et Patrick Mouéaou (Photos Emmanuelle Marquette et auteur)

- Pour évaluer la circulation des fibres, une plaquette a été installée en retrait de l’affleurement dans l’espace de vie de la famille Moueaou, situé à une quarantaine de mètres (plaquette n°659).

Tribu de Tiendanite

- Deux plaquettes de dépôt ont été installées dans l’espace de vie de la maison de Bernard Maepas, l’une sur le talus qui surplombe la piste (n° 1373), l’autre au fond du jardin (n° 443), près d’un affleurement situé à cinq mètres de la maison.



Photographies 25 et 26 : Deux plaquettes ont été installées chez Bernard Maepas : l’une sur le talus surplombant la piste et la deuxième au fond du jardin. Les affleurements de terre blanche sont visibles sur les clichés (Photos auteur)

- Une plaquette (n° 616) a été placée au centre de la tribu de Tiendanite, à cinq kilomètres des premières. Nous voulions apprécier la circulation des fibres. Le choix de la situation s’est donc effectué par absence d’affleurements référenciés dans cette zone.



Photographie 27 : Pour apprécier la circulation des fibres, une plaquette a été installée dans le centre de la tribu, loin d’une source recensée (Photo auteur)

Tribu de Ouayaguette



Photographies 28 et 29: Ces deux pistes d'accès circulent au milieu d'affleurements de roches trémolitiques. Elles constituent des axes de circulation entre les lieux de vie et les lieux d'activité (Photos auteur)

- Deux plaquettes de dépôt ont été disposées le long de pistes d'accès secondaires creusées dans des occurrences de roches trémolitiques (Picard, 2006). Ces pistes sont régulièrement empruntées par les populations, tout en restant éloignées des lieux d'habitation. Une plaquette a été installée au lieu dit Bare Khougne (n° 634), sur le chemin conduisant au captage d'eau, l'autre sur le chemin menant aux lieux de vie de la famille Milo Tchidouhane (n° 525).

Tribu de Ouare



Photographies 30 et 31: Une plaquette a été placée à l'entrée de la maison de Moïse Bouanou, sur l'affleurement lui-même et dans l'espace de vie de la famille (Photos auteur)

- Deux plaquettes ont été disposées à la tribu de Ouare, la première au sein même de l'espace de vie de madame Bouanou (n° 667), la seconde au début du chemin d'accès à la maison de son fils, à proximité de la route provinciale (n° 666). La présence de trémolite est attestée par l'analyse géologique (Picard, 2006). L'objectif était de vérifier la présence en « bruit de fond » de fibres de trémolite en dehors de toutes activités domestiques susceptibles de favoriser l'envol des poussières.

Village de Hienghène

Une plaquette a été installée au centre du village de Hienghène, dans le jardin du médecin du dispensaire. L'absence d'affleurement a motivé son emplacement.

Village de Ouégoa

La présence de nombreux affleurements de roche trémolitique a justifié une mesure d'empoussièremment dans le village de Ouégoa. Une plaquette a été placée dans le jardin du médecin du dispensaire dans une zone qui présente de nombreux affleurements.



Photographies 32 et 33 : Une plaquette a été installée dans le village de Ouégoa, en surplomb de zones d'affleurement (Photos auteur)

2.2 Résultats des plaquettes de dépôt (fiches de travail)

Plaquette n°	667
Emplacement Lieu	<i>Tribu de OUAIRE Lieu dit Tilougne</i>
Situation	<i>Dans l'espace de vie de la maisonnée de la maman à Moïse Bouanou</i>
GPS	<i>58K 0492488 7715105</i>

Photos		
Vent dominant	 <i>Zone sèche et protégée</i>	
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est installée dans une cour dont le sol est recouvert de corail. Des sources potentiellement émettrices de fibres se situent sur le talus à 1 mètre de la plaquette. La plaquette est isolée d'une piste ou d'une route par des bâtiments.</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>La finalité de l'expérience est de mettre en évidence la présence de fibres dans l'espace de vie alors qu'aucune action dynamique particulière n'est à signaler.</i>	
Observation	<i>Date de pose : 22 11 2006 Date de retrait : 27 12 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	<i>1528</i>
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>2571</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	<i>4057</i>
	Surface des plaquettes en cm2	<i>50</i>
	Fraction calcinée	<i>1/4</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre compris entre 0,1 et 0,5µm et de longueur comprise entre 4 et 30µm</i>	

Plaquette n°	666	
Emplacement Lieu	<i>Tribu de OUARE Lieu dit Tilougne</i>	
Situation	<i>A l'entrée du chemin conduisant à la maison de Moïse Bouanou</i>	
GPS	58K 0492447 7715152	
Photo		
Vent dominant	 <i>ESE SE Zone sèche et ventilée</i>	
Description de l'emplacement	<i>La plaquette a été posée à l'entrée du chemin, à 2 mètres de la RT1. La végétation est relativement touffue et proche. L'ensemble repose sur un affleurement trémolitique</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>La présence de fibres si elle existe sera due à l'envol des poussières du chemin d'accès, à l'accumulation des fibres sur la route goudronnée et aux poussières émises par les carrières situées à proximité.</i>	
Observation	<i>Date de pose : 22 11 2006 Date de retrait : 27 12 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	<i>311</i>
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>1143</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	<i>2914</i>
	Surface des plaquettes en cm2	<i>50</i>
	Fraction calcinée	<i>1/8</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre 0,2µm et de longueur comprise entre 5 et 10 µm</i>	

Plaquette n°	332	
Emplacement Lieu	Tribu de TENDO Zone dite du frangipanier	
Situation	30 cm de la maison de Julie Vaiaidimoin	
GPS	58K 0480784	7709616
Photo		
Vent dominant	 ESE SE Zone humide	
Description de l'emplacement	La plaquette est installée dans un espace dont le sol est recouvert de poussières de trémolite. La maison la plus proche est à 30 centimètres. Les habitations se situent à proximité (quelques mètres) de l'affleurement identifié près de l'arbre. La plaquette est isolée d'une piste ou d'une route.	
Activités autour de la plaquette	L'envol des poussières est lié à l'action mécanique du vent et à celle dynamique de l'homme : jeux, activités de rencontre, piétinement...	
Observations	Date de pose : 20 11 2006 Date de retrait : 26 12 2006	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	trémolite
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	1884
	Concentration en fibres/cm2/mois	3056
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	4597
	Surface des plaquettes en cm2	50
	Fraction calcinée	1/4
	Nombres d'ouvertures observées	10
Taille des fibres comptées	Fibres de diamètre compris entre 0,2 et 0,5µm et de longueur comprise entre 3 et 27µm	

Plaquette n°	1335	
Emplacement Lieu	<i>Tribu de TENDO Chemin de passage dans l'espace de vie des familles Vaiadimoin</i>	
Situation	<i>Au centre de la tribu</i>	
GPS	<i>58K 0480788</i>	<i>7709590</i>
Photo		
Vent dominant	 <i>Zone humide</i>	
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est posée à proximité de l'affleurement identifié par le BRGM et étudié par C.Picard. La végétation est relativement touffue et proche.</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>Le choix s'est effectué pour apprécier l'envol des poussières lié à l'action du vent et de l'homme lors du cheminement sur le sentier</i>	
Observations	<i>Date de pose : 20 11 200 Date de retrait : 26 12 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	<i>1144</i>
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>2500</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	<i>4750</i>
	Surface des plaquettes en cm2	<i>50</i>
	Fraction calcinée	<i>1/8</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre 0,2µm et de longueur comprise entre 5 et 20 µm</i>	

Plaquette n°	659	
Emplacement	<i>Tribu de TENDO</i>	
Lieu	<i>Chez Monique et Patrick Moueaou</i>	
Situation	<i>Dans le jardin de la famille</i>	
GPS	<i>58K 0480929</i>	<i>7709556</i>
Photo :		
Vent dominant		<i>Zone humide</i>
Description de l'emplacement :	<i>La plaquette est installée dans le jardin. La végétation est relativement touffue et proche. Il n'y a pas de circulation d'engins, peu de passage piéton ni d'activités humaines particulières (sauf du jardinage). La maison est à 10 mètres</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>L'affleurement visuel le plus proche se trouve à une cinquantaine de mètres. L'emplacement a été sélectionné pour apprécier la circulation des poussières à une certaine distance d'un affleurement</i>	
Observations	<i>Date de pose : 20 11 2006 Date de retrait : 26 12 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	<i>1922</i>
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>3611</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	<i>6167</i>
	Surface des plaquettes en cm2	<i>50</i>
	Fraction calcinée	<i>1/8</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre compris entre 0,1 et 0,2µm et de longueur comprise entre 3 et 10µm</i>	

Plaquette n°	1373	
Emplacement Lieu	<i>Tribu de TIENDANITE Maison de Bernard Mainpass</i>	
Situation	<i>Sur le talus, dans le jardin de Bernard</i>	
GPS	58K 0487394 7706387	
Photo		
Vent dominant	 <i>Zone ventilée</i>	
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est installée dans le talus qui surplombe la piste d'accès à la tribu de Tiedanite. Elle se situe à 2 m de la route, dans un espace fortement contaminé : le poteau de soutien est enfoncé dans la trémolite</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>L'emplacement choisi doit permettre de vérifier la présence de fibres liée à l'envol des poussières sous l'action des voitures. Le talus étant fortement érodé, l'action mécanique du vent doit être prise en compte.</i>	
Observations	<i>Date de pose : 20 11 2006 Date de retrait : 26 12 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>Trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	39 583
	Concentration en fibres/cm2/mois	49 721
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	61 332
	Surface des plaquettes en cm2	50
	Fraction calcinée	1/16
	Nombres d'ouvertures observées	10
Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre compris entre 0,1 et 0,2µm et de longueur comprise entre 4 et 22µm</i>	

Plaquette n°	443	
Emplacement Lieu	<i>Tribu de TIENDANITE Maison de Bernard Maepas</i>	
Situation	<i>Au fond du jardin de Bernard Maepas</i>	
GPS	58K 0487412 7706398	
Photo		
Vent dominant		
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est posée dans le fond du jardin, sur un terrain présentant de nombreuses plaques de terre blanche. Elle est située à 3 m d'un talus contenant un affleurement bien visible et à 5 m de la maison. La végétation est inexistante à cet endroit précis.</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>Le choix s'est effectué pour apprécier l'envol des poussières lié aux actions du vent et de l'homme lors d'activités de vie (jardinage). La présence de la piste est un facteur d'aggravation supplémentaire</i>	
Observations	<i>Date de pose : 20 11 2006 Date de retrait : 26 12 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>Trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	<i>15 748</i>
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>22 221</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	<i>30 110</i>
	Surface des plaquettes en cm2	<i>50</i>
	Fraction calcinée Nombres d'ouvertures observées	<i>1/16 10</i>
	Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre compris entre 0,1 et 0,5µm de longueur comprise entre 3et 10µm</i>

Plaquette n°	616	
Emplacement Lieu	<i>Tribu de TIENDANITE Chez Bernard Maepas</i>	
Situation	<i>Dans le jardin de Bernard Maepas, au fond de la tribu</i>	
GPS	<i>58K 0489568 77045424</i>	
Photo		
Vent dominant		
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est posée sur le talus surplombant le jardin et le bâtiment. Celui-ci est situé à 1,50 m. Le sol est recouvert d'une végétation épaisse. L'espace est dégagé de toute végétation haute</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>Pas d'activité. Pas d'affleurements visibles. Pas de carrières à proximité.</i>	
Observations	<i>Plaquette dans une zone considérée comme indemne d'amiante La plaquette a été laissée deux mois pour raisons techniques (pluie et éloignement) Date de pose : 26 03 2007 Date de retrait : 05 06 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>Absente</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>Pas de fibre comptée</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	
	Surface des plaquettes en cm2	
	Fraction calcinée Nombres d'ouvertures observées	
	Taille des fibres comptées	

Plaquette n°	634	
Emplacement Lieu	Tribu de OUAYAGUETTE Lieu dit Bare Khougne	
Situation	Sur le chemin conduisant au captage	
GPS	58K 0468588	7715939
Photo		
Vent dominant	 ESE SE Zone sèche	
Description de l'emplacement :	<p>La plaquette est posée sur le talus créé par le creusement de la piste. Elle est installée sur l'affleurement (terre blanche répartie sur le sol) de trémolite précédemment identifié, à 8 m de la piste proprement dite, en contre bas de celle-ci. Elle subit une forte déclivité. La végétation est à 3 mètres de l'installation et est relativement dense.</p>	
Activités autour de la plaquette	Le choix s'est effectué pour apprécier l'envol des poussières lié aux actions du vent et de l'homme lors du passage d'engin : voiture, bulldozer.	
Observations	Date de pose : 20 11 2006 Date de retrait : 26 12 2006	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	Trémolite
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	15 833
	Concentration en fibres/cm2/mois	20 237
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	23848
	Surface des plaquettes en cm2	50
	Fraction calcinée	1/4
	Nombres d'ouvertures observées	7
Taille des fibres comptées	Fibres de diamètre compris entre 0,1 et 0,5µm et de longueur comprise entre 2 et 20 µm	

Plaquette n°	525
Emplacement Lieu	<i>Tribu de OUAYAGUETTE Lieu dit Route Milo Tchidohouane</i>
Situation	<i>Sur le chemin conduisant chez Milo Tchidohouane</i>
GPS	58K 0467894 7716528
Photo	
Vent dominant	 ESE  SE <i>Zone sèche et ventilée</i>
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est installée à 2 m de la piste sur le côté, à droite en descendant. La présence de trémolite dans l'espace se manifeste sous forme de coulées insérées dans un massif de serpentinite altéré. La plaquette n'est pas en contact direct avec de la trémolite. La végétation est faible, l'espace fortement ouvert et aéré</i>
Activités autour de la plaquette	<i>L'emplacement a été choisi pour son originalité. La trémolite est en quantité relativement faible et insérée dans la serpentinite. La seule activité susceptible d'émettre des fibres est le passage d'engins sur la piste potentiellement polluée.</i>
Observations	<i>Date de pose : 20 11 2006 La plaquette et son support ont été volés sur le site de Milo !</i>

Plaquette n°	058	
Emplacement Lieu	Commune du MONT DORE Lieu dit La Coulée	
Situation	Dans le jardin de monsieur et madame Labourdette	
GPS	58K 0663688 7540989	
Photo		
Vent dominant	Zone ventilée	
Description de l'emplacement	La plaquette est posée sur le talus surplombant le jardin et le bâtiment. Celui-ci est situé à 10 m. La végétation est peu touffue avec une forte proportion de pinus.	
Activités autour de la plaquette	Plaquette témoin. Pas d'activité. Pas de Carrières à proximité.	
Observations	Plaquette témoin dans une zone considérée comme indemne d'amiante Date de pose : 12 11 2006 Date de retrait : 28 12 2006	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	trémolite
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	/
	Concentration en fibres/cm2/mois	<500
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	500
	Surface des plaquettes en cm2	50
	Fraction calcinée	1/4
	Nombres d'ouvertures observées	10
Taille des fibres comptées	Une seule fibre comptée pouvant être attribuée à une pollution dans la boîte de transport	

Emplacement Lieu	<i>Commune de HIENGHENE Village de Hienghène</i>	
Situation	<i>Dans le jardin du médecin du dispensaire Catherine Gboyah</i>	
GPS	<i>58K 0494172 7712286</i>	
Photo		
Vent dominant	<i>Zone ventilée</i>	
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est posée sur le talus surplombant la route mal goudronnée. La végétation est peu touffue</i>	
Activités autour de la plaquette	<i>Pas d'activité. Pas de carrières à proximité. Pas d'affleurements visibles</i>	
Observations	<i>Plaquette dans une zone considérée comme indemne d'amiante La plaquette a été laissée deux mois pour raisons techniques (pluie et éloignement) Date de pose : 26 03 2007 Date de retrait : 05 06 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>Absence</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>Pas de fibre comptée</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	
	Surface des plaquettes en cm2	
	Fraction calcinée Nombres d'ouvertures observées	
	Taille des fibres comptées	

Plaquette n°	<i>525</i>
---------------------	------------

Emplacement Lieu	<i>Village de OUEGOA Jardin du docteur Larcher</i>	
Situation	<i>Milieu du village. Au fond du jardin</i>	
GPS	<i>58 K 0441461 7750510</i>	
Photo		
Vent dominant		
Description de l'emplacement	<i>La plaquette est posée sur le talus surplombant un chemin contenant de la trémolite Il y a de nombreux affleurements en contre bas. Le sol est recouvert d'une végétation épaisse. L'espace est dense de végétation haute</i>	
Activités autour de la plaquette		
Observations	<i>Plaquette dans une zone considérée comme riche en 'amiante La plaquette a été laissée deux mois pour raisons techniques (pluie et éloignement) Date de pose : 26 03 2007 Date de retrait : 05 06 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2/mois	<i>717,15</i>
	Concentration en fibres/cm2/mois	<i>1494,7</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2/mois	<i>2750,3</i>
	Surface des plaquettes en cm2	<i>50</i>
	Fraction calcinée	<i>1/8</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	<i>diamètre entre 0,2µm et 0,5µm et longueur entre 4 et 20µm</i>	

Conditions météorologiques au Mont Dore du 12/11/2006 au 26/12/2006

Jour de pose :						Observation
J1 12/11					*	
J2	*					
J3	*					
J4	*					
J5	*					
J6	*					
J7					*	
J8					*	
J9		*				
J10		*				
J11		*				
J12	*	*				
J13					*	
J14					*	
J15	*					
J16						
J17	*					
J18	*					
J19		*				
J20 01/12	*					
J21	*					
J22	*					
J23	*					
J24	*					
J25	*					
J26	*					
J27		*				
J28		*				
J29						
J30		*				
J31		*			*	
J32	*					
J33	*					
J34	*					
J35	*					
J36	*					
J37	*				*	
J38					*	
J39	*					
J41	*					
J42	*					
J43	*					
J44	*					
J45		*				
J46 26/12	*					

Conditions météorologiques dans la vallée de Hienghène du 20/11/2006 au 26/12/2006

Jour de pose :						Observation
J1 20/11		*		*		
J2	*					
J3	*				*	
J4	*					
J5	*					
J6					*	
J7					*	
J8			*			
J9	*					
J10	*					
J11	*					
J12	*					
J13	*					
J14	*					
J15	*					
J16	*					
J17					*	
J18						
J19	*		*		*	
J20	*		*			
J21	*					
J22	*					
J23	*				*	
J24	*					
J25	*				*	
J26	*				*	
J27	*					
J28	*					
J29	*					
J30	*					
J31	*					
J33						
J34						
J35						
J36						
J37						
J38 26/12						
J39						
J40						
J41						
J42						
J43						
J44						
J45						
J46						

2.3 Interprétation des résultats des plaquettes de dépôt

- A la lecture des résultats, quelques remarques peuvent être avancées.
 - La plaquette témoin (n° 258) souligne l'absence de fibres de trémolite dans une zone supposée indemne d'affleurement ce qui valide les résultats obtenus.
 - La présence de fibres est corrélée à l'existence d'un affleurement à proximité. C'est ce que témoigne l'absence de fibres sur les plaquettes placées au sein de la tribu de Tiendanite (n° 616) ou dans le village de Hienghène (n° 668). Dans les autres cas de figure, l'affleurement constitue une source émettrice de fibres dans l'air.
 - Le nombre de fibres déposées sur les plaquettes est variable selon les lieux d'exposition mais les concentrations mesurées témoignent d'une pollution véritable³.
 - La présence de fibres (n° 659) est signalée sur la plaquette installée dans le jardin de la famille Moueaou (tribu de Tendo) pourtant éloignée de plusieurs dizaines de mètres d'une source émettrice recensée. L'hypothèse d'une circulation aérienne des fibres et d'une pollution de zones excentrées par rapport à la source émettrice doit être envisagée.

● Une des concentrations les plus importantes (n° 1373) concerne la plaquette installée sur le talus de Bernard Maepas (tribu de Tiendanite) : le passage régulier d'engins sur la piste, l'absence de couvert végétal et l'importance métrique de l'affleurement peuvent justifier ce résultat. Il en est de même pour la plaquette située au fond du jardin (n° 443).

Le nombre important de fibres constaté sur la plaquette installée à Bare Khougne (n°634) tribu de Ouayaguette, peut s'expliquer par le fait que l'affleurement contenant de la trémolite est massif et composé d'une roche altérée. Le matériau a été réduit en poussière sous l'action des bulldozers et soigneusement étalé. La contamination démontrée par l'analyse a pu être favorisée par la circulation du vent dans une région connue pour son déficit hydrique. Elle a pu être aggravée par le passage d'engins.

Le nombre de fibres diminue mais reste conséquent lorsque la plaquette se situe à proximité d'un affleurement de plus petite importance, comme à la tribu de Tendo, dans la zone du frangipanier (n° 332). Il en est de même dans des espaces ventilés (n° 1335) où dans des espaces sans activité notoire comme à Ouare, dans l'unité domestique de madame Bouanou (n° 667). Cette dernière remarque suggère l'existence d'une pollution atmosphérique constante, sous forme « de bruit de fond ». A l'inverse, les résultats sur le chemin d'accès à la maison de Moïse Bouanou surprennent : peu de fibres comptabilisées (n° 666) alors que le dispositif de prélèvement a été installé directement sur un affleurement. Un couvert herbeux, une végétation fournie aux alentours et la route goudronnée sont peut-être des éléments d'explication.

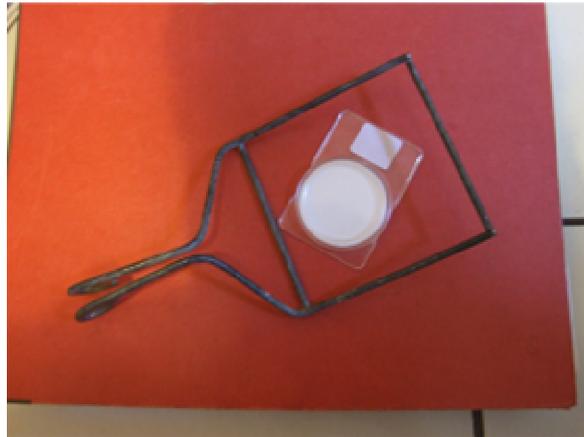
3. Prélèvements sur filtre ester de cellulose par frottis

Cette méthode permet d'analyser des poussières déposées sur un objet en les récoltant par essuyage. Elle s'adresse donc à des poussières d'une certaine granulométrie. L'intérêt de cette méthode est de matérialiser les fibres minérales dans une poussière susceptible d'être remise en suspension.

³ Jean-Luc Boulmier, courriel du 27 février 2007

Le filtre se présente sous la forme d'un tampon de cellulose d'environ 18 cm². La surface à essuyer est standardisée à l'aide d'un gabarit de 100 cm² réalisé par une personne astucieuse de notre entourage.

Les filtres ont été expédiés au laboratoire accrédité COFRAC, ITGA-PRYSM de Saint Etienne pour y être analysés en microscopie électronique à transmission (META) selon la norme NF X 43-050.



Photographie 34 : Filtre ester de cellulose par frottis et son gabarit (Photo auteur)

3.1 Lieux de prélèvements

Les lieux de prélèvement ont été déterminés en fonction des résultats des plaquettes. Nous voulions vérifier si les espaces clos aux alentours des affleurements étaient pollués. Le détail des prélèvements est donné dans les fiches ci dessous.

3.2 Echantillonnage et résultats (fiches de travail)

Filtre par frottis	<i>1</i>
---------------------------	----------

Lieu	<i>Tableau de bord de la voiture de Milo Tchidouhane Ouayaguette</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Le prélèvement s'est effectué sur un véhicule au repos depuis 24 heures, à l'intérieur d'un gabarit de 100cm² pour normer le prélèvement</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>La voiture emprunte très souvent la piste Ouayaguette- Hienghène. Milo habite à Ouayaguette, vend des légumes et emmène ses enfants à l'école à Hienghène.</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 26 décembre 2006</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm²	<i>1111</i>
	Concentration en fibres/cm²	<i>1604</i>
	Limite supérieure en fibres/cm²	<i>2162</i>
	Surface essuyée cm²	<i>100</i>
	Fraction calcinée	<i>1/2</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
	Taille des fibres comptées	<i>Fibres de diamètre compris entre 0,1 et 0,5µm et de longueur comprise entre 3 et 10µm</i>

Filtre par frottis	2
---------------------------	----------

Emplacement Lieu	<i>Hienghène</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Le prélèvement s'est effectué sur le véhicule de service de Moïse Bouanou (DDEE) Le véhicule a été nettoyé rapidement le matin. La poussière a été prélevée sur le tableau de bord.</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>La voiture emprunte très souvent la piste Ouayaguette- Hienghène</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 26 mars 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2	<i>129,16</i>
	Concentration en fibres/cm2	<i>250</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2	<i>437,49</i>
	Surface essuyée cm2	<i>100</i>
	Fraction calcinée	<i>1</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	<i>diamètre compris entre 0,1 et 0,2 µm longueur comprise entre 3 et 13 µm</i>	

Filtre par frottis	3
---------------------------	----------

Emplacement Lieu	<i>Chez Julie Vaiadimoin : maison détruite et reconstruite Tribu de Tendo</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Le prélèvement sur le sol, sur la terrasse couverte.</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>Lieu de vie : nattes au sol</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 27 mars 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2	<i>2787,4</i>
	Concentration en fibres/cm2	<i>3833,3</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2	<i>5091,6</i>
	Surface essuyée cm2	<i>100</i>
	Fraction calcinée	<i>¼</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	diamètre compris entre 0,1 et 0,2 µm longueur comprise entre 3 et 13 µm	

Filtre par frottis	4	
Emplacement Lieu	<i>Prélèvement dans le temple Tribu de Tendo</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Le prélèvement sur un banc, au fond du temple</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>Lieu de vie et de réunion (culte) Présence de dalles avec colle sur le sol</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 27 mars 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2	<i>159,37</i>
	Concentration en fibres/cm2	<i>291,66</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2	<i>459,58</i>
	Surface essuyée cm2	<i>100</i>
	Fraction calcinée	<i>1</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
	Taille des fibres comptées	diamètre compris entre 0,1 et 0,2 μm longueur comprise entre 3 et 13 μm

Filtre par frottis	5	
Emplacement Lieu	<i>Chez Monique Moueaou Tribu de Tendo</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Prélèvement à hauteur d'homme, sur le rebord, dans l'habitat de Monique Mouéaou. Il n'y a pas d'affleurement recensé à proximité</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>Lieu de vie : salle de repas ouverte</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 27 mars 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2	<i>85,3</i>
	Concentration en fibres/cm2	<i>187,50</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2	<i>356,24</i>
	Surface essuyée cm2	<i>100</i>
	Fraction calcinée	<i>1</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
Taille des fibres comptées	diamètre compris entre 0,1 et 0,2 µm longueur comprise entre 1 et 10 µm	

Filtre par frottis	6	
Emplacement Lieu	<i>Prélèvement à l'intérieur d' un bull, sur le bord de la route Tribu de Gavatch</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Devant le conducteur au poste de pilotage</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>Le bulldozer appartient au frère de Moise Bouanou, Ouare. C'est un Bulldozer de location qui sert à différents travaux dans la vallée</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 27 mars 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	<i>trémolite</i>
	Limite inférieure en fibres/cm2	<i>135</i>
	Concentration en fibres/cm2	<i>416,7</i>
	Limite supérieure en fibres/cm2	<i>974,9</i>
	Surface essuyée cm2	<i>100</i>
	Fraction calcinée	<i>1/4</i>
	Nombres d'ouvertures observées	<i>10</i>
	Taille des fibres comptées	diamètre compris entre 0,1 et 0,2 µm longueur comprise entre 4 et 7 µm

Filtre par frottis	7	
Emplacement Lieu	Tribu de Tiendanite Chez Vianney Tjibaou	
Photo		
Description de l'emplacement	Le prélèvement s'est effectué sur une bâche bleue située sur la terrasse de la maison	
Activités dans le lieu du prélèvement	Beaucoup de poussière. Présence d la piste à proximité	
Observations	Date de prélèvement : 27 mars 2007	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	trémolite
	Limite inférieure en fibres/cm2	1263,3
	Concentration en fibres/cm2	2000
	Limite supérieure en fibres/cm2	2958,3
	Surface essuyée cm2	100
	Fraction calcinée	¼
	Nombres d'ouvertures observées	10
Taille des fibres comptées	diamètre compris entre 0,1 et 0,2 µm longueur comprise entre 2 et 15 µm	

Filtre par frottis	8	
Emplacement Lieu	Tribu de Ouare Chez Maman Moïse	
Photo		
Description de l'emplacement	Le prélèvement s'est effectué sur le frigidaire à l'intérieur de la maison	
Activités dans le lieu du prélèvement	Peu de poussière. Présence d'un affleurement	
Observations	Date de prélèvement : 27 mars 2007	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	Trémolite
	Limite inférieure en fibres/cm2	2083,30
	Concentration en fibres/cm2	2604,13
	Limite supérieure en fibres/cm2	3124,95
	Surface essuyée cm2	100
	Fraction calcinée	1
	Nombres d'ouvertures observées	10
Taille des fibres comptées	diamètre compris entre 0,1 et 0,2 µm longueur comprise entre 1 et 15 µm	

Filtre par frottis	9	
Emplacement Lieu	<i>Chez Nadine et Jean Labourdette La Coulée</i>	
Photo		
Description de l'emplacement	<i>Frottis témoin</i>	
Activités dans le lieu du prélèvement	<i>Dans le garage – établi-</i>	
Observations	<i>Date de prélèvement : 27 mars 2007</i>	
Résultats ITGA PRYSM	Fibre minérale	Trémolite
	Limite inférieure en fibres/cm2	/
	Concentration en fibres/cm2	< 391,7
	Limite supérieure en fibres/cm2	391,7
	Surface essuyée cm2	100
	Fraction calcinée	¼
	Nombres d'ouvertures observées	10
	Taille des fibres comptées	Une seule fibre comptée

3.3 Résultats

Les résultats montrent la présence de fibres dans les poussières essuyables dans les lieux attendus et donc un risque d'exposition lors de leur mise en suspension.

- Le frottis témoin (n°9) souligne l'absence de trémolite dans une zone supposée indemne d'affleurements ce qui valide les résultats obtenus. La seule fibre comptée doit être rapportée à une souillure de l'échantillon.

- Le nombre de fibres dans l'échantillon semble augmenter lorsque le prélèvement est effectué à proximité d'une source émettrice (n°8). La présence de fibres même en quantité peu abondante dans l'habitat de Monique Mouéaou (n°5) confirme les résultats de la plaquette de dépôt. Les fibres circulent et se déposent à quelques mètres d'un affleurement.

- L'analyse d'un échantillon prélevé sur le tableau de bord de la voiture de Milo Tchidouhane (échantillon n°1) à Ouayaguette révèle un nombre important de fibres de trémolite au cm². Ce constat est alarmant, si on évalue la surface de l'habitacle potentiellement contaminée. Le risque de mise en suspension et donc d'exposition aux fibres de trémolite est une réalité à chaque voyage.

4. Discussion

Dans un espace non confiné, les poussières évoluent de façon différente suivant leurs dimensions. La métrologie distingue en fonction de leur diamètre aérodynamique (ou diamètre aéraulique) les poussières sédimentables des particules en suspension. Ces dernières se caractérisent par leur faible masse qui leur donne une vitesse de chute par gravité négligeable. Le diamètre de ces particules est estimé sensiblement comme inférieur à 50 micromètres, voire dans le cas de particules très légères à 100 micromètres selon la nature, la forme et la densité des poussières. Au-dessus de ces valeurs, les particules ne sont plus maintenues en suspension par la résistance de l'air et chutent en fonction de leur densité. Ce sont des poussières dites sédimentables qui retombent spontanément par gravité. Selon leur forme et leur densité, les poussières sédimentables ont un diamètre aérodynamique supérieur à 50 ou 100 micromètres.

Les particules en suspension inférieures à 10 micromètres constituent la fraction inhalable.

Dans le cadre de l'étude, ces deux fractions ont été prises en compte aux travers des prélèvements d'air (particules en suspension), de la méthode des plaquettes de dépôt et filtre en ester de cellulose par frottis (particules sédimentables).

4.1 Des résultats d'empoussièrement surprenants et contradictoires

L'analyse des plaquettes de dépôt prouve la présence de fibres de trémolite dans l'air. Celles-ci se sont déposées sur les plaquettes ou se sont « faites piéger » par le film. Les prélèvements par filtre en ester de cellulose confirment la présence de fibres dans les poussières essuyables offrant ainsi un portrait crédible d'une pollution de l'habitat.

Les résultats obtenus par ces deux méthodes sont en contradiction avec ceux de la première campagne de prélèvements d'air. La présence de poussière de trémolite sur les plaquettes de dépôt permet d'affirmer que l'air ambiant contient des fibres. Par extrapolation, elles suggèrent l'existence de fibres en suspension dans l'air.

Pourtant lors de la première campagne de prélèvements d'air, les échantillons en statique analysés en MET par le laboratoire de Saverne s'avèrent négatifs. Dans le même temps, les prélèvements individuels révèlent une certaine concentration en fibres lors de l'examen en MOCP. Mais aucune de ces fibres n'a été identifiée en microscopie électronique à transmission (MET) comme étant de la trémolite, malgré la présence d'affleurement recensé à proximité et une activité susceptible de favoriser l'envol de poussière. On ne peut que s'interroger sur la nature minéralogique des fibres.

L'étude métrologique suggère donc l'absence de corrélation entre les deux méthodes utilisées et permet des critiques quant à la représentativité et la fiabilité des prélèvements d'air, dans les conditions de l'étude.

Deux explications sont possibles.

- Le protocole mis en place n'est pas applicable en l'état à un milieu ouvert environnemental.

- Une erreur du laboratoire en charge des analyses des échantillons d'air doit être envisagée. Cette dernière hypothèse semble acceptable au regard des résultats de la deuxième campagne de septembre 2007.

4.1.1 La méthodologie des prélèvements d'air n'est pas applicable en milieu environnemental :

- Selon la norme AFNOR⁴, l'une des erreurs qui puisse se produire dans la caractérisation des fibres dans les atmosphères ambiantes découle de la variabilité de l'échantillonnage de l'air. Un nombre suffisant d'échantillons doit être envisagé de sorte que le site soit bien caractérisé. Le protocole préconise des échantillonnages multiples afin d'estimer la précision et la fidélité de la méthode. Des prélèvements multipoints séquentiels sont nécessaires pour permettre une caractérisation adéquate des sites potentiellement pollués, surtout lors de sources complexes, comme dans le cas de notre étude. Ces recommandations n'ont pu être suivies pour une question de coût et de difficultés matérielles liées à l'isolement de la zone d'étude. L'absence d'opérateurs sur place, l'obligation à se plier à un planning « temps », la difficulté à stocker le matériel, une alimentation en électricité incertaine, le coût élevé des analyses ont limité le nombre d'échantillons.

- La durée de prélèvements d'air en statique a été fixée à 24 heures. Cette période de temps nous avait paru un bon compromis à nos impératifs d'organisation. Or à la lecture des résultats, cette durée peut sembler inadaptée dans le cas d'un milieu extérieur. L'envol et la distribution des poussières en suspension à partir de sources émettrices résultent de phénomènes complexes et aléatoires. Une fois mises en suspension dans l'air, les poussières peuvent être rapidement dispersées par les turbulences de l'atmosphère et ne pas être échantillonnées. D'autre part, certains échantillonnages en statique n'ont pas été effectués pendant des périodes d'activités (comme à la tribu de Tendo, par exemple). Or il est clair que le degré d'activité influence grandement les concentrations en fibres d'amiante mesurées. Il conviendrait de remédier à cette situation.

Compte tenu des faibles concentrations attendues, l'échantillonnage pourrait se faire sur une période de temps plus longue, de plusieurs heures à plusieurs semaines à l'instar des campagnes de mesure de la teneur en fibres d'amiante de l'air en Haute-Corse⁵ (DDASS Haute-Corse, 2004). A l'inverse, pour augmenter la concentration en fibres, il s'agirait de diminuer le temps de prélèvement pour le ramener à quelques heures tout en favorisant l'envol des fibres par des actions mécaniques. C'est ce que nous avons mis en œuvre lors de la deuxième campagne de prélèvements d'air de 2007.

4.1.2 L'éventualité d'une erreur d'analyse du laboratoire :

Dans le cas de la première campagne de prélèvements d'air, le rendu d'un « *faux négatifs* » par le laboratoire métropolitain de Saverne est possible. Ce dernier n'aurait pas été en mesure d'identifier les fibres de trémolite présentes dans les échantillons. Cette hypothèse semble confirmée par les propos du technicien de LBTP lors du rendu des résultats. Cette idée est aussi défendue par Jean-Luc Boulmier (BRGM) auditeur COFRAC pour les accréditations des laboratoires amiante, en Métropole. « [...] *Personnellement, je ne pense pas qu'il s'agisse*

⁴ AFNOR NF X43-050, p 15 et suivantes

⁵ A Bastia, des prélèvements d'air ont été réalisés à l'extérieur, sur la terrasse haute du bâtiment de la DDASS. Une série de mesures représente un suivi sur une année (Bastia II du 6 août 2001 au 5 août 2002) avec un pas de temps de 3 à 7 jours. D'autres mesures ont été quotidiennes pour la série Bastia I tout en s'étalant sur une quinzaine de jours.

en priorité d'un problème méthodologique mais plutôt d'un problème d'aptitude à analyser des échantillons naturels complexes. [...] Ce n'est pas la même chose de réaliser des analyses de routine dans le cadre des diagnostics bâtiment et de réaliser des études plus complexes portant sur le milieu naturel. Peu de laboratoires accrédités ont une connaissance suffisante sur les minéraux pour effectuer un travail sur des échantillons complexes. Souvent, les labos ne connaissent que les 6 minéraux amiante classés réglementairement amiante, et encore parfois sans que tous les agents aient la connaissance des pièges, variabilités, altérations, etc. Ces remarques ne signifient pas que les labos accrédités travaillent mal dans le domaine de leur accréditation amiante mais que cela ne donne pas nécessairement la compétence pour des contextes plus difficiles [...]»⁶

4. Conclusion

- David Dessandier et Jean Luc Boulmier du BRGM précisent dans une synthèse non publiée⁷ que les mesures des fibres dans l'atmosphère extérieure donnent des résultats peu concluants. Ils conseillent lors d'un travail sur l'amiante environnemental de privilégier la caractérisation de la source. «*Des séries de mesures, faites au voisinage de zones de roulement de camions évoluant sur des plaques en amiante-ciment ont révélé la présence de quelques fibres, ponctuellement au passage des véhicules mais à des niveaux insignifiants à une dizaine de mètres des engins. Ces diverses observations laissent penser que la dispersion de l'amiante en air extérieur a surtout lieu sous forme de « bouffées », uniquement perceptibles au voisinage de la source qui en est à l'origine compte tenu du rôle de vase d'expansion de l'atmosphère*». La problématique est évidemment différente s'agissant de l'exposition professionnelle (travail à proximité de la source) ou à l'intérieur des habitations où le caractère confiné du lieu donne un sens à la mesure.

- La méthode des plaquettes de dépôt apparaît comme un moyen intéressant pour préciser la présence de fibres de trémolite dans l'air : cette technique est relativement facile à mettre en place et de moindre coût que les prélèvements d'air. Différents protocoles peuvent être proposés, selon les endroits. L'installation des plaquettes dans un même lieu mais avec des relevés de pas de temps différents permettrait d'apprécier les pics de pollution. La circulation des fibres serait mise en évidence à partir de plaquettes installées à des distances de plus en plus éloignées de la source.

- La méthodologie des prélèvements d'air présente l'avantage de répondre à des normes règlementaires. Mais c'est une méthode plus compliquée à mettre en œuvre, plus dispendieuse en moyens matériels et en temps. D'autre part elle n'est pas actuellement protocolisée.

La méthodologie que nous avons utilisée pour caractériser de manière représentative les différentes situations d'exposition aux fibres minérale au quotidien est atypique. Les prélèvements d'air en individuel, lors de la deuxième campagne ont été réalisés selon la

⁶ Courriel du 12 juin 2008 du BRGM à la DASS-NC

⁷ Circulaire du 17 août 2005 relative à l'inspection des installations classées anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation d'amiante : NOR : DEVP0540344 - Texte non paru au *Journal officiel*

norme XP X 43-269, prévue pour une analyse de la qualité de l'air en milieu de travail et dont la détermination du nombre de fibres se fait par microscopie optique à contraste de phase. Or l'analyse de nos échantillons s'est effectuée en microscopie électronique à transmission selon la référence XP X43-050 qui précise des normes, prélèvement en statique deux fois douze heures, débit et surface de filtration, système de tête CATHIA à sélecteur thoracique, etc. qui n'ont pas été respectées.

En conclusion, la faiblesse de l'échantillonnage et l'originalité du protocole instauré lors de l'étude de terrain ne permettent qu'une analyse intuitive et interrogative des résultats. Problème de méthodologie ou de laboratoire, l'étude métrologique dans la vallée de la Hienghène signale la difficulté à mettre en œuvre une méthode de prélèvements et d'analyse fiable et adaptée à la problématique « amiante environnemental ». Or les prélèvements d'air doivent fournir une estimation aussi exacte et fiable que possible de la concentration et de la distribution granulométrique des fibres présentes dans les échantillons. Etant réglementairement corrélées à des normes, ces mesures définissent la nature et l'importance de l'exposition, précisent le risque sanitaire et déterminent les actions de prévention à mener. Tout biais peut conduire à une sous ou une surestimation des risques. Il apparaît clairement la nécessité de proposer une méthodologie précise et crédible en matière de prélèvements et de comptage des fibres en milieu environnemental.

Nous avons demandé l'avis de Bernard Pelletier concernant la relation entre matériaux fibreux dans le sol et la quantité de fibres dans l'air. Son expérience en la matière en fait une référence. Son commentaire est proposé ci-après.

Evaluation des quantités de fibres pouvant être mises en suspension dans l'air en fonction des matériaux présents sur une piste

Par Bernard Pelletier - Juillet 2008 -

Il n'y a hélas pas de relations mathématiques simples entre la quantité de minéraux fibreux présents dans le sol ou sur une piste et la quantité de fibres microscopiques pouvant être en suspension dans l'air. Par ailleurs, les dimensions des fibres en suspension dans l'air ne peuvent guère être déterminées en fonction de la nature des matériaux, tout au plus peut on esquisser une tendance.

Les quantités de fibres pouvant être mises en suspension dans l'air dépendent de l'humidité (sur une piste humide il n'y a pas de poussières), de l'intensité de la circulation et de la taille des engins (largeur des pneus, nombre de roues), ainsi que de la vitesse des véhicules. Le vent et l'humidité de l'air peuvent vraisemblablement aussi avoir une influence.

1 - Informations obtenues par l'étude de pistes

Quelques indications ont été obtenues il y a quelques années sur trois tronçons de pistes revêtus de mylonites de serpentinites comportant un peu de chrysotile ou d'antigorite modérément altérée. Dans la fraction granulométrique 0,3 - 1,5 mm obtenue par tamisage du revêtement routier, il était possible d'évaluer très approximativement la proportion des grains de chrysotile ou des fragments d'antigorite modérément altérée : il y avait de l'ordre de 1% de grains de chrysotile ou d'antigorite (Cette proportion, ramenée à l'ensemble du revêtement des pistes, était naturellement plus faible).

Par temps sec et sans arrosage de la piste, avec une circulation volontairement accrue, bien supérieure à la normale, il a été obtenu des concentrations de 15 à 25 fibres par litre d'air (f/l), les particules ayant été observées, identifiées et comptées au moyen d'un microscope électronique à transmission (MET). Il y aurait certainement eu beaucoup plus de fibres dénombrées en microscopie optique à contraste de phase (MOCP), la végétation et les insectes pouvant contribuer à la production de nombreuses fibres microscopiques organiques.

Les dimensions des fibres observées et comptées au MET ne sont pas connues, elles faisaient plus de 5 microns de long (norme définie dans la réglementation de 1997) mais elles ne devaient pas excéder 20 à 30 microns car les particules plus grandes retombent assez rapidement sur le sol. Il s'agissait, dans le cas du chrysotile, de poussières fibreuses provenant de veines millimétriques. Les fibres étaient relativement longues (de l'ordre du millimètre) or les fibres de chrysotile se fragmentent difficilement. Quelques fibres, plus petites, pourraient provenir de la masse serpentiniteuse où la lizardite (serpentine lamellaire) est très largement prédominante mais le plus souvent accompagnée d'un peu de chrysotile en très courtes fibres mises en évidence par examen en microscopie électronique (le plus souvent moins de 1 à 2 microns de long). Dans le cas de l'antigorite partiellement altérée au voisinage de la surface, la fragmentation est un peu plus facile, le minéral n'ayant pas la souplesse du chrysotile, mais il n'y avait pas davantage de fibres microscopiques dans l'air.

Une autre information est relative à une piste menant à un site minier où il a été relevé 122 f/l de chrysotile (MET) sur un tronçon couvert de matériaux serpentiniteux particulièrement riches en veines de chrysotile, également par temps sec et avec un trafic routier très soutenu. Malheureusement, il n'y a pas eu d'examen en microscopie optique de ce matériau lors du prélèvement du LBTP. Rapidement, cette piste a été recouverte avec des matériaux d'origine sédimentaire ne comportant pas de minéraux fibreux, ce qui a été confirmé par un prélèvement qui a donné une concentration de 4 f/l par temps sec (MET).

Toutes les parties de pistes qui comportaient des fibres sont aujourd'hui recouvertes avec des matériaux dépourvus de minéraux fibreux, sur les sites miniers en exploitation.

L'étude de la piste menant du village Poya à la tribu de Montfaoué donne autre une idée du nombre de fibres microscopiques pouvant être en suspension dans l'air (Rapport du Réseau National de Santé Publique, 1994, p.25) : environ 2.000 f/l derrière un véhicule en mouvement (MET : 669 fibres de trémolite + 1276 fibres de chrysotile), ou 200 f/l à l'intérieur d'un véhicule (MOCP). On peut penser qu'une piste comportant une quantité notable d'antigorite très altérée (produit ayant l'aspect d'une argile blanche et ressemblant au pö trémolitique) donnerait une quantité de fibres du même ordre (Vraisemblablement un peu moins car les lattes microscopiques d'antigorite très altérée sont plus grossières que les très fins microcristaux fibreux de trémolite qui constituent le produit d'altération supergène de la néphrite, le pö).

2 - Les minéraux asbestiformes dans les roches saines

Pour mémoire, rappelons les différentes occurrences de minéraux fibreux ou asbestiformes rencontrées en Nouvelle-Calédonie, en dehors de la région métamorphique du NE.

Sur les massifs de péridotites (les gisements de nickel se trouvent sur certains de ces massifs ultramafiques) mis en place il y a environ 37 millions d'années, les silicates asbestiformes recensés sont :

- du chrysotile en veines millimétriques (l'épaisseur de ces veines correspond à la longueur des fibres) formées tardivement à partir de fluides hydrothermaux dans les serpentinites plus ou moins mylonitisées (fracturées, écrasées) de la base des massifs ;
- chrysotile très fin, peu abondant, solidement associé à la lizardite, dans la serpentine massive issue de l'hydratation de l'olivine qui a eu lieu à une température inférieure à 500°C environ, soit lors d'actions hydrothermales océaniques, soit plus généralement au moment de la mise en place de la nappe ophiolitique (serpentinisation syntectonique) sur le substratum volcano-sédimentaire néo-calédonien ;
- antigorite dans certains miroirs de faille ;
- trémolite très rare en prismes microscopiques allongés dans des auréoles réactionnelles de talc développées parfois autour de cristaux de pyroxène (Curiosité minéralogique).

Dans des péridotites fortement serpentinisées comportant des taches sombres silicifiées, visibles dans les zones les plus basses de certains massifs ultramafiques de la côte Ouest, il a été noté récemment la présence d'un peu de trémolite asbestiforme sur deux sites. Des investigations complémentaires sont en cours.

Dans les serpentinites anciennes de la formation de la Boghen (mises en place il y a environ 300 millions d'années et soumises à un métamorphisme modéré) se trouvent des masses de néphrite (métamorphisme de gabbros ?). Il s'agit de roches très dures constituées de trémolite en cristaux aciculaires (aiguilles), en assemblage très résistant. Seule la néphrite altérée dans le sol peut libérer des fibres microscopiques en grande quantité.

Noter qu'aucun de ces minéraux fibreux ne peut être qualifié d' "amiante", au sens strict du terme. En effet, il n'y a jamais eu d'exploitation d'amiante en Nouvelle-Calédonie et aucune zone n'est connue pour comporter une quantité notable de fibres minérales assez longues qui auraient pu être utilisées dans l'industrie, avant l'interdiction de 1997.

En roche saine ou peu altérée, il y a peu de micro-fibres libres et "potentiellement" inhalables (fibres de moins de 20 microns de long). Probablement 10 à 20 f/l sur piste, par temps sec, avec un trafic normal. Jusqu'à 100-120 f/l environ avec un trafic très important (roulage de minerai par temps sec et sans arrosage, par exemple).

3 Les particules fibreuses microscopiques dans les produits d'altération supergène

Lorsque l'altération supergène (dans le sol) conduit à une forte division en particules microscopiques fibreuses l'antigorite ou la trémolite (néphrite d'une part ou veines hydrothermales à confirmer d'autre part), il se forme un produit blanc d'aspect argileux qui n'est constitué que de fibres microscopiques (200 milliards de micro-fibres par gramme pour l'antigorite très altérée). Il suffit donc d'un peu de ces produits sur une piste pour que les concentrations en fibres microscopiques puissent être de quelques centaines à quelques milliers, par litre d'air (comme, par exemple, sur la piste menant de Poya à la tribu de Montfaoué). Une quantité plus importante conduirait certainement à des concentrations encore plus élevées, de l'ordre de quelques centaines de milliers de fibres par litre d'air, concentrations comparables à celles qui ont été relevées dans des cases enduites de pö trémolitique lors des travaux ménagers (200.000 f/l lors du balayage).

En conclusion, on peut estimer que le risque de mise en suspension de poussières fibreuses dans l'air, avec des produits très altérés dans le sol comme la trémolite ou l'antigorite, pourrait être communément 1000 à 10.000 fois plus important que sur une piste couverte de serpentinite à veines de chrysotile. C'est l'ordre de grandeur qui peut être évalué en comparant les quantités de fibres microscopiques observées en suspension aqueuse en MOCP, entre de l'antigorite très altérée et la fraction inférieure à 0,3 mm d'un revêtement de piste en mylonite à veines de chrysotile. L'écart pourrait même être plus grand (de l'ordre de 100.000, voir plus) si on se rapporte à la totalité du matériau de la piste et non plus à la seule fraction fine.

4 Conclusions

On peut donc affirmer que sur des chantiers de terrassement, le plus important est bien d'identifier la trémolite très altérée (pö trémolitique) ou l'antigorite très altérée, dans le sol. Il convient en effet d'éviter que de tels produits se trouvent sur des pistes fréquentées. En outre, la nocivité de la trémolite est notoirement reconnue pour être supérieure à celle du chrysotile.

En ce qui concerne l'antigorite, sa nocivité a été démontrée chez des rongeurs et il faut donc, par principe de précaution, considérer que ce minéral peut être dangereux, quand bien même il n'est pas mentionné dans la liste des minéraux fibreux responsables de cancers des voies respiratoires chez l'homme.

A l'extraction, comme sur les talus des pistes, ces produits sont humides, compacts, et ne peuvent pas libérer des particules fibreuses sous l'action du vent. C'est seulement lorsque des mottes sont sèches et broyées par le passage d'engins ou de véhicules, par temps sec, que de nombreuses particules fibreuses microscopiques peuvent être mises en suspension dans l'air. Il faut naturellement également éviter que les vêtements de travail soient salis par ces produits terreux blancs car, après séchage, de très nombreuses fibres peuvent être libérées au moindre frottement. Il importe enfin que les personnes travaillant sur des chantiers ne souillent pas leurs cabines de véhicules ou d'engins en transportant cette terre blanche sous leurs chaussures.

On voit donc aisément toutes les recommandations qui peuvent être faites pour les personnes travaillant sur les chantiers de terrassement, dans l'emprise des zones où il est possible de rencontrer de la trémolite ou de l'antigorite.

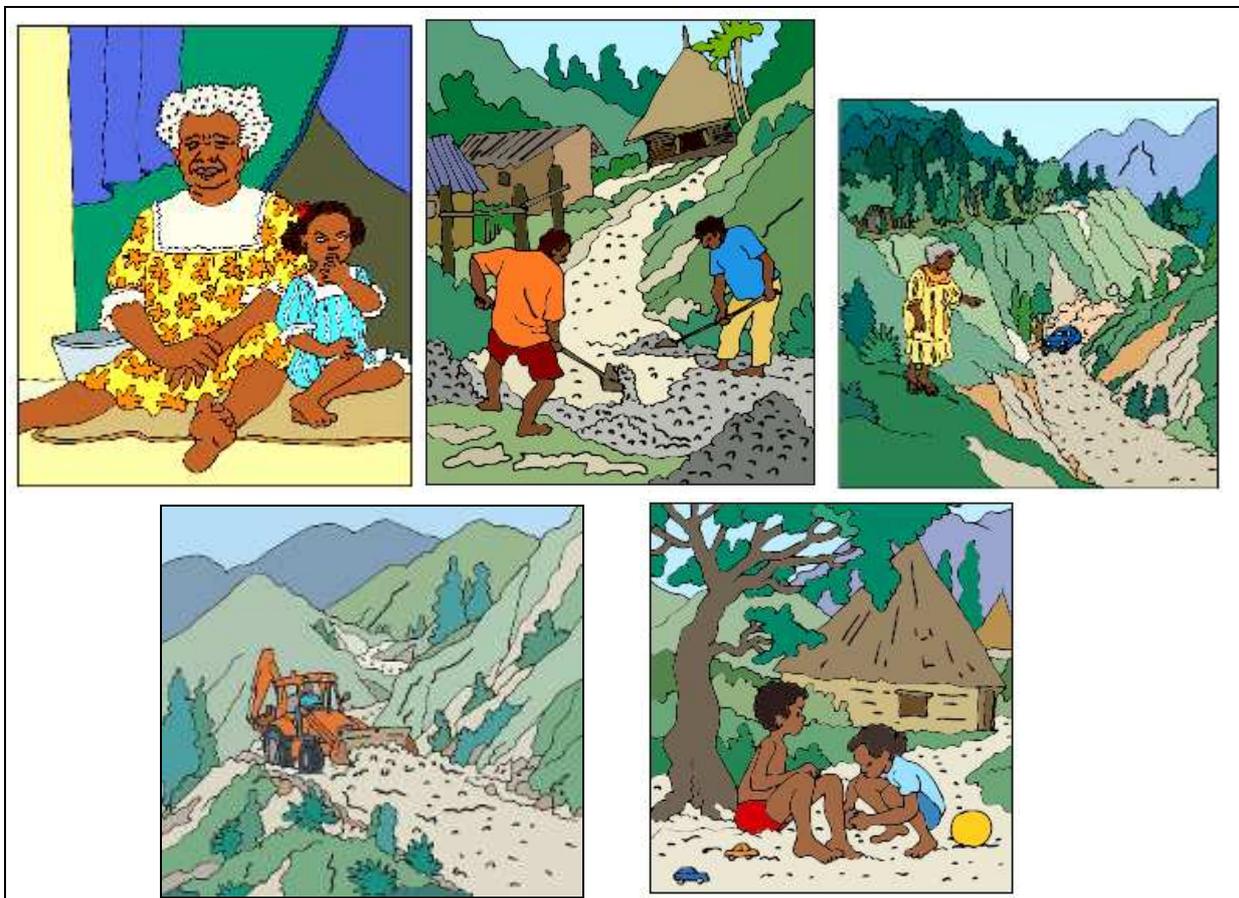
- carte géologique (localisation des serpentinites, péridotites et formations métamorphiques) ;
- description des produits potentiellement dangereux (terres blanches) ;
- protocole simple d'identification microscopique des fibres ;
- mesures à prendre pour éviter la mise en suspension de fibres dans l'air.

2. Un document à l'attention des habitants de la vallée : la démarche méthodologique

Nous avons fait le choix de présenter la démarche, à la façon d'une histoire, telle qu'elle s'est déroulée.

2.1 La prise de contact (du 3 au 5 septembre 2007)

Notre objectif est de convaincre le groupe des femmes de la tribu de Tendo de participer à l'élaboration d'un document d'information. Pour cela, nous avons besoin de l'aide de Monique, l'animatrice du groupe pour expliquer aux autres femmes notre projet. L'amorce se fait autour d'une tasse de café. Nous présentons quelques dessins, support explicatif à la bonne compréhension des choses.



Document 3 : Des petits dessins sont présentés au groupe de femmes de la tribu de Tendo pour expliquer nos attentes (Dessins Anne-Marie Wimart)

Bien des minutes plus tard et après moult explications, Monique s'écrit : « *Tu nous expliques « la terre blanche » avec tes mots et tu veux que nous t'expliquons à notre tour « la terre blanche ». C'est ça ?* »

C'est ça.

Nous obtenons confirmation qu'une grand-mère peut raconter l'histoire. Dans la foulée, notre héroïne est baptisée du nom de la grand-mère à notre interlocutrice : Kaloutte (Elle sera débaptisée plus tard !). Reste la manière dont les enfants vont l'appeler : « *Cette vieille femme, je l'appelle par le nom de sa maison... s'il n'y a pas de lien de parenté. Mais ici nous sommes tous parents de Ouayaguette à Tao et Thekanpaï. Par exemple la petite fille (Leslie) l'appellera « mama » (maman), car cette vieille dame est la sœur de David, le père du père du père de la petite fille. La maman de Leslie (Solange) elle, l'appellera mâ-mâ (cousine). ...Tu comprends ?* »

Monique hérite de la charge de prévenir les femmes, de leur montrer les quelques dessins et de leur expliquer ce que nous attendons d'elles. Un rendez-vous est fixé le dimanche suivant, jour de repos pour l'ensemble des habitants des tribus. Nous invitons les femmes du groupe à la *maison commune* pour un goûter-information-discussion.

2.2 La rencontre avec les femmes (du 15 au 20 septembre 2007)

Le dimanche 16 septembre, treize femmes de tous âges sont présentes autour de la table. Elles ont amené le café et le thé, nous fournissons les gâteaux. Toutes nous connaissent : nous les avons rencontrées, nous avons été au culte ensemble ou nous avons partagé des tâches communautaires. Nous présentons la *terre blanche* et le danger qu'elle représente sous forme d'un poster et de photographies. Une discussion animée et passionnée en langue s'engage entre elles. Monique traduit partiellement, dépassée par l'ampleur des débats. Plusieurs impressions s'entremêlent. Les plus âgées comprennent mal le danger. Certaines femmes sont déconcertées, d'autres se sentent non concernées. « *Nous on vit ici. On va pas partir. Si la province veut faire quelque chose.....Ce n'est pas notre problème...* ».



Photographies 35 et 36 : *Information et travail sur la terre blanche à la tribu de Tendo (Photos auteur)*

Nous laissons les femmes s'exprimer. Puis nous expliquons à nouveau nos attentes. Elles ne paraissent pas surprises, Monique ayant bien joué son rôle d'informatrice. Pourtant une gêne et une certaine réticence est perceptible « *on connaît pas faire* », « *on a jamais fait ça !* ».

2.3 Une participation effective des femmes et des coutumiers

Lors de la même réunion, nous présentons « aux mamans » un document-brouillon en noir et blanc qu'elles peuvent modifier, transformer et pour lequel elles doivent proposer des dialogues.

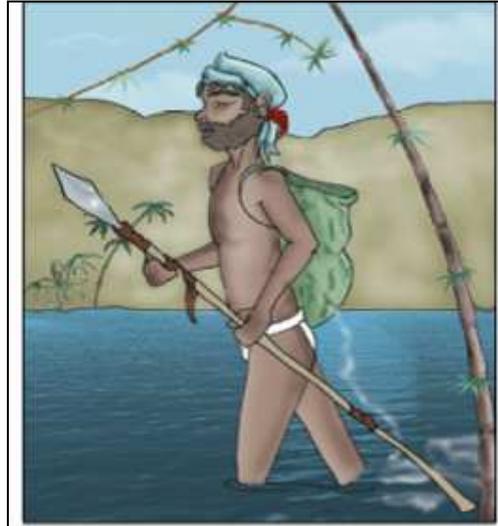


Document 4 : Un document-trame-brouillon est proposé aux femmes. Elles doivent le transformer et proposer des dialogues (Document et dessins Anne-Marie Wimart)

Les femmes se prennent au jeu et après de nombreuses tasses de café, un projet est élaboré en accord avec le groupe.

2. 4 Réunion au centre culturel de Hienghène (19 septembre 2007)

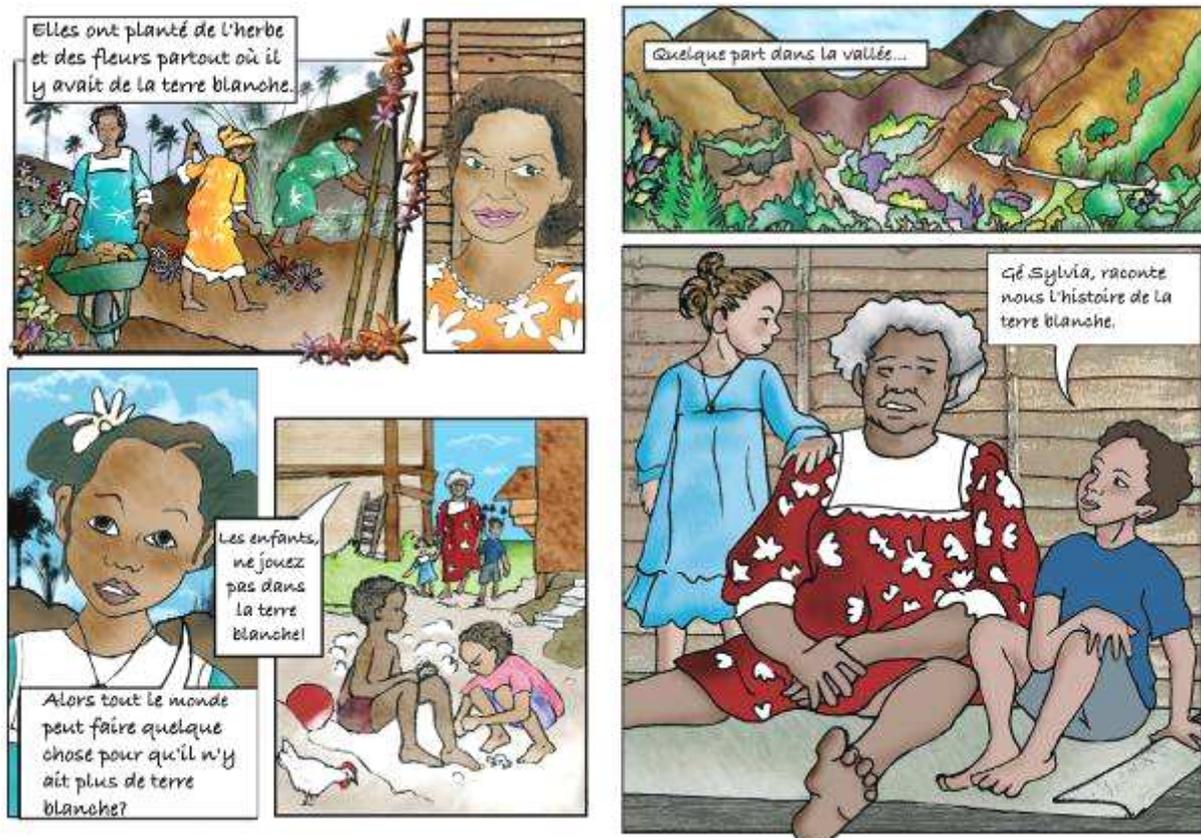
Le 19 septembre une réunion est organisée au village de Hienghène à l'initiative de la DASS-NC à laquelle sont conviés des coutumiers de la vallée, des représentants de la DPASS-PS de la province Nord et Patrice Godin, anthropologue. Gilbert Tein, le responsable du centre culturel profite de la discussion pour raconter l'histoire de Didiavuun et de la *terre blanche*. Le héros du conte est incorporé à la bande dessinée qui sera traduite en *némi* par les talents de Gilbert.



Document 5 : Didiavuun le héros du conte est incorporé dans la bande dessinée (Dessin Sabrina B.)

2.4 Présentation d'un avant-projet aux femmes de la tribu de Tendo (début février 2008)

Nous remontons à la tribu de Tendo début février 2008 présenter une première version du travail. Nous nous retrouvons autour de la table de la *maison commune* sur laquelle se trouvent déjà le thé, le café et les gâteaux. L'atmosphère est fébrile et les femmes curieuses.



Document 6 : Une première version colorée est présentée au groupe de femmes de la tribu de Tendo (Document commun : Anne-Marie Wimart et Sabrina Belgaid.)

Quelques modifications dans le choix des couleurs (« Pourquoi la vallée est-elle marron ? c'est vert d'habitude »), dans les mimiques des personnages (« Celui-là, il est pas d'accord. Ca se voit ! »), dans les appellations (« on dit pas oncle ! ») sont à prévoir, mais le document suscite l'enthousiasme. Le document est traduit en langue par Gilbert Tein dans les semaines suivantes.



Photographies 37 et 38 : Présentation aux femmes de Tendo du projet déjà bien engagé et structuré (Photos auteur)

« Analyses d'échantillons de sols et roches prélevés
dans la région de Ouégoa contenant potentiellement
des phases minérales fibreuses de type amiante »
par P. Maurizot, DIMENC

Le 9 juin 2008

Au cours de la mission de Didier Lahondère (BRGM) en juillet 2007 plusieurs sites de la région d'Ouégoa ont été visités et échantillonnés.

- Des déterminations macroscopiques ont été effectuées sur le terrain (Lahondère, 2007, rapport BRGM - 558 94 - FR) et des échantillons ont été prélevés.
- Des analyses par frottis et MOLP ont été effectuées à la DIMENC.
- Enfin des analyses en vue de la confirmation et détermination des fibres ont été réalisées au BRGM sur neuf échantillons (Rapport BRGM N° 07-3-119B) selon la procédure MDHS 77 (Etude minéralogique sous loupe binoculaire et par MOLP, identification de l'amiante sur préparations multiples, compléments d'analyses ponctuelles par MEBA suivant document VDI 3492 ou META suivant norme AFNOR NF X 43-050).

La présente note fait le point de ces résultats analytiques.

Deux sites sont concernés (Figure 1) :

- le village de Ouégoa,
- le nouveau tracé de la piste du col d'Amos (versant NE descendant vers Pouébo).

Nouveau tracé de la route du col d'Amos

Cinq prélèvements avaient été effectués lors de la mission de Didier Lahondère. Quatre ont été analysés au BRGM (NC30, 31, 27 et 32 DL). Un seul échantillon est positif sur ces quatre prélèvements. L'échantillon positif (NC30DL, Figure 7) contient des fibres de trémolite. Rappelons que des glissements très importants ont pratiquement ruinés les travaux suite aux fortes pluies de début d'année. Des travaux de déblaiement ont lieu actuellement. L'échantillon contenant des fibres de trémolite a été prélevé dans la tranchée qui s'est effondrée au bas du col.



Figure 7 : Carte de localisation des points d'observation et d'analyses sur la zone de Ouégoa et du col d'Amoss (Document établi par la DIMENC – Pierre Maurizot)

Village de Ouégoa

Plusieurs sites ont été visités en juillet 2007 (DIMENC, BRGM, Marianne Houchot, DT, mairie de Ouégoa, médecin de Ouégoa)

- 1) Petite carrière située au bord de la nouvelle route du collège ouverte dans des serpentinites. Selon le rapport de Didier Lahondère : « L'observation du front de la carrière montre que le toit des serpentinites, très altéré, était initialement recouvert par un sol végétal peu épais (50 cm). La mise à nu de cette partie altérée du substratum rocheux et son exposition brutale aux intempéries conduit à un lessivage des fibres contenues dans la roche altérée et à la formation d'enduits blanchâtres riches en fibres d'amiante. Sur le sol de la carrière, des agglomérats exclusivement constitués de fibres d'amiante ont été observés. Ces agglomérats proviennent de la fragmentation et de l'altération de veines à trémolite mises à jour à l'occasion de l'ouverture de la carrière. Cet exemple illustre, si besoin en était, les dangers inhérents à l'utilisation des serpentinites comme matériau d'empierrement. Un bitumage systématique

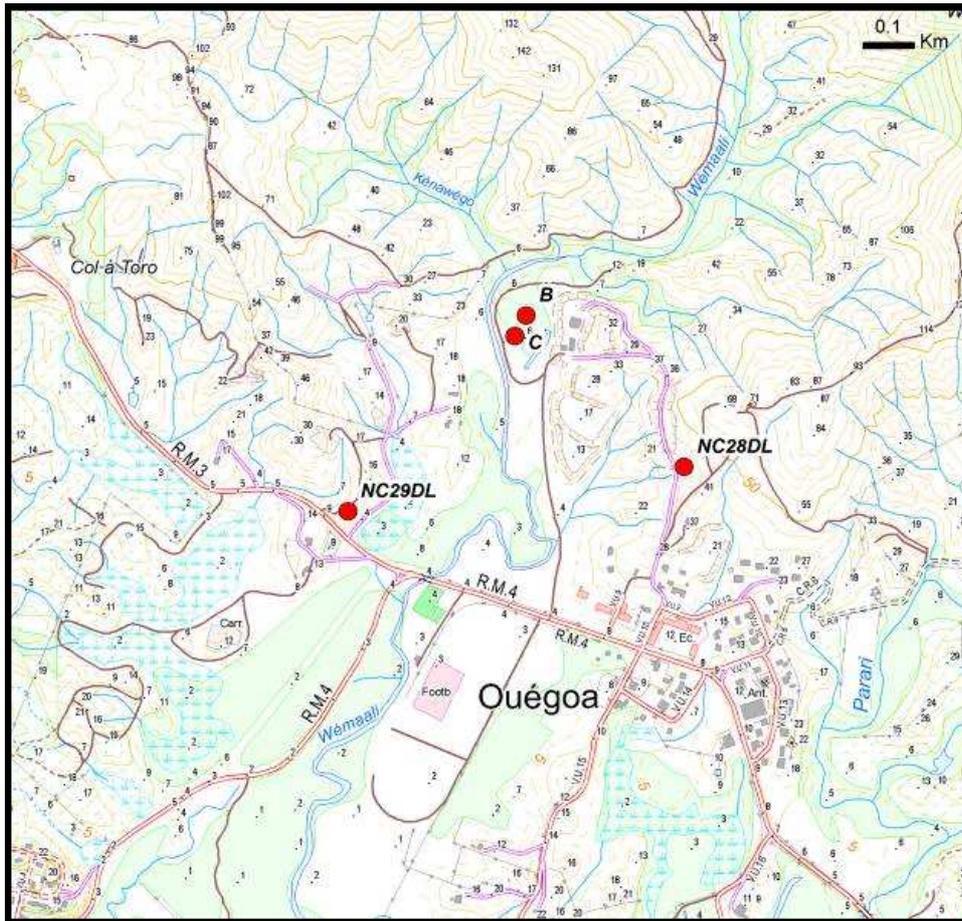


Figure 8 : Carte de localisation des points d'observation et d'analyses sur la zone de Ouégoa (Document établi par la DIMENC – Pierre Maurizot)

des sections routières réalisées à partir des matériaux issus de cette carrière doit être envisagé à très court terme. Il apparaît également important qu'une cartographie détaillée soit engagée sur l'ensemble de la commune de Ouégoa de manière à localiser les zones amiantifères ou potentiellement amiantifères. » Nous sommes repassé récemment sur ce site (juin 2008). La carrière est toujours dans le même état : pas de signalisation particulière, pas de barrière. Les même "paquets" d'amiante que nous avons prises en photo et échantillonnés sont présents exactement aux mêmes endroits. Qui plus est, les pluies du début d'année ont induit un glissement du front de taille et les matériaux menacent de se répandre vers l'aval.

- a. Résultats des frottis MOLP DIMENC : Quelques fibres non caractéristiques sont observées.
 - b. Résultats des analyses BRGM : NC28DL, fibres caractérisées de trémolite très abondantes (Figure 4 et Figure 5).
- 2) Lotissements sociaux : Il s'agit de plateformes terrassées pour de futures habitations où sont visibles dans les talus des terres blanches.
- a. Résultats des analyses BRGM : NC29DL, gerbes de trémolite caractérisée (Figure 6).

Echantillon	X	Y	Source	Type d'analyse	Description et résultats	Fibre	Type d'obs.
B	236823,1	427751	DIMENC	Frottis DIMENC	99% fragments esquilleux, aspect verre taillé, moyenne de 20µ; paquets de fragments à fort relief translucides verts et rares aiguilles et esquilles fibreuses		Affeulement
C	236800,4	427709,9	DIMENC	Frottis DIMENC	98% fragments esquilleux 20µ et un peu plus d'aiguilles (2%) de 20µ		Affeulement
D	234773,8	433863,5	DIMENC	Frottis DIMENC	Très gros grains (200 à 400µ) brillants, fort relief vert brun qui se débite en plus petits fragments jusqu'à 10 µ, plutôt plaquettes et rares esquilles		Affeulement
NC27DL	234728,8	432722,4	BRGM	MOLP	Blocs pluricentimétriques hétérogènes à veines centimétriques chargées de "lattes" ou fibres. Pas franchement de fibres mais des lattes clivées de serpentine (antigorite probable)	Antigorite	case
NC27DL	234728,8	432722,4	BRGM	EDS	Spectre d'analyse globale des "lattes" en remplissage de veines de dans la roche	Antigorite	case
NC28DL(1)	237138,2	427447,3	BRGM	MOLP	Agrégats ou blocs blanc laiteux ou brun, à fibres très abondantes. Composition des grains est massivement fibreuse. Trémolite très abondante	Trémolite	Carrière
NC28DL(1)	237138,2	427447,3	BRGM	EDS	Spectre d'analyse globale d'une gerbe de trémolite	Trémolite	Carrière
NC28DL(2)	237138,2	427447,3	BRGM	MOLP	Blocs orientés gris blanc à touché soyeux et très riches en fibres. Trémolite abondante, talc probable	Trémolite	Carrière
NC28DL(2)	237138,2	427447,3	BRGM	MEB	Trémolite	Trémolite	Carrière
NC28DL(2)	237138,2	427447,3	BRGM	EDS	Spectre d'analyse ponctuelle d'une fibre de trémolite	Trémolite	Carrière
NC29DL	236466,5	427357,6	BRGM	MOLP	Bloc d'aspect micacé, blanc laiteux à traces d'hydroxydes de fer. Présence de quelques fibres vertes d'amphibole probable et micas abondant. Trémolite en amas isolés, talc probable	Trémolite	Affeulement
NC29DL	236466,5	427357,6	BRGM	EDS	Spectre d'analyse globale d'une gerbe de trémolite	Trémolite	Affeulement
NC30D	235068,3	433961,6	BRGM	MOLP	Blocs verdâtres orientés à amphibole fortement clivée très abondante associée à chlorite. Trémolite localement clivée et fibreuse très abondante	Trémolite	Affeulement
NC30DL	235068,3	433961,6	BRGM	EDS	Spectre d'analyse globale d'une gerbe de trémolite	Trémolite	Affeulement
NC31DL	234551,8	432966,5	BRGM	MOLP	Lamelles fines incolores visibles en surface. Glaucofanite abondante, hornblende verte présente		Affeulement
NC31DL	234551,8	432966,5	BRGM	MEB	Amphibole et glaucofanite en lamelle		Affeulement
NC31DL	234551,8	432966,5	BRGM	MEB	Amphibole glaucofanite en lamelles		Affeulement
NC31DL	234551,8	432966,5	BRGM	EDS	Amphibole sodique		Affeulement
NC32DL	235286,3	431197,8	BRGM	MOLP	Echantillon vert à base de lattes d'amphibole verte non fibreuse mais parfois fortement clivée. Traces de phyllites. Trémolite en lamelle très fines (pas de cristallisation en fibre au sens minéralogique)		Affeulement
NC32DL	235286,3	431197,8	BRGM	EDS	Spectre d'analyse ponctuelle de trémolite	Trémolite	Affeulement
NC30DL	235068,3	433961,6	DIMENC	Frottis DIMENC	70% de petits grains (1-5 µm) et 30% de fibres homogènes légèrement trapus (10-15 µm/2-3 µm)		Affeulement

Tableau 1 – Résultats des analyses MOLP sur frottis à la DIMENC et BRGM procédure MDHS 77.

Extrait du rapport de mission 2007
« Amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie »
(BRGM, INSERM, LEPI)
- Epidémiologie -

2.1. Évaluation de la relation dose-effet

Les modèles appliqués sont ceux qui ont été utilisés dans l'expertise collective de l'Inserm [15] pour l'évaluation quantitative du risque de cancer du poumon et de mésothéliome dans la population française.

Pour le cancer du poumon, le modèle considère que l'excès de cancers du poumon est proportionnel au nombre de cancers du poumon attendus hors exposition avec une variation du risque relatif de décès égale à + 0,01 par unité supplémentaire d'exposition cumulée (1 F/ml/année). Le type de fibre n'intervient pas dans le modèle. Le nombre de cancers du poumon attribuable à l'amiante est calculé selon la formule suivante :

$$N_p = 0,01 \times (EC) \times (\text{cas attendus})$$

où :

- N_p = nombre de décès par cancer du poumon attribuables à l'exposition à l'amiante dans la population étudiée ;
- EC = exposition cumulée dans la population à un moment donné, exprimée en F/ml/année ;
- Cas attendus = nombre de cas attendus dans cette population en dehors de l'exposition à l'amiante.

Pour le mésothéliome, le modèle permet d'estimer directement le nombre de mésothéliomes attribuables à l'exposition à l'amiante. Ce modèle dépend du type de fibres, est linéaire par rapport au niveau d'exposition hebdomadaire moyen (F/ml/semaine), et cubique en fonction du temps écoulé depuis l'exposition, réduit d'un décalage temporel de 10 ans. Le nombre de

mésotéliomes attribuables à l'exposition à l'amiante dans la population est calculé, pour une exposition en cours ou terminée depuis moins de 10 ans, selon la formule suivante :

$$Nm = (Km) \times (f) \times [(t - 10)^3] \times (P)$$

- Nm = nombre de mésotéliomes attribuables à l'exposition à l'amiante dans la population étudiée ;
- f = niveau d'exposition en fibre/ml ;
- t = nombre d'années écoulées depuis le début de l'exposition ;
- Km est un coefficient dépendant du type d'amiante respectivement estimé à 1×10^{-8} pour le chrysotile, $1,5 \times 10^{-8}$ pour les expositions mixtes chrysotile/amphiboles et 3×10^{-8} pour les amphiboles ;
- P = nombre de sujets à risque dans la population.

Le paramètre Km spécifique des amphiboles (3×10^{-8}) a été utilisé car la trémolite est la variété d'amiante majoritaire dans les prélèvements examinés, et les excès de risque ont été calculés en se plaçant sous l'hypothèse la plus conservatrice (maximisant les risques). Il est cependant aisé de calculer les excès de risque de mésotéliome sous l'hypothèse d'une exposition mixte chrysotile/amphibole ou d'une exposition exclusive au chrysotile, en divisant les excès de risque individuels de mésotéliome présentés par respectivement 2 et 3.

2.2. Estimation des niveaux d'exposition

La majeure partie des prélèvements d'air effectués jusqu'à présent a concerné des maisons enduites de pö, ou des tribus dans lesquelles le pö était utilisé, et sont donc difficilement exploitables pour estimer les niveaux associés aux autres sources d'exposition.

Lors de la campagne de métrologie réalisée par l'Inserm et le LEPI [7], des prélèvements ont été effectués à Montfaoué, Petit Couli (tribus dans lesquelles le pö était encore utilisé), Nédivin (où le pö n'était plus utilisé depuis plus de 20 ans) et à Unia (où le pö n'avait jamais été utilisé). En dehors des prélèvements concernant les maisons enduites de pö, des prélèvements ont été réalisés à l'intérieur et à l'extérieur de maisons non recouvertes, en atmosphère générale, et sur les pistes. Les niveaux observés en atmosphère générale sont faibles (de 0,3 à 0,5 F/l). A l'intérieur ou à proximité des maisons, les concentrations varient de 0,3 à 1 F/l. Des niveaux plus élevés (entre 5 et 10 F/l) sont observés à l'occasion d'activités ménagères ou près des pistes. Cependant, à Montfaoué et Petit Couli, l'hypothèse d'une contamination de l'environnement lié à la présence de maisons recouvertes d'enduit ne peut être exclue. Les concentrations maximales observées à Nédivin sont de 1 F/l en atmosphère générale et l'intérieur des maisons, 25 F/l pendant le ménage et 34 F/l près des pistes.

En dehors de ces prélèvements, les autres prélèvements réalisés dans lesquels des fibres d'amiante ont été retrouvées concernent des contrôles lors de la démolition d'habitations recouvertes de trémolite (qui ne peuvent être utilisés) et des mesures à l'intérieur de véhicules lors de la circulation sur des pistes. Certains de ces derniers prélèvements mettent en évidence des niveaux élevés, de plusieurs centaines de fibres par litre. Les autres prélèvements (mesures statiques dans la région de Houailou, au bord des pistes à Koné et Poya et en zone minière) sont négatifs (pas de fibre détectée). L'ensemble de ces prélèvements pose des problèmes d'interprétation qui sont discutés ailleurs dans ce rapport.

Le faible nombre de prélèvements réalisés, combiné à des problèmes de comparabilité et d'interprétation des résultats, font qu'il n'est donc pas possible de calculer des niveaux d'exposition moyens. On peut cependant en déduire quelques données générales : les concentrations en atmosphère générale sont faibles (inférieures à 1 fibre/l) ; certaines circonstances (activités ménagères, circulation sur les pistes) peuvent amener des concentrations élevées en fibres d'amiante, de l'ordre de plusieurs dizaines de fibres par litre d'air ou plus.

Les excès de risque de cancer ont donc été calculés selon plusieurs scénarios qui apparaissent plausibles :

- scénario 1 : exposition continue à 0,5 F/l,
- scénario 2 : exposition continue à 1 F/l,
- scénario 3 : exposition continue à 0,5 F/l + pics d'exposition une heure par jour à 10 F/l,
- scénario 4 : exposition continue à 1 F/l + pics d'exposition une heure par jour à 30 F/l,
- scénario 5 : exposition continue à 1 F/l + pics d'exposition à une heure par semaine à 1000 F/l.

Les scénarios 1 et 2 correspondent à l'exposition de base d'une personne vivant en tribu en zone amiantifère. Le scénario 1 utilise l'ordre de grandeur des valeurs moyennes observées en atmosphère générale ou à l'intérieur des maisons. Le scénario 2 utilise les valeurs maximales observées à Nédivin. Les scénarios 3 et 4 font intervenir en plus des pics d'exposition une heure par jour. Le scénario 3 prend en compte la valeur moyenne des concentrations observées lors d'activités ménagères ou près des pistes. Le scénario 4 utilise les valeurs maximales observées à Nédivin. Le scénario 5 fait intervenir la possibilité d'exposition dans un véhicule lors de la circulation sur les pistes (une heure par semaine) en prenant en compte le niveau maximum observé.

2.3. Estimation quantitative de l'excès de risque de cancer

Les excès de risque vie entière (jusqu'à l'âge de 80 ans) associés à une exposition continue à l'amiante de la naissance au décès ont été calculés séparément pour le cancer du poumon et le mésothéliome, et l'excès de risque de cancer vie entière a été calculé en sommant les deux estimations. Les estimations ont été effectuées séparément pour les hommes et pour les femmes.

Le calcul prend en compte la réduction avec l'âge de la population à risque qui résulte des décès toutes causes. Pour le cancer du poumon, les taux de mortalité par cancer du poumon sont également utilisés pour le calcul du nombre de décès attendus en l'absence d'exposition à l'amiante. Les taux de mortalité toutes causes et par cancer du poumon par classe d'âge chez les hommes et chez les femmes en Nouvelle-Calédonie pendant la période 1996-2005 ont été utilisés. Les taux de mortalité ont été calculés sur une période de 10 ans car en raison de la taille limitée de la population les taux annuels par âge et sexe étaient trop instables.

Les modèles étant basés sur des expositions professionnelles (40 h/semaine) pour tenir compte du fait que l'exposition environnementale est continue (24 heures/ jour, 7 jours sur 7, soit 168 heures par semaine) un facteur de correction de 4,2 (168/24) a été appliqué aux niveaux d'exposition.

Les résultats des calculs d'excès de risque individuel vie entière selon les différents scénarios sont présentés ci-dessous.

En raison de l'impossibilité à l'heure actuelle d'estimer les effectifs exposés à différentes concentrations, les excès de risque individuels estimés ne peuvent être traduits en nombre de cas attribuables pour l'ensemble de la population de Nouvelle-Calédonie. Ils peuvent être interprétés comme les nombres de cas de cancer supplémentaires attribuables à l'exposition définie dans les différents scénarios pour une population fictive de 10 000 personnes exposées.

Excès de risque individuels vie entière (pour 10 000)

	Hommes			Femmes		
	Cancer du poumon	Mésothéliome	Total	Cancer du poumon	Mésothéliome	Total
Scénario 1	0,8	2,6	3,4	0,3	3,1	3,4
Scénario 2	1,7	5,2	6,9	0,7	6,1	6,8
Scénario 3	1,5	4,7	6,2	0,6	5,5	6,1
Scénario 4	3,7	11,5	15,2	1,5	13,5	15,0
Scénario 5	11,7	36,1	47,8	4,7	42,4	47,1

Les excès de risque individuels vie entière varient de $3,4 \times 10^{-4}$ pour le scénario 1 à plus de 47×10^{-4} pour le scénario 5. Autrement dit, pour une population de 10 000 personnes exposées de façon continue depuis la naissance à 0,5 F/l (scénario 1), le nombre de cas de cancer supplémentaires dus à cette exposition est de 3,4. Si cette population de 10 000 personnes est exposée de façon continue à 1 F/l avec une heure par semaine des pics d'exposition à 1 000 F/l (scénario 5), le nombre de cas de cancer supplémentaires dus à l'exposition est supérieur à 47. L'existence de pics d'exposition augmente très nettement le niveau moyen d'exposition et donc le risque. Les possibilités d'existence de tels pics doivent être prises en compte dans toute estimation ultérieure des niveaux d'exposition.

Si globalement les excès de risque de cancer sont proches dans les deux sexes, l'excès de risque de cancer du poumon est plus important chez les hommes, qui présentent des taux de mortalité par cancer du poumon (hors exposition) plus élevés que les femmes. L'excès de risque de mésothéliome est en revanche plus important chez les femmes, en raison de leur plus grande longévité.

Les excès de risque individuels ont été estimés sous plusieurs hypothèses qui présentent un certain niveau d'incertitude. Les incertitudes portent ici à la fois sur les niveaux d'exposition et sur les modèles utilisés.

Les niveaux d'exposition n'ont pas pu être évalués de façon fiable, en raison du faible nombre de prélèvements, de l'absence de représentativité de certains d'entre eux et de leur manque de comparabilité du point de vue des méthodes analytiques. C'est pourquoi les excès de risque n'ont pu être estimés que sous différents scénarios, qui apparaissent néanmoins plausibles en regard des quelques résultats disponibles.

Les modèles utilisés sont basés sur une extrapolation aux faibles niveaux d'exposition de modèles validés sur des cohortes professionnelles exposées à des niveaux beaucoup plus élevés. Bien que l'utilisation de cette extrapolation soit débattue, ni les connaissances expérimentales ni les connaissances épidémiologiques ne permettent pour l'instant de la remettre en cause, et ces modèles sont actuellement les plus plausibles scientifiquement.

L'utilisation des taux de mortalité de Nouvelle-Calédonie permet de prendre en compte les spécificités de la population pour la mortalité toutes causes et par cancer du poumon. Cependant, si l'on fait l'hypothèse qu'une large part de la population est exposée à l'amiante, l'utilisation des taux de mortalité par cancer du poumon pour estimer le nombre de cas attendus hors exposition n'est peut-être pas appropriée. Les excès de risque individuels vie entière ont donc également été calculés en utilisant les taux de mortalité observés en France métropolitaine. Les résultats ne sont modifiés que de façon marginale.

Selon les hypothèses, les excès de risque individuels sont compris entre environ 3 pour 10 000 et 50 pour 10 000, et sont donc entre 30 et 500 fois supérieurs aux valeurs généralement considérées comme « acceptables » (1 pour 10 000). Bien que ces estimations soient entachées de nombreuses incertitudes, elles fournissent un ordre de grandeur plausible qui permet de conclure que des actions doivent être entreprises pour réduire l'exposition.

1. Constitution d'une base de données

En Nouvelle-Calédonie, le mésothéliome pleural malin à l'instar des autres cancers est une maladie à déclaration obligatoire depuis 1994⁸. Son enregistrement s'effectue au Registre du cancer, géré par l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie (IPNC), à partir d'un diagnostic anatomopathologique assuré par deux laboratoires situés à Nouméa, l'un du secteur privé, l'autre relevant de l'Institut Pasteur.

La démarche méthodologique s'est attachée à constituer une base de données en utilisant les cas de mésothéliomes dénombrés au Registre du cancer. Mais d'autres sources d'information ont été consultées notamment le Registre des décès, tenu par la DASS-NC.

Le diagnostic de certitude du mésothéliome est avant tout anatomopathologique. Les données du Registre du cancer reposent sur cette base analytique : les cas enregistrés ont été validés par un examen histologique.

Au-delà de ce diagnostic de certitude, certains éléments à la fois cliniques mais aussi tirés de l'imagerie médicale peuvent faire suspecter la présence d'un mésothéliome, surtout lorsque des facteurs d'exposition à des poussières d'amiante sont affirmés. En France métropolitaine, devant les difficultés d'un diagnostic anatomopathologique réputé délicat, un collège national de spécialistes est consulté. Lorsque la certification anatomopathologique est impossible du fait de l'absence de consensus, de matériel biologique insuffisant ou de formes anatomopathologiques douteuses, le diagnostic fait appel à l'expertise clinique. Celle-ci est effectuée à partir des signes cliniques et des données de l'imagerie médicale disponibles dans le dossier médical du patient⁹ (InVS, 2006) Notre méthodologie s'est inspirée de cette approche. Pour obtenir une base de données la plus exhaustive possible, il nous a semblé intéressant de nous référer à des sources d'information autres que celles du Registre du cancer. Les cas de mésothéliome retenus ont été inventoriés à partir du Registre du cancer et du Registre des décès tenu par la DASS-NC.

En Nouvelle-Calédonie, plusieurs sources de données sont susceptibles de renseigner sur l'état de santé des populations. Il s'agit du Registre des décès et du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) de l'hôpital Gaston-Bourret.

⁸ Délibération n° 491 du 11 août 1994

⁹ « Lorsque les cas n'ont pu être confirmés sur le plan anatomopathologique, soit en raison de difficultés de diagnostic, soit parce que le matériel est jugé insuffisant, soit qu'aucun prélèvement ne soit disponible, une expertise clinique est mise en oeuvre. Elle nécessite le retour au médecin traitant et au dossier du patient » rapport InVS. Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM) Présentation générale et bilan des premières années de fonctionnement (1998 – 2004)

1.1 Enregistrement des cas de mésothéliome

1.1.1 Les données du Registre du cancer :

L'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie nous a communiqué un listing sur lequel figuraient le lieu de domiciliation par commune, la date et le lieu de naissance du patient, la date du diagnostic pour la période 1991-2004. La mention de mésothéliome pleural était référencée par le code C.450- CIM-10¹⁰.

■ Les informations fournies par le Registre du cancer font état de cinquante-neuf cas de mésothéliome de la plèvre (C450-CIM10) entre 1991 et 2004. Deux patients « hors date » ont été intégrés à cette base de données. Leur pathologie a été validée par un diagnostic anatomopathologique, l'un en 1990, l'autre en 2005 et les deux sont décédés dans le laps de temps choisi pour notre étude : l'un en 1991 et l'autre en 2005. Il est à noter qu'un cas de mésothéliome enregistré a été refusé dans le cadre de notre étude à la lecture d'un compte-rendu de résultats d'anatomopathologistes métropolitains retrouvé dans le dossier médical. D'autre part, un enregistrement au Registre du cancer était manifestement le doublon de celui d'un patient déjà consigné.

Ainsi, cinquante-neuf cas de mésothéliome (59 + 2 – 1 – 1) enregistrés au Registre du cancer ont été comptabilisés.

1.1.2 Les données du Registre des décès :

La base de données du Registre des décès codifie les mésothéliomes pleuraux en C.163, « tumeurs primitives de la plèvre » selon la 9^e version de la classification internationale des maladies (CIM-9). Les informations nous ont été fournies pour la période 1991-2005 par les services de la DASS-NC. Trente-neuf certificats de décès suggèrent le diagnostic de mésothéliome (C.163-CIM9).

Des remarques doivent être formulées :

- Un certain nombre de certificats ne mentionne pas l'existence de mésothéliome lors du constat du décès, ce qui explique une sous-notation au registre par rapport au Registre du cancer.

- Les diagnostics portés sur le certificat de décès sont laissés à l'appréciation du médecin ayant constaté la mort du patient sans qu'il y ait contrôle de l'information, ce qui peut engendrer des erreurs de cotation.

- Les mentions inscrites sur les certificats de décès réunissent sous le vocable « mésothéliome » des types de tumeurs différentes : les mésothéliomes pleuraux (tumeurs cancéreuses primitives de la plèvre) et les métastases pleurales d'autres tumeurs.

Notre travail a donc consisté à répertorier les certificats faisant référence à un diagnostic évocateur de mésothéliome pleural et à éliminer les diagnostics d'autres pathologies.

■ Une première lecture a permis d'éliminer d'emblée des diagnostics de métastases pleurales en relation avec un adénocarcinome. Les informations restantes ont été croisées avec

¹⁰ 10^e version de la classification internationale des maladies

les données de l'Institut Pasteur. Des appariements ont été réalisés sur des critères d'âge et de commune de résidence. Certaines pathologies mentionnées « mésothéliome pleural » au Registre des décès ont été retrouvées au Registre du cancer dans une autre classification (cancer de la plèvre, cancer des bronches, cancer sigmoïdien).

D'autres ont été infirmées par la consultation des dossiers médicaux.

La validation des mentions sélectionnées du Registre des décès a exigé la consultation des dossiers médicaux.

- Pour neuf d'entre elles, des cas de « mésothéliome » ont été « acceptés ».
- Un cas non signalé au registre des décès a été incorporé dans la base de données après l'étude du dossier médical proposé par le médecin.
- Quatre mentions faisant référence à de « possibles mésothéliomes à la date de l'étude » ont été intégrées à cette même base.
- Enfin neuf mentions ont été considérées comme « non documentées à la date de l'étude », en l'absence de dossiers médicaux.

1.1.3 La base de données constituée :

Une base initiale de données a été ainsi constituée, complétée par des renseignements obtenus auprès des responsables de l'état civil des mairies.

- Les cas inscrits au Registre du cancer ont reçu la mention « mésothéliome enregistré ».
- Les cas non comptabilisés dans le Registre du cancer mais figurants au Registre des décès ont été inventoriés. Le diagnostic de mésothéliome a été objectivé lorsque cela a été rendu possible par la consultation des dossiers médicaux. La mention « mésothéliome accepté » a été retenue lorsque le dossier présentait le compte-rendu d'un médecin anatomopathologiste ou lorsque le diagnostic et l'imagerie clinique suggéraient une forte suspicion de la part d'un pneumologue, qu'elle soit associée ou non à un facteur d'exposition à l'amiante.
- Certains cas ont été jugés « possible mésothéliome à la date de l'étude » lorsque l'information obtenue dans le dossier médical demandait à être contrôlée à partir d'autres sources.
- En l'absence de dossier médical, le cas était qualifié de « mésothéliome non documenté ». Enfin, lorsqu'il était fait mention d'une tumeur d'un autre site, de métastases pleurales ou lorsque les éléments du dossier ne permettaient pas d'affirmer la réalité d'un mésothéliome, les cas n'étaient pas retenus.

Registre du cancer	Registre des décès		
	Acceptés dans le cadre de l'étude	Possibles à la date de l'étude	Non documentés à la date de l'étude
Enregistrés			
59	10	4	9

1.2 Nature et lieu supposés de l'exposition

■ En Europe et notamment en métropole, les activités professionnelles constituent les principales circonstances d'exposition aux poussières d'amiante. Mais du fait de la diversité des sources et de la multiplicité des usages de l'amiante, l'exposition peut se produire en dehors de ce cadre. Il est ainsi décrit :

- des expositions « occupationnelles et domestiques » à partir d'objets ménagers contenant de l'amiante (grille-pains, tables à repasser...);
- des expositions en relation avec une « source industrielle ponctuelle » qui projette des fibres inhalées par les personnes vivant et/ou travaillant dans l'environnement de cette source ;
- des expositions « intra-murale » lorsqu'il y a un relargage des fibres dans l'air ambiant des bâtiments du fait de la dégradation des matériaux de revêtement ou des installations ou du fait d'interventions sur ceux-ci.

L'exposition est aussi le fait d'une source « naturelle » d'origine géologique ou pédologique (produits d'altération).

■ En Nouvelle-Calédonie, selon une étude de l'INSERM (1993-1997), l'excès de mésothéliome en Nouvelle-Calédonie est clairement corrélé à une exposition « intra-murale » liée à la présence d'un enduit appelé *pö*. Pour blanchir les habitations, les Mélanésiens utilisèrent des matériaux adaptés et les plus proches de leur espace d'activité : chaux fabriquée avec du corail par exemple sur la côte Est¹¹, enduit réalisé à partir de roches prélevées dans le sol. Selon les zones géologiques, ces roches contenaient des minéraux fibreux notamment de trémolite.

La monétarisation entraîna progressivement la destruction de cet habitat en terre par les Mélanésiens eux-mêmes au profit d'habitations en « dur » : béton, tôles, etc. Mais la pratique de blanchiment des anciens bâtiments perdura selon les endroits jusque dans les années quatre-vingt-dix¹². Suivant les recommandations du Réseau national de santé publique, les provinces Nord et Sud décidèrent dans les années 2000, la destruction et la reconstruction de ce reliquat d'habitat. Un diagnostic minéralogique de l'enduit est effectué et un inventaire des bâtiments à risque établi. Dans le cadre de notre étude, cet inventaire obtenu auprès des services concernés (DAN et DPASS-PS) constitue un argument à une « exposition intra-murale » possible aux fibres, dans l'espace considéré de la tribu.

En dehors de ce cadre d'exposition « intra-murale » lié au *pö*, d'autres situations d'exposition aux poussières d'amiante peuvent être rencontrées notamment des « expositions professionnelles » lors d'activités manuelles. C'est le cas en particulier des plombiers tuyauteurs, des électriciens et de diverses autres professions du bâtiment. Les travailleurs de l'industrie, des mécaniciens sont aussi concernés et il est vraisemblable que des ouvriers aient pu être exposés selon leurs postes de travail. Ainsi, quelques cas de mésothéliome liés à une « exposition professionnelle » doivent être admis. Ils concernent pour l'essentiel des Européens résidant dans le grand Nouméa dont l'exposition est à rechercher sur le territoire de la Nouvelle-Calédonie voire à l'extérieur.

¹¹ Discussion avec l'auxiliaire de santé de Poindimié

¹² Entretien avec Monique Moueaou. Tribu de Tendo

La mention « exposition professionnelle » a été attribuée aux personnes pour lesquelles un mésothéliome a été diagnostiqué :

- n'appartenant pas à l'ethnie mélanésienne (et/ou),
- ne résidant pas dans une tribu dans laquelle des cases avec enduit trémolitique ont été répertoriées (et/ou),
- ayant une activité compatible avec une profession à risque.

Mésothéliomes	Enregistrés au registre du cancer	Acceptés dans le cadre de l'étude	Possibles à la date de l'étude	Non documentés à la date de l'étude
	59	10	4	9
Exposition intra murale	45	9		
Exposition professionnelle	5	1		
Lieux et/ou nature de l'exposition non connus à la date de l'étude	9		4	9

La base de données utilisée pour ce travail est consultable en fin de cette annexe. Les numéros dans le texte y font référence.

2. Critique de la base de données constituée

Neuf patients du Registre des décès ayant développé une tumeur acceptée dans le cadre de l'étude comme mésothéliome étaient inconnus au Registre du cancer. Ce constat s'explique par l'exigence pour le Registre du cancer (comme en métropole) d'un diagnostic de certitude histologique du mésothéliome. Il s'explique aussi en partie par la procédure administrative d'enregistrement des pathologies cancéreuses.

■ Le cancer est une maladie à déclaration obligatoire en Nouvelle-Calédonie depuis la délibération N° 491 du 11 août 1994. En théorie les praticiens de Nouvelle-Calédonie sont tenus de le déclarer. En pratique il n'en est rien. Seules quelques fiches de déclaration sont remplies chaque année par des cliniciens en majorité des dermatologues. Pour diverses raisons, les médecins calédoniens répugnent à remplir des documents administratifs¹³

Pour pallier ce manque, le recueil des données du cancer se fait au moyen des comptes-rendus anatomopathologiques récupérés auprès des deux laboratoires d'anatomocytopathologie de Nouvelle-Calédonie, celui de l'Institut Pasteur et d'un laboratoire du secteur libéral. Les responsables du registre remplissent alors les fiches de déclaration dites « fiches Henderson » qui sont ensuite complétées « en allant à la pêche aux renseignements¹⁴ » auprès des chirurgiens ayant demandé l'analyse. La déclaration de cancer

¹³ Discussions informelles avec divers praticiens : réponses à la question « *déclarez-vous les cancers ?* »

¹⁴ Discussion avec les personnes en charge du registre

est donc le fait même de l'organisme chargé de l'enregistrement qui complète les données anatomopathologiques par des informations d'état civil recueillies auprès des praticiens.

Cette procédure provoque des risques d'oubli de transcription comme en témoignent trois comptes-rendus anatomopathologiques retrouvés dans les dossiers des patients et non enregistrés au registre du cancer. Dans les trois cas, les conclusions du médecin anatomopathologiste font mention de « *Mésothéliome malin à prédominance épithélioïde* » (N° 82) ou « *plèvre fibreuse hyperplasique tumorale : mésothéliome malin, forme sarcomatoïde* » (N° 34 et N° 42)

■ Le diagnostic anatomopathologique du mésothéliome est réputé difficile : les causes d'erreurs par excès et par défaut sont nombreuses du fait de la grande plasticité morphologique des cellules mésothéliales (Consensus d'experts, 2006). Un cas de mésothéliome enregistré au Registre du cancer a été infirmé à la lecture d'un compte-rendu de résultats d'anatomopathologistes métropolitains « [...] *Je reçois de métropole, du registre du mésothéliome, une mise au point des anatomopathologistes qui ne retiennent pas le diagnostic de mésothéliome malin en raison du phénotype immuno-histo-chimique (cytokératine négative). Le diagnostic de tumeur fibreuse localisée de la plèvre a été proposé [...]* » écrit le pneumologue à son homologue du dispensaire (HL).

La déclaration de cancer à partir des seules données anatomopathologiques pose le problème des analyses pour lesquelles le praticien suspecte un mésothéliome mais dont le diagnostic de certitude ne peut être clairement évoqué. « *Conclusion : plèvre : hyperplasie mésothéliale proliférative avec fibrose hypertrophique. Cet aspect est en faveur de mésothéliome* ») (N° 17). Ce cas ne figure pas au Registre du cancer.

La rigueur analytique exige des biopsies multiples (plus de cinq), de grande taille (supérieure ou égale à quatre millimètres), y compris en zones apparemment saines, ce qui dans la pratique n'est pas toujours possible. Ainsi les conclusions négatives des médecins sont rendues avec les mentions : « *absence de lésion tumorale dans la limite du prélèvement* ».

Une biopsie pratiquée dès les premiers doutes cliniques peut se révéler négative, ce qui peut ne pas être le cas quelques semaines plus tard selon l'évolution de la maladie. En juillet 2002, le médecin anatomopathologiste de l'Institut Pasteur inscrit dans un compte-rendu : « [...] *fibrose de la plèvre pariétale dans la limite des prélèvements. Aspect plus en faveur de plaques fibreuses que de mésothéliome desmoplastique.* » Deux mois plus tard, le diagnostic se fait plus précis : « [...] *fibrose pleurale hypertrophique dont l'aspect évolutif et le contexte anamnésique peuvent être en faveur de mésothéliome desmoplastique de bas grade* » puis se confirme au mois de novembre « [...] *foyers tumoraux de mésothéliome épithélial dans fibrose hypertrophique* » Le diagnostic anatomopathologique de mésothéliome est donc confirmé quatre mois après les premiers prélèvements (N° 24). Ainsi le diagnostic anatomopathologique offre parfois une première impression jamais confirmée lorsque le décès du patient survient quelque temps après. « *Fibrose pleurale inflammatoire chronique avec hyperplasie mésothéliale sans critère franc de malignité. Probable mésothéliome débutant* » affirme le compte-rendu du pneumologue concernant un patient décédé un mois après une biopsie douteuse (N° 54).

La complexité du diagnostic histologique se combine avec les difficultés du diagnostic clinique : les premières manifestations fonctionnelles ne sont pas spécifiques (douleurs thoraciques souvent associées à un essoufflement) et interviennent assez tard dans l'évolution de la maladie. Les seuls éléments évocateurs sont l'apparition d'une douleur, d'une rétraction ou d'une masse palpable thoracique unilatérale. La radiographie thoracique n'est anormale qu'à un stade avancé de la maladie avec, dans la majorité des cas, un épanchement pleural liquidien unilatéral non spécifique, souvent récidivant (Consensus d'experts, 2006).

L'exactitude du diagnostic peut être mise en doute et la prise en charge du patient retardée alors même que le décès survient le plus souvent six à douze mois après (De Guire, 2003). Le 15 octobre 1992, le pneumologue du centre hospitalier Gaston-Bourret consigne : « [...] nous avons débuté un traitement anti-tuberculeux qui s'est terminé au mois d'août dernier. L'évolution est tout à fait favorable. Absolument pas d'atteinte de l'état général, plus de douleur, pas d'infiltration des différents points de ponction, la pleurésie ne s'est pas reproduite [...]. Cette évolution n'est pas donc pas en faveur du diagnostic initial de mésothéliome évoqué. Néanmoins, je pense qu'une surveillance régulière s'impose et le diagnostic de pleurésie tuberculeuse doit rester toujours en suspens [...] » Le mésothéliome sera définitivement diagnostiqué en juillet 1993 (N° 31).

Outre cette difficulté clinique proprement dite, l'état du malade et l'évolution de la maladie ne permettent pas toujours un diagnostic de certitude validé par la cytologie. En effet, le médecin traitant peut ne pas juger souhaitable de procéder à des biopsies pour des raisons liées à l'état de mauvaise santé ou à l'âge du patient. « Le scanner trouve des lésions très évolués. [...] Le diagnostic de forme sèche de mésothéliome ne fait pas de doute. Il faut calmer les douleurs et je ne crois pas très sérieux de lui proposer une biopsie car les suites risquent d'être difficiles. » (HL)

Dans d'autres situations, le patient vit mal son hospitalisation : « Nous décidons de faire sortir M... ce jour, car la durée de l'hospitalisation ne favorise pas son état mental. » (N° 25) Parfois la personne préfère ne pas subir des examens douloureux et souhaite retourner finir ses jours parmi les siens¹⁵.

Ainsi un rendu négatif de l'analyse anatomopathologique ne permet pas de conclure à l'absence de mésothéliome. De même, une « suspicion histologique » de mésothéliome n'est pas prise en compte car elle n'est pas confrontée au diagnostic clinique et à l'imagerie diagnostique. Pourtant, la tomodensitométrie (TDM ou scanner) thoraco-abdominale si elle ne donne pas un diagnostic de certitude, permet d'accepter certains éléments évocateurs du mésothéliome : épaissements pleuraux festonnés circonférentiels avec atteinte des scissures par exemple. De même le diagnostic peut être étayé par la thoracoscopie : un pneumothorax est constitué après évacuation par aspiration du liquide pleural pour une inspection complète de la cavité pleurale. La thoracoscopie constitue selon le rendu du « consensus d'experts » l'examen le plus performant pour faire le diagnostic de mésothéliome devant une suspicion clinique et radiologique. « Le rendement diagnostique est supérieur à 90% et les

¹⁵ Entretien avec le Docteur Ramognino du dispensaire de Poya

complications surviennent dans moins de 10% des cas ». Ainsi un cas de mésothéliome a été accepté dans le cadre de cette étude à partir d'un diagnostic sur thoracoscopie. « *Comme convenu, je vous confie (Mme...) qui pose le problème d'un mésothéliome pleural droit. Le diagnostic a été fait par thoracoscopie devant un tableau de pleurésie [...]* » (N° 53)

La procédure actuelle d'enregistrement au Registre du cancer ne tient pas compte de toutes ces nuances inhérentes à la médecine et à la prise en charge du malade. Cette rigueur scientifique explique que certaines informations concernant de « possibles mésothéliomes » ne sont pas répertoriées, alors même que ces informations pourraient participer à une analyse descriptive de l'exposition à l'amiante.

Cet état de fait légitime l'hypothèse d'une sous-évaluation de la situation sanitaire liée à une exposition aux fibres.

Cette hypothèse peut être rapportée à l'absence de participation au Registre du cancer du laboratoire d'anatomopathologie du secteur privé pendant des années. Cette attitude a eu pour conséquence une sous-évaluation du nombre de cas de cancer enregistrés, toutes pathologies concernées. Ainsi, la récente collaboration des anatomocytologistes du secteur privé a permis d'enregistrer et de valider 569 cas de cancer pour l'année 2002, soit une augmentation 88% par rapport à 2001 du nombre de cancers déclarés (*Rapport Institut Pasteur, 2004*).

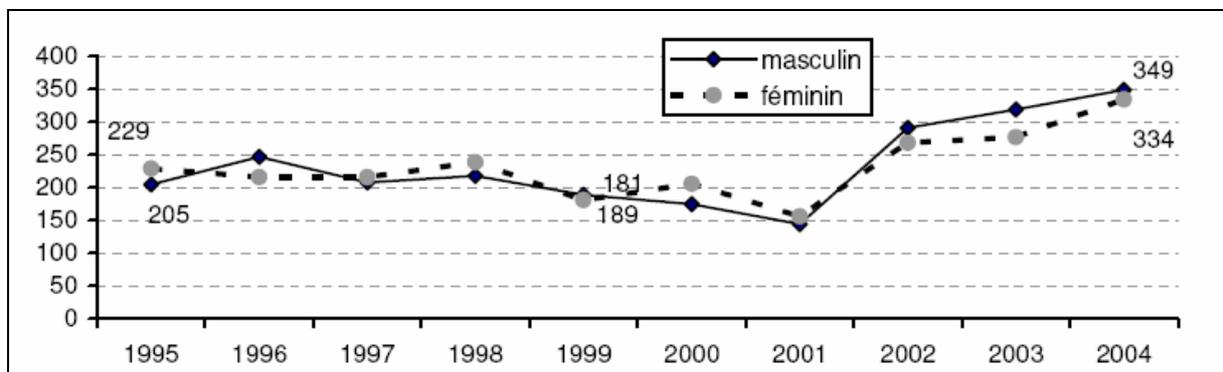


Figure 9 : L'importante progression du nombre de cancers enregistrés en 2002 vient du fait de la meilleure participation du secteur libéral et de la prise en compte d'autres tumeurs (Source : Situation sanitaire en Nouvelle-Calédonie - Année 2005 - DASS-NC)

D'autres part, certains éléments socioculturels liés aux spécificités de l'archipel calédonien autorisent à penser que des cas de mésothéliome n'ont pas été mis en lumière.

■ Le parcours thérapeutique des Mélanésiens met en exergue le chevauchement des systèmes de soins « traditionnels » et occidentaux. Dans ce contexte culturel les soigneurs conservent leur légitimité puisqu'ils répondent à une infortune indissociable des structures sociales et politiques de la société kanak. Ainsi l'affluence dans les salles d'attente des médecins ne doit pas faire oublier l'existence de pratiques médicales « traditionnelles ». Cette connaissance nous a été précisée lors de la lecture d'un dossier médical. Le 19 avril 2002 le

médecin du dispensaire de Houaïlou écrit : « *n'a pas été en pneumo. Veut faire de la médecine traditionnelle.* » (N° 33). D'une façon ou d'une autre, ce syncrétisme sanitaire interfère avec l'offre de soins occidentale et l'accès au diagnostic peut être retardé, voire inexistant, même si ce phénomène tend à s'infléchir avec les nouvelles générations.

3. Localisation des cas de mésothéliome

Les cas de mésothéliome pour la période 1991-2005 ont été localisés sur une carte de la Nouvelle-Calédonie en fonction du lieu supposé de l'exposition et de la nature de l'exposition, « sans certitude de causalité ». En effet, les documents (données du Registre du cancer, dossiers médicaux, entretien avec des proches du patient...) utilisés lors de notre étude ne permettent pas toujours de retrouver l'intégralité des paramètres d'exposition notamment le lieu de l'exposition sur la période ayant entraîné le cancer. Pour des raisons de méthode, l'exposition ne peut être que « supposée » et « acceptée » à partir d'indications obtenues lors de la consultation du dossier médical. Les informations recueillies auprès des mairies ou du personnel des dispensaires nous ont été d'un grand secours. Nous avons pu parfois, sous la responsabilité de l'équipe médicale, interroger les proches du défunt.

La carte proposée dans le cadre de cette étude croise les données concernant la nature et le lieu supposé de l'exposition à la présence de cases enduites de *pö* à l'échelle des tribus selon les inventaires provinciaux.

La faiblesse numérique des données, l'absence de certitude quant aux lieux d'exposition, l'échelle géographique choisie constituent des biais trop importants pour autoriser des comparaisons en nombre réel ou en taux d'incidence. La présence d'un cas diagnostiqué constituant un excès statistiquement significatif, nous avons simplement indiqué la tribu pour laquelle il était fait mention de mésothéliome.

4. Base de données

n°	S	Lieu de vie /Exposition	Mésothéliome	informations connues à ce jour
Expositions pour lesquelles il est impossible de se prononcer à la date de l'étude				
1	F	Tribu Ouasse	M. Possible selon le dossier médical	Née à Ouasse. Femme de pasteur. A suivi son mari dans les tribus de la Grande-Terre
2	H	Tribu Oingo-Nessakouya	M. Non documenté	
3	H	Voh puis Koumac	M. Possible selon le dossier médical	Exposition professionnelle ou intra murale possible
4	F	Tribu Poindah puis Nouméa	M. Non documenté	
5	H	St Philippo 2	M. Enregistré	
6	F	Hienghène puis Boulouparis	M. Possible selon le dossier médical	
7	H	Tribu Mehoue	M. Enregistré	Géomètre de profession.
8	H	Tribu Neouyo puis Goareu	M. Enregistré	Exposition professionnelle ou intra murale possible. A travaillé pour la SLN.
9	F	Nouméa	M. Non documenté	
10	F	Lifou puis Nouméa	M. Enregistré	Née à Lifou. Fille de pasteur. A suivi ses parents dans les tribus de la Grande-Terre

11	F	Lifou puis Nouméa	M. Enregistré	
12	F	Lifou	M. Enregistré	Née à Lifou. Femme de pasteur. A suivi son mari dans les tribus de la Grande-Terre
13	H	Lifou	M. Non documenté	
14	F	Lifou	M. Non documenté	Née à Lifou. Femme de pasteur. A suivi son mari dans les tribus
15	F	Lifou puis Nouméa	M. Non documenté	Née à Lifou. Femme de pasteur. A suivi son mari dans les tribus de la Grande-Terre. Cuisinière à Nedivin.
16	H	Mare	M. Enregistré	
17	F	Bondé puis Nouméa	M. Possible selon le dossier médical	Exposition professionnelle ou intra murale possible. Le Dr Rougier pense qu'il faut l'inclure.
18	H	Tribu Thu puis Nouméa	M. Non documenté	
19	H	Tribu Ny	M. Non documenté	
20	H	Tribu Pothé	M. Enregistré	Exposition professionnelle ou intra murale possible
21	F	Tribu Goareu puis Bouirou	M. Enregistré	Plusieurs lieux de vie
22	F	Tribu Boreare puis Pothe	M. Non documenté	
Exposition intra-murale supposée				
23	H	Tribu Ny	M. Enregistré	Exposition tribu de NY. Selon la fille d'une de ces personnes, les deux hommes sont demi-frères. Ils ont vécu ensemble dans leur enfance dans une maison "blanche" pendant une dizaine d'années avant de se séparer
24	H	Tribu Ny	M. Enregistré	
25	H	Tribu Azareu	M. Accepté	Selon le dossier médical a toujours vécu à la tribu d'Azareu.
26	F	Tribu Mehoue	M. Enregistré	A vécu dans une case avec enduit blanc selon la secrétaire du dispensaire qui est la fille de cette dame
27	F	Tribu Tendo	M. Enregistré	A vécu dans une case avec enduit blanc à la tribu de Tendo. Présence de trémolite asbestiforme dans le milieu de vie
28	H	Tribu Boeareu	M. Enregistré	Selon les renseignements de la mairie a vécu son enfance à la tribu de Boeareu puis s'est mariée à la tribu de Nediouen mais dans une maison "en dur". A travaillé pour la SLN (Mutuelle SLN au dossier médical)
29	F	Tribu Nedivin (Vie à Nedivin)	M. Enregistré	Ces trois personnes sont frères et sœurs et ont vécu à la tribu de Nedivin. L'un a travaillé pour la SLN (Mutuelle SLN dans le dossier médical)
30	H	Tribu Nedivin	M. Enregistré	
31	F	Tribu Nedivin (Vie à Nessakouya)	M. Enregistré	
32	F	Tribu Oingo-Nessakouya	M. Enregistré	Selon le dossier médical à toujours vécu à la tribu de Nessakouya. Cette information est confirmée par la mairie
33	F	Tribu Nindhia	M. Enregistré	Selon le dossier médical, "a été exposée à la trémolite"
34	H	Tribu Nindhia	M. Accepté	Renseignement dossier médical. Vit en alternance chez sa fille au Mont Dore
35	F	Tribu Ouessoïn	M. Enregistré	Les deux sont sœurs. Le diagnostic de mésothéliome a été accepté dans le cadre de cette étude par le résultat de thoracoscopie
36	F	Tribu Ouessoïn	M. Accepté	
37	H	Tribu Neaoua	M. Enregistré	
38	F	Tribu Nediouen et Neouyo	M. Enregistré	Adresse à Nediouen selon le dossier médical
39	H	Tribu Nediouen	M. Enregistré	Sa vie se déroule en grande partie à Nédiouen (dossier médical). Selon l'étude de IPNC vit à Néaoua
40	H	Tribu Nediouen	M. Enregistré	Renseignements mairie et dossier médical (AMG A pas de travail connu à l'époque du dossier médical)
41	F	Tribu Nerin	M. Enregistré	La première est la cousine des deux autres. Ces dernières sont sœurs. La première a vécu à la tribu de Nerin puis s'est mariée à Nouméa à un métropolitain. L'une des sœurs a vécu à La Foa, l'autre est restée à Houailou
42	F	Tribu Nerin	M. Accepté	
43	F	Tribu Nerin	M. Enregistré	
44	F	Tribu Neaoua puis Paraouyé (Mariée)	M. Enregistré	Renseignements mairie et dossier médical
45	H	Tribu Gondé	M. Enregistré	Présence d'une case avec enduit recensé par la Province Nord. Donnée DAN
46	H	Tribu Kamoui et Neaoua	M. Enregistré	Ouvrier dans la construction du barrage de Yaté vers 1963. Il a passé trois ans dans l'enfance dans une maison dont les murs étaient recouverts de pö. (dossier médical)
47	F	Tribu Karagreu	M. Enregistré	Vie et jeunesse à la tribu de Karagreu. Puis vit à Nouméa où elle est caissière selon les informations de l'état civil
48	F	Tribu Tiaoue	M. Enregistré	

49	F	Tribu Tiaoue	M. Enregistré	Case
50	H	Tribu Koniambo	M. Enregistré	Vie et jeunesse à la tribu de Koniambo puis Koné (information mairie)
51	H	Tribu Netchaot	M. Enregistré	Case
52	F	Tribu Netchaot	M. Enregistré	
53	F	Tribu Netchaot	M. Enregistré	Case
54	H	Tribu Neami	M. Accepté	Case en pö selon dossier médical
55	H	Tribu Baco	M. Accepté	Case en pö à Baco selon petite fille (dispensaire)
56	H	Tribu Noelly	M. Enregistré	Case à pö mentionné dans le dossier médical
57	H	Tribu Noelly	M. Enregistré	Les deux personnes sont frères. Présence de cases selon les données de la Province Nord
58	H	Tribu Noelly	M. Enregistré	
59	H	Tribu Bopope	M. Enregistré	
60	H	Saint Michel/ Bonde	M. Enregistré	A vécu dans une case avec enduit blanc jusqu'à son mariage selon sa femme
61	F	Tribu St Anne	M. Enregistré	Seule la case avec pö est retrouvée
62	F	Bonde	M. Accepté/Possible	Européenne. Naissance à Bondé et vie à Koumac. Maison en torchis selon le dossier médical
63	F	Tribu Tiwaka (Naissance) Tiaouno (Mariage)	M. Enregistré	Renseignements fournis par la mairie de Poindimié (07/06/2007)
64	F	Tribu Tiwaka	M. Enregistré	Renseignements fournis par la mairie de Poindimié (07/06/2007)
65	F	Tribu Tiwaka (Naissance Et Vie)	M. Enregistré	Informations par Luc (auxiliaire santé)
66	F	Tribu St Thomas	M. Enregistré	
67	F	Tribu Ometteux (Naiss-Mariage) Puis Paama	M. Enregistré	Renseignements fournis par la mairie de Poindimié (07/06/2007)
68	H	Tribu Ometteux (Naissance -Armée)	M. Enregistré	Case en pö selon sa sœur (dispensaire) jusqu'au son départ à l'armée. A vécu au Mont Dore où il était maçon. L'information est confirmée par les données de la province Sud
69	H	Tribu Montfaoue	M. Accepté	Suspicion d'avoir vécu dans une case en pö à partir des données de la province Nord
70	F	Tribu Neami puis Montfaoue	M. Enregistré	Présence d'une case avec enduit selon dossier médical. Information confirmée par les données province Nord
71	H	Tribu Montfaoue	M. Enregistré	Case en pö
72	H	Tribu Montfaoue	M. Accepté	Présence d'une case avec enduit selon dossier médical. Information confirmée par les données Province Nord
73	F	Tribu Kokingone (Naissance et vie)	M. Enregistré	Informations par Luc l'auxiliaire de santé
74	F	Tribu Kokingone (Naissance et Vie)	M. Enregistré	Informations par Luc l'auxiliaire de santé
75	H	Tribu Pombei	M. Enregistré	
76	H	Tribu Pombei	M. Enregistré	
Exposition professionnelle supposée				
77	H	Grand-Nouméa	M. Enregistré	N'est pas recensé au SMIT. Retraité en NC .Exposition professionnelle hors territoire : mécanicien
78	H	Grand-Nouméa	M. Enregistré	Exposition professionnelle
79	H	Grand-Nouméa	M. Enregistré	Embauché en 1986 par l'administration territoriale puis province Sud
80	F	Grand-Nouméa	M. Enregistré	
81	H	Grand-Nouméa	M. Enregistré	N'est pas recensé au SMIT. Retraité en NC. Exposition professionnelle hors territoire : mécanicien
82	H	Poindimie	M. Accepté	Marié et vie à la tribu de Tieti. Boulangerie industrielle toute sa vie
Mésothéliome refusé à la lecture du dossier médical				
H L	F	Poya	M. Refusé	Mésothéliome refusé selon les informations inscrites dans le dossier médical

5. Mésothéliomes et tribus

TRIBUS pour lesquelles il est fait mention de cas de mésothéliome	NOMBRE de CAS de MESOTHELIOMES pouvant être admis au sein de la tribu, dans le cadre de l'étude
de NY	2
d'AZAREU	1
de MEHOUE	1
de TENDO	1
de BOEAREU	1
de NEDIVIN	3
de OINGO-NESSAKOUYA	1
de NINDHIA	2
de OUESSOIN	2
de NEAOUA	3
de NEDIOUEN	3
de NERIN	3
de GONDE	1
de KARAGREU	1
de TIAOUE	2
de KONIAMBO	1
de NETCHAOT	3
de NEAMI	1
de BACO	1
de NOELLY	3
de BOPOPE	1
de BONDE	3
de TIWAKA	3
de ST THOMAS	1
d' OMETTEUX	2
de MONTFAOUE	4
de KOKINGONE	2
de POMBEI	2

Extrait du rapport de mission 2007
« Amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie »
(BRGM, ISERM, LEPI)
- Recommandations -

3.4. Communication – Information

L'état des connaissances sur la géologie de l'île et sur les risques d'exposition aux fibres d'amiante est suffisant pour lancer dès maintenant un programme d'information vers les populations, les administrations locales, les entreprises. Il s'agit par ces actions de sensibiliser les personnes sur les gestes simples permettant de réduire le risque et d'élaborer des documents techniques de portée générale :

- fiches d'information pour la population générale : rappel du risque, description des présentations des sols et roches amiantées, démarche en cas de suspicion d'amiante, instructions visant à réduire le risque au quotidien avec exemples illustrés,
- fiches de sensibilisation pour les mairies et administrations locales,
- remontée des constats sur les affleurements établis par les populations ou lors de visites de services techniques ou de travaux,
- rédaction de procédures générales de réduction des risques et procédures déclinées en fonction des particularités locales établies à partir d'une cartographie des affleurements à l'échelle cadastrale,
- fiches techniques pour les travaux d'aménagement (travaux publics, mines, carrières),
- création d'un site internet dédié et régulièrement mis à jour, rassemblant les fiches d'information et de procédures techniques, ainsi que les données cartographiques, les analyses de sols et de pollution de l'atmosphère, les travaux réalisés,
- communication sur les actions menées.

Deux principes de base devraient être appliqués à ces actions : d'une part une concertation régulière avec les partenaires sociaux et les associations, d'autre part une transparence pour l'ensemble des études et données acquises.

L'information doit être adaptée à la population vivant en tribu. Plusieurs exemples montrent que les moyens et méthodes habituellement utilisés ne sont pas toujours appropriés. En effet, malgré les campagnes d'information qui ont été réalisées, la comparaison des données recueillies lors des deux recensements effectués en province montre que, entre 1997 et 2000, environ 100 constructions ont été détruites par la population, sans aucune mesure de protection.

De plus, dans le rapport du RNSP de 1994, les recommandations concernant la campagne d'information mentionnent que celle-ci doit préciser que « *en cas d'affleurement de terre blanche situé à proximité d'une habitation ou d'un bâtiment collectif, il est recommandé de le recouvrir de terre, de le végétaliser et de veiller à ce que les enfants ne viennent pas jouer à proximité* » (page 47). Cette information avait été reprise dans plusieurs articles de presse en 1994. La photographie, prise par Marianne Houchot lors de son travail de thèse, d'un enfant jouant sur un affleurement de trémolite montre que l'information n'a pas été ou été mal transmise.

Il serait donc utile que la campagne d'information soit préparée en collaboration avec un anthropologue ou socio-ethnologue ayant une bonne connaissance de la société kanak.

3.5. Mesures immédiates de prévention et de réduction de l'exposition pour les populations

Ce volet prioritaire concerne les expositions avérées des populations installées sur des affleurements amiantifères ou à leur proximité. Les situations aiguës sont rencontrées dans les tribus mais peuvent aussi concerner d'autres villages ou habitations isolées.

Le travail de thèse en géographie sanitaire de Marianne Houchot dans la région de Hienghène et le travail d'inventaire entrepris par la DIMENC dans la région de Houailou exposent et illustrent bien les conditions d'exposition. Des lieux de vie se trouvent directement sur des zones mises à nu de terrains amiantifères. Les voisinages immédiats des lieux d'habitation sont concernés, avec une exposition aux fibres aussi bien à l'extérieur que par la pollution transportée dans les maisons.

Les actions à mener relèvent d'une part de travaux correctifs à court terme sur les terrains déjà identifiés, d'autre part d'un programme d'un repérage des autres situations critiques et de consignes de prévention au quotidien.

Corrections à court terme

Recouvrement ou revégétalisation des terrains amiantifères à nu identifiés; priorité au voisinage immédiat des habitations, des zones de jeux, des chemins fréquentés.

Le cas échéant, aspiration ou nettoyage en humide de l'intérieur des habitations.

Repérage des autres situations critiques

Les lieux aujourd'hui identifiés ne sont connus qu'à titre d'exemples. L'attention devra être focalisée sur tous les terrains à nu dans les villages, avec si nécessaire prise d'échantillons et analyses minéralogiques. Cette action pilotée par le Gouvernement de NC et/ou les Provinces sera dans la mesure du possible relayée par les mairies. Les repérages positifs d'amiante dans les sols alimenteront le programme prioritaire de cartographie détaillée.

Préconisations dans les activités de vie quotidienne

Les situations d'exposition sont très variées :

- travaux dans les jardins, les cours, les zones communes,
- creusement des sols, déplacements de terres,
- circulation sur des voies non revêtues,
- aires de jeux,
- pollution transportée dans les habitations, etc.

Pour une réduction du risque, on privilégiera :

- l'humidification des sols avant travaux,
- les nettoyages par aspiration ou en voie humide,

- le regroupement des déchets de déblaiement, leur recouvrement et l'imposition de servitudes sur les zones. En terre coutumière, il conviendra de bien expliciter les objectifs de telles servitudes pour les adapter au contexte foncier particulier et conserver une mémoire collective,
- la restriction d'usage des terrains reconnus amiantifères pour des aires de jeux, campings, etc.

A l'avancement de la cartographie détaillée du risque amiante, des schémas d'aménagement des zones urbanisées seront établis. Des compléments d'instruction (prélèvements de matériaux en surface ou à la tarière) seront engagés pour les zones incertaines où avant des travaux d'excavations ou de terrassements susceptibles de mettre à nu des sous-couches amiantées.

Recouvrement et stabilisation des sols

Les procédures applicables sont communes aux différents contextes tels que travaux de génie civil, aménagements miniers, remise en état d'exploitations minières ou de carrières :

- l'objectif est de résister à l'érosion aérienne et au ruissellement,
- sur sols plats, recouvrement des zones amiantées,
- sur terrains pentus, utilisation possible de géotextiles et couverture par de la terre,
- revégétalisation,
- projection de béton sur affleurement en talus,
- recouvrement des voies de circulation par empierrement sans amiante, pavage ou enrobage.

3.6. Connaissance des affleurements d'amiante

Une cartographie de l'aléa environnemental est disponible à l'échelle de la NC. La connaissance géologique indique que la quasi-totalité du territoire est affecté par des roches et sols potentiellement amiantifères. Cette connaissance à large échelle est de peu d'utilité pour la vie courante, si ce n'est qu'elle enseigne que la nature des sols doit être instruite et des précautions prises lors de tous travaux affectant les terrains.

Plus concrètement et plus efficacement, une cartographie détaillée des affleurements est nécessaire pour traiter les situations prioritaires de prévention et de réduction des risques des populations ainsi que pour définir des schémas d'aménagement à l'échelle communale.

Pour ce faire, la cartographie doit passer à une échelle fine du 1/10 000 à 1/25 000 suivant les zones à couvrir et les objectifs. Par exemple, pour retenir le lieu d'implantation d'une aire de jeux, l'échelle la plus fine est requise, tandis que l'instruction d'une voie de circulation entre deux villages peut se suffire d'une échelle plus large. La connaissance géologique et minéralogique sera donc recherchée à l'échelle de l'opération et du risque à couvrir. Il ne s'agit pas, à l'échelle la plus fine, de cartographier l'ensemble du territoire mais de traiter les objectifs de prévention pour l'essentiel de la population dans ses activités principales. Les priorités pour une cartographie tactique seront établies selon les critères : aléa fort, densité d'habitation, projets d'aménagements, lieux publics, types d'activité tels qu'école, aire de jeux, etc.

Après une cartographie de l'aléa de la Haute-Corse au 1/50 000 [16], une cartographie plus précise de cette nature a été réalisée sur une commune de Corse [17]. Cette même

démarche est appliquée à une zone pilote en cours de cartographie détaillée en NC. La hauteur de l'investissement reste raisonnable par rapport à l'enjeu, et participe en outre de manière durable aux exigences sanitaires d'aménagement et d'urbanisation.

Il conviendra de mener en parallèle divers projets de cartographie, en commençant par les zones habitées où l'aléa amiante est le plus élevé. Les résultats seront directement utilisables pour mettre en place les consignes de prévention en présence d'amiante (vie quotidienne ou travaux d'aménagement). Pour des projets de terrassements, des analyses complémentaires préalables d'échantillons prélevés à la tarière peuvent être nécessaires.

Ce programme de cartographie s'étendra sur plusieurs années. Cette responsabilité devrait relever des communes, niveau administratif le plus à même d'animer cette action et de mettre à jour les cartes et fichiers des travaux réalisés (sans présumer des sources possibles de financement).

Parallèlement, il est nécessaire de se livrer à une recherche historique des travaux ayant porté sur des affleurements, en vue de repérer les éventuels déblais et étalements de terres amiantées. Hormis les travaux miniers et les travaux d'aménagement documentés, cet appel à la mémoire ne fournira malheureusement qu'un recensement très incomplet.

Banque de données centralisée

Une base de données pour l'ensemble du territoire rassemblera les informations publiques sur les cartes d'affleurements, les résultats des analyses, les lieux et la nature des travaux de recouvrement ainsi que toute autre donnée à prendre en compte avant des opérations d'aménagement sur les terrains. La gestion de la base devra être confiée à un organisme garantissant des données homogènes fiables et actualisées (la DIMENC pourrait être pressentie).

3.7. Réduction des risques pour les voies routières empierrées

Des roches serpentiniques sont fréquemment utilisées pour le revêtement des voies de circulation. Les matériaux issus de carrières ou les déblais d'aménagements miniers sont susceptibles de contenir de l'amiante, sans doute principalement du chrysotile pour ce qui concerne les matériaux originaires de la semelle des massifs miniers et de la trémolite pour les matériaux issus de la chaîne centrale. Un bitumage systématique à court terme n'est pas réaliste compte tenu des longueurs très importantes de pistes.

Des analyses d'air ont confirmé les pics de pollution attendus lors de circulation sur ces routes revêtues de roches amiantées. Les niveaux élevés de concentration justifient les actions suivantes :

- arrêt de l'utilisation des roches serpentiniques amiantifères ou utilisation en sous-couche revêtue par des matériaux sans amiante ou par une couche goudronnée,
- repérage des tronçons de routes empierrées à recouvrir prioritairement : cette tâche lourde de repérage par les moyens classiques d'analyses pourrait bénéficier d'un développement d'outil semi-automatisé exploitant des propriétés magnétiques des roches et permettant de repérer les serpentines susceptibles de contenir de l'amiante. Un programme spécifique de recherche est en cours de montage. Des prélèvements et analyses de roches et de poussières en nombre limité permettront de caler les résultats,

- ce repérage s'appliquera prioritairement aux routes les plus fréquentées et pour les parties traversant des zones habitées,
- recouvrement des tronçons reconnus amiantifères,
- cette même démarche est en cours d'application pour les voies d'accès existantes à des massifs miniers ; elle devra être mise en œuvre de manière préventive dans les projets d'aménagements pour l'ouverture ou l'extension de zones minières.

La décision d'abandon des roches serpentiniques pour l'empierrement des routes devra s'accompagner d'une recherche de matériaux de substitution. Compte tenu de la médiocre qualité de roches très répandues telles que les schistes, l'approvisionnement en matériaux de substitution est loin d'être résolu et nécessite la mise en place d'une véritable stratégie des ressources en matériaux à l'échelle du territoire.

3.8. Exploitation des carrières

L'exploitation de matériaux même faiblement chargés en amiante (de l'ordre de 0,1 % ou moins) est susceptible de provoquer néanmoins une exposition professionnelle préoccupante aux fibres d'amiante [18].

Les matériaux plus ou moins riches en amiante se retrouveront ensuite dans différents circuits comme source d'exposition à l'utilisation (sur des voies de circulation par exemple).

Les actions à mener se situent à différents niveaux :

- élaboration d'une réglementation du travail visant à prévenir l'exposition aux fibres d'amiante : restrictions des zones exploitées, protection collective, protection individuelle,
- caractérisation du matériau à l'ouverture et à l'avancement de l'exploitation,
- qualité minimale exigée en ce qui concerne le contenu en amiante des produits exploités,
- restrictions d'utilisation en fonction du risque induit.

3.9. Exploitation minière

Le risque d'exposition lié aux sites miniers concerne les opérations d'exploitation du minerai d'une part, les travaux d'aménagement d'autre part.

Pour le premier aspect, la littérature signale la présence de chrysotile associé au minerai ou à son environnement [19], [20]. Une telle occurrence du chrysotile serait a priori rare et n'induirait pas de postes de travail spécifiquement exposés. Cependant, une polémique demeure sur le risque professionnel et environnemental d'exposition à l'amiante du fait des exploitations. Même si des campagnes de mesures récentes pilotées par la DIMENC ont établi que les concentrations en fibres sont très faibles pour les personnels aux postes a priori les plus exposés aux poussières (conducteurs et opérateurs), des incertitudes subsistent sur la représentativité des contrôles. L'interrogation sur la réalité de la présence ou non d'amiante en quantité susceptible de produire localement et temporairement des expositions préoccupantes est légitime. Il convient néanmoins de souligner que les

conditions de formation des couches exploitées ne sont pas favorables à la conservation de chrysotile en place.

Afin de lever cette incertitude à la satisfaction de toutes les parties, il conviendrait de procéder à une expertise indépendante et contradictoire sur l'amiante éventuellement associé aux niveaux exploités. En cas de découverte locale d'amiante, des contrôles d'exposition « au pire » (dans les circonstances les plus défavorables) permettraient de reconstituer l'exposition aux postes et de dimensionner les moyens de protection collective et individuelle. Cette expertise suppose l'adhésion et la collaboration des associations avec les exploitants miniers et les autorités administratives, en vue d'une transparence totale de la démarche et des résultats.

Le second aspect relatif aux travaux d'aménagement justifie des procédures et précautions particulières du fait de la présence d'amiante chrysotile à la semelle des massifs miniers.

Cette occurrence est généralement bien instruite et fait déjà l'objet de procédures de repérage préalable dans les zones traversées et de consignes de sécurité lors des travaux d'aménagement. Ces applications de démarches préventives ont été constatées dans trois contextes miniers et répondent aux objectifs de réduction des expositions et des émissions (cas de SLN Kouaoua, aménagement du massif minier du projet Koniambo, programme de prévention pour les travaux Goro Nickel au Col de l'Antenne). Il s'agit notamment de localiser les zones amiantifères puis de limiter la production de fibres à la source.

Le document Goro Nickel de novembre 2005 est une base assez complète sur l'analyse des risques amiante et sur les actions à mener, depuis l'avant-projet et le programme de reconnaissance géologique, jusqu'aux modalités pratiques de réduction de l'émission de poussières et de prévention aux différents postes de travail. Dans le même esprit, le maître d'œuvre pour les travaux d'aménagement de Koniambo applique une démarche préventive pour parer au risque amiante : étude géologique et recherche des affleurements à une échelle fine de 1/5 000 à 1/10 000 préalables au permis de fouille ; procédures spéciales de travail sur les zones à risque ; minimiser les travaux en cas de découverte d'amiante ; instruction des niveaux d'exposition aux fibres sur prélèvements statiques et individuels, etc. La SLN est également sensibilisée au repérage de l'amiante avant travaux sur les terrains. Par ailleurs, un programme de prélèvements et d'analyses est en cours sur les voies d'accès, dans le but de recouvrir les tronçons empierrés avec des roches amiantifères.

Ainsi, la profession dispose déjà des outils méthodologiques et des pratiques de travail pour réduire le risque d'exposition aux fibres d'amiante. L'ensemble de la connaissance actuelle et des documents existants répondent aux besoins de protection des travailleurs et de la prévention de dissémination de fibres dans l'environnement. Pour s'affranchir des inquiétudes qui demeurent, il conviendrait, sous l'égide des autorités administratives, d'officialiser ces démarches déjà en place, de faire connaître les actions menées et de faire régulièrement valider les procédures retenues et les résultats d'analyses. Ces résultats rendus publics seraient intégrés aux cartographies détaillées des terrains et aux bases de données.

La gestion des déblais en présence d'amiante est une contrainte importante de travaux, pouvant aller jusqu'à l'exigence de constituer des dépôts répertoriés assortis de servitudes. Il va de soi que les utilisations comme revêtement routier sans recouvrement seront proscrites.

3.10. Mesures de prévention pour des chantiers sur des terrains amiantifères

Les grandes lignes des dispositions à prendre sont traitées dans des documents déjà cités dont le rapport de synthèse du Groupe de travail sur « L'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie » et les programmes de prévention des sociétés d'exploitation minière. Pour le contexte homologue en Haute-Corse, un document traite spécifiquement des « propositions de réduction du risque lié à la présence de zones d'affleurement de roches amiantifères et de dépôts de déblais » [21]. Ce document est établi spécialement pour une commune qui a fait l'objet d'une cartographie détaillée. Les dispositions sont cependant transposables et pourraient être déclinées pour les spécificités de la Nouvelle-Calédonie.

La rédaction d'un tel document de synthèse compléterait les fiches techniques d'information générale attendues à court terme. A partir de ce document général et des cartographies à l'échelle cadastrale, il suffirait d'aménager certaines préconisations et procédures en fonction des spécificités locales. La priorité est donc à la rédaction d'un canevas global, s'appuyant sur l'exemple Corse, document qui aborderait les points suivants :

- évaluation des risques à partir des connaissances précises des affleurements, des travaux envisagés et de l'analyse des postes de travail,
- préparation des chantiers : balisage, signalisation, base de vie, éventuels sas de décontamination,
- soumission des dossiers préparatoires aux administrations, organismes de prévention, médecine du travail, CHSCT,
- procédures de travail visant à limiter l'émission de poussières à la source, humidification des sols, aspiration, confinement éventuel de zones de travail restreintes,
- protection individuelle des opérateurs,
- décontamination des engins de chantiers et des matériels, transports bâchés,
- gestion des déchets sur le site,
- décontamination des intervenants,
- gestion des éventuels rejets aqueux,
- entreposage maîtrisé des déchets,
- consignation des travaux effectués et des résultats dans une banque de données,
- servitudes éventuelles sur les terrains.

Concernant la gestion des déchets et déblais amiantifères qui atteignent des grands volumes en travaux de BTP ou d'aménagements miniers, le réemploi en remblai devra être suivi d'un recouvrement et/ou d'une revégétalisation. Pour les produits riches en amiante ou friables, l'entreposage se fera sur des sites dédiés, avec des précautions jusqu'au déchargement et recouvrement. La traçabilité du transport des déchets et de leur stockage devra être assurée (bordereau de suivi).

Un tel document technique général à usage des maîtres d'œuvre et des entreprises pourrait être aussi la base de la réglementation applicable sur le Territoire pour les travaux en terrain amiantifère. Sa rédaction confiée à un tiers spécialiste devra donc recevoir l'aval des administrations, avec un contenu suffisamment complet mais une portée suffisamment générale pour s'adresser aux contextes variés de travaux.

Courriel du docteur E.B. Ilgren adressé
à la DASS-NC : commentaires sur la question
de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie (2007)

Dr. E. B. Ilgren, MA, MD, DPhil,
Suite 503, 830 Montgomery Avenue
Bryn Mawr, Penna., USA 19010
Tel : 610 525 5960 / Fax: 610 520 1156 / Cell: 484 431 9962
dreilgren@aol.com

Ms. Caroline Fuentes DASS-NC Chef de la cellule santé Environnement
5 rue Gallieni – BP N4 98851 Nouméa Cedex

I hope this letter finds you well. I finally went through and typed up the various meeting notes I took from my trip to New Caledonia in order to create a list of the items you and several others wished for me to send. Regarding our own talks, I had the following thoughts :

Evaluation of the Potential Sources of Tremolite Exposure in the Mountain Villages

Exposure Protocol and Analysis: We spoke at length about the current situation in a number of the Po villages and the need to identify and limit the most important ongoing sources of tremolite exposure. I told you I believed on the basis of the work done in these villages by Danielle Luce and her colleagues the most important source of toxic exposure was 'domestic' in the broadest sense. Danielle Luce herself reaffirmed this when I spoke with her last month. Domestic exposures would include any potential source causing the accumulation, re-accumulation, and dispersion into the air of tremolite in the home. Consequently, all efforts should be made to identify the ways in which tremolite dust may enter the home and to limit its entry and dispersal. This will obviously include careful education of the village people. You asked about paving roads and covering large road cuts. If these can contribute significantly to an accumulation of tremolite dust in the home and this could not be prevented by covering in some way the windows, then consideration would need to be made to covering the roads. Domestic exposure data in other parts of the world such as Greece and Corsica confirm Luce's work as well.

Assessment of exposures from the roads, fields, and dust near the homes would require area and personal readings to be taken. I have requested a copy of the Road Simulation Study done in California by the DTSC [2004] that I told you about since my electronic copy is not well formatted. I shall send it through when it arrives. We also discussed the implementation of different standard methodologies to conduct fiber counts and sizing along with the units in which the data are to be expressed. As discussed, I told you I would bring this to the attention of my colleague, Dr. Rich Lee, a world authority in this area and by copy of this note to him, I hope he will provide you with some of the information you require to develop the exposure analysis protocol. To facilitate matters, I suggest you communicate with him directly and his contact details are provided at the end of this letter. I believe you should also share some of the hygiene data sheets you showed me regarding the questions you had about unusually poor analytical sensitivities and low pump flow volumes with Dr. Lee. These were done by private contractors. There was one large chart in particular that displayed the fiber counts taken in different parts of the country (as also taken during the Tour d' New Caledonia!) and it would be important to show Dr. Lee these data as well.

All of these data should be expressed in fibers > 5µ long / cc of air as measured by PCM or TEM (in PCM equivalent units). All of the size and fiber type data that exist should also be provided. The nature of the mineralogical studies of the Po found in the particular villages is also important to the extent some of the tremolite may not be asbestiform in shape but only prismatic. I know Professor

Picard found a mixture of prismatic and asbestiform in some of the villages and as the biological effects of the two forms differ, the mineralogical data should also be provided where available.

We also spoke about the determination of risk to the individuals in the villages. I tried to give you a broad formula for determining risk on the basis of some of the work I did with Dr Kevin Browne on Mesothelioma Threshold. This is a very rough guide aimed at providing a lower limit that puts a significant percentage of the people exposed to long thin amphibole asbestos at high risk of mesothelioma. I also gave you a copy of our paper on Mesothelioma Threshold (Ilgren and Browne, 1991). The paper provides one with an approach to the problem. To my knowledge, no other publication exists like it. We determined that 5 fiber years of amphibole asbestos exposure was sufficient to put individuals at risk of mesothelioma. I still think that holds today and this can serve as a useful guide to help you in your own determinations. The question then becomes: what villagers in any one village have incurred a cumulative dose of 5 fiber years or more. To make such a determination, you need to determine the amount of time in each year the villagers may have spent cumulatively being exposed to tremolite through living and / or working in dusty activities. To make such a determination, you need to identify the various dusty activities, determine approximately how long these activities lasted, and add them up. If for example the villagers spent 100 hours a year in one type of dusty activity and there are 8736 hours in a year, then the villagers would have spent ca 0.01 year in that activity. If the fiber concentration measurement indicated that that activity produced an average of 10 fiber / cc, then the cumulative dose for that activity would be 10 x 0.01 or 0.1 fiber year. If one then adds up the fiber year estimates for each type of dusty activity for that year, one then arrives at the total cumulative fiber year estimate for that particular year. It is clear that a woman cleaning a tremolite contaminated home can be exposed to levels of the order of 100 f /cc. If such exposures take place several times a week, obviously it won't take long to reach the 5 fiber year mark. This is supported by the high percentage of women afflicted with the tremolite mesotheliomas.

Background Tremolite Concentrations

We spoke about background tremolite concentrations or levels one might consider to be safe. We considered taking tremolite measurements in parts of New Caledonia well away from the Po villages and I would still advocate this approach. As you know, tremolite hygiene data are very rarely found in the literature since there are very few places in the world like New Caledonia. I am sure your Corsican colleague can provide you with some 'background' tremolite data. Another important source of potential background tremolite data comes from the Quebec mining complex in the region of Thetford. Sebastien et al [1986] demonstrated elevated levels of tremolite air concentrations in those areas known to have increased amounts of tremolite in the soil but without any known associated environmental residential disease absent domestic exposure. The levels of tremolite are ca one order of magnitude higher than the other non tremolite containing areas of the Quebec mining complex e.g. in the region of the town of Asbestos (1.5 f/L v 0.2 f/L geometric means) as noted by Case and Sebastien [1989]. A copy of Sebastien et al [1986] is being sent to you by the ICA library in Montreal. The Thetford tremolite data may be of limited usefulness since some of the fibers may not be asbestiform and I am not sure if the original analyses allow one to make this determination.

I am also attaching a useful paper by Case et al [2002] that examined the cases of mesothelioma in women in the mining districts of Thetford. Virtually all if not all had a strong domestic exposure and the exposure estimates for all of the cases were very, very high. This again gives you some idea of the levels of exposure required to produce mesothelioma and the importance of the domestic component. You may of course ask what percentage of the fiber measured was tremolite. That is difficult to answer with any degree of precision since there are so few data on the point. Pooley estimated that up to 10% might historically have been tremolite and I have a few other estimations that I shall have to find in my files.

I shall continue to review the Corsican, Greek, and Turkish tremolite environmental data to identify in the literature what one might consider to be "background" readings. As I come across these, I shall share them with you. I shall also examine the data I have for the Libby vermiculite tremolite site in terms of those jobs not appear to be associated with a risk of mesothelioma and send you the reports by Amandus et al [1987] and Mc Donald et al [1986] regarding the hygiene measurements taken by those two groups (NIOSH and Mc Gill University) at the Libby site. The New Caledonian

and the Libby situations are of course very different since Libby was a mine and mill and such facilities are present in the villages in New Caledonia. Moreover, all of the data indicate there is no evidence of widespread asbestos contamination of the soil in the town of Libby either from in place, naturally situated tremolite or from tremolite brought to the town from the mine and the mill.

To the extent 'background' amphibole asbestos readings exist in other parts of the world such as, for example, Western Australia, these data may also be of use. I don't think the biology of long thin crocidolite and tremolite asbestos fibers differ greatly on a fiber per fiber basis, so I don't see why the Western Australian data could also not serve as a rough guide. I have therefore written to Mark Neville and Allan Rogers about possible background data sources there and will forward their responses. I also have data in my own files and will go through them to see what might be of use to you.

I also mentioned the existence of a very detailed compendium produced by the Health Effects Institute [HEI] (1991) on fiber concentrations found in public buildings and residences. Table 4-8 for example summarizes much of the literature / data on "Published background concentrations of asbestos". Unfortunately, virtually all of the data are not broken down into fiber type and most are actually, in all likelihood, chrysotile. I therefore believe much of the hygiene information would be of limited usefulness for your background determinations but I shall have a copy sent of the HEI report sent to you anyway for your reference. Dr. Lee, by the way, contributed heavily to the data in the HEI report and may be able to sort through his data to provide you with some idea of what background amphibole fiber concentrations might be in North America. Again, not surprisingly, this would almost certainly be much, much less than what you would find in New Caledonia.

We also discussed the issue of fiber length and my belief that short fibers or those less than 5u long are not biologically harmful. I mentioned to you that much of the literature was recently summarized in an EPA sponsored conference in 2002 and I am attaching a copy of that document and some of my own papers regarding the lack of toxicity of short fibers.

I hope this information is of use to you and your colleagues. I trust you will distribute the information to your colleagues if they request copies of same. With this, I send my very many thanks and very warm regards for the splendid hospitality you showed me during my all too brief stay in your wonderful country. Thanks again.

Yours most sincerely,
Ed Ilgren.

Ilgren, E. and Chatfield, E. (1997) Coalinga fibre - A short, amphibole - free chrysotile. Part 1: Evidence for a lack of fibrogenic activity. *Indoor + Built Environment*. 6:264-276 – enclosed

Ilgren, E. and Chatfield, E. (1998) Coalinga fibre - A short, amphibole - free chrysotile. Part 2: Evidence for lack of tumorigenic activity. *Indoor + Built Environment*. 7: 18-31 – enclosed

Ilgren, E. and Chatfield, E. (1998) Coalinga fibre - A short, amphibole - free chrysotile. Part 3: Evidence for lack of biopersistence. *Indoor + Built Environment*. 7: 98-109 – enclosed

Ilgren, E (2002) Health Risks from Exposures to Asbestos, Inorganic Metals, and Various Chemicals due to Collapse of the World Trade Center: An Environmental Residential Survey with a Commentary related to Ground Zero Workers. *Indoor Built Environment*. 10: 361-383. – enclosed

Ilgren, E (2002) Coalinga Fibre - A Short, Amphibole - Free Chrysotile. Part 4: Further Evidence for a Lack of Fibrogenic and Tumorigenic Activity . *Indoor + Built Environment* 11: 171 – 177. – enclosed

Ilgren, E (2002) Coalinga Fibre - A Short, Amphibole - Free Chrysotile. Response to the California EPA's Office of Environmental Health Hazard Assessment [OEHHA] Critical Assessment of Ilgren & Chatfield's

Studies of Coalinga Chrysotile's Fibrogenicity, Tumorigenicity, and Biopersistence. *Indoor + Built Environment* 11: 243 – 245. – enclosed

Ilgren, E (2004) The Biology of Cleavage Fragments: A Brief Synthesis and Analysis of Current Knowledge. *Indoor Built Environ.* 13: 343 - 356. – enclosed

Ilgren, E (2003) Commentary on Asbestos Medical Criteria In: Congressional Report 108-118, "The Fairness in Asbestos Injury Act of 2003", 108th Congress, 1st Session, Calendar No. 239, pp. 103; 168-183. – enclosed

Ilgren, E (2004) Coalinga Fibre - A Short, Amphibole - Free Chrysotile. Part 6 Lack of Amphibole asbestos contamination *Indoor Built Environ.* 13: 325 – 341.

Ilgren, E (2004) Coalinga Fibre - A Short, Amphibole - Free Chrysotile. Part 7 Additional evidence to support lack of fibrogenic potential. *Indoor Built Environ.* 13: 375 - 382. – enclosed

New York State Tremolitic Talc and Asbestos

For over three decades there has been confusion over the presence of asbestos in talc. Allegations by some that asbestos contamination exists in Vanderbilt tremolitic talc have only added to this confusion. Despite these allegations, it is now more broadly recognized that there is no asbestos in Vanderbilt talc. Most importantly, Vanderbilt talc has not been shown to pose an asbestos-like health risk. The following key questions and answers more fully address this matter.

Q. Is Talc Contaminated with Asbestos?

A. Asbestos is not a common contaminant in talc. However, there are several reasons why talc is mistakenly linked to asbestos. Among these reasons are the following :

Claims of Asbestos in Baby Talcum Powder: In the 1970's a series of news reports claimed that asbestos contamination was found in some off-the-shelf cosmetic grade baby talcum powders (100% platy talc). While Vanderbilt tremolitic talc is used only in industrial applications and is not a cosmetic grade talc, these reports fueled broad public perception that asbestos was a common contaminant in all talc. It was later learned that many of these reports were in error due to inadequate analytical techniques and mineralogical understanding. While asbestos contamination in talc may be possible, it is extremely rare. Today, rigorous quality standards, testing, selective mining and an improved understanding of what asbestos is has made findings of asbestos in cosmetic grade talc essentially nonexistent. Further, due to the geological conditions under which talc evolves, asbestos is not a common contaminant in talc mine deposits.

Claims of Asbestos in Vanderbilt Tremolitic Talc: As indicated above, Vanderbilt talc has played a major role in this unfortunate talc/asbestos connection. This is due to the unique and complex blend of minerals found in this talc further complicated by contradictory and erroneous asbestos definitions and analytical procedures.

Fortunately, these definitional and analytical deficiencies are now better understood. Today, no regulatory agency or knowledgeable mineral scientist considers any of the components in Vanderbilt talc to be asbestos. Still, the actual mineral composition of Vanderbilt talc remains a source of confusion for some.

Early in 2000, for example, a series of news reports claimed asbestos had been found in children's crayons. The source of the asbestos was said to be Vanderbilt talc, which was used as a strengthening agent in the crayons. Concerned parents, schools and crayon manufacturers engaged laboratories across the country to test crayons for asbestos. Believing that the term "asbestos" was well understood, there was considerable surprise when some labs found a significant amount of asbestos, others found trace amounts and still others found none. Inadequate understanding of mineral science, conflicting definitions and analytical protocols had once again resulted in mischaracterization of Vanderbilt talc.

Misunderstanding of the term "asbestiform talc": John Addison, a consulting mineralogist specializing in the identification and analysis of asbestos and industrial minerals, their toxicity and effects on human health, recently explained this misunderstanding to a group of scientists as follows:

Asbestiform is a term that is used to describe the mineral habit of minerals that are formed in a fibrous state that resembles asbestos. The common asbestos minerals fit this description perfectly, but in addition they are characterized by having high tensile strength and increased physical and chemical durability. A number of other minerals including gypsum, calcite, brucite and talc can, rarely, occur in a fibrous growth habit that can be described as asbestiform. The use of the term is accurate in that the minerals in this unusual habit do resemble asbestos, but they do not (or rarely)

have the other physical and chemical properties of asbestos. In particular they do not have any of the toxicological properties of asbestos.

Certain other minerals have also been referred to as "asbestiform talc". A small number of talc deposits, mostly in the eastern parts of the USA, have been found to contain very unusual minerals that appear to consist of intimate mixtures of talc and anthophyllite, or talc and tremolite. - - - These fibers are not asbestos, and there is little evidence to show that they have the same toxicological properties of asbestos.

Finally, the term "asbestiform talc" has been applied recently to talc containing asbestos. This is a misuse of the term since "asbestiform" can only ever be used to describe a mineral habit. The correct term for this mixture is simply talc containing asbestos. Fortunately, as a result of high standards of quality control and selective mining methods, there is little or no possibility that commercial talc can now contain asbestos.

This explanation applies directly to Vanderbilt talc. This talc does contain a small but observable amount of talc and mixed mineral fibers. These rare components are a key reason Vanderbilt talc is incorrectly thought by some to contain asbestos when in fact it does not.

Q. Mineralogy aside, does Vanderbilt talc pose an asbestos-like health risk?

A. When it becomes clear that Vanderbilt talc does not contain asbestos, concern commonly (and appropriately) shifts to health. Because some of the mineral components in Vanderbilt talc are so easily confused with asbestos, it is reasonable to ask if they might act like asbestos, biologically.

Early health studies did suggest that overexposure to Vanderbilt talc might pose a lung cancer risk similar to asbestos. However, after more discriminating studies were completed, it became clear that the lung cancers observed were not linked to the dust exposure. Routine medical examinations of Vanderbilt talc miners and millers also confirm the absence of an asbestos-like risk. Animal and cell studies that directly tested Vanderbilt talc against asbestos consistently show a marked difference in biological response between actual asbestos and Vanderbilt talc as well. Dr. Brian Boehlecke, a highly regarded pulmonary specialist from the University of North Carolina, has routinely reviewed the pulmonary status of all Vanderbilt talc workers over the last fifteen years. Dr. Boehlecke has formally summarized his findings as follows:

The medical surveillance results at this time (to Jan. 2001) continue to support the conclusion submitted to the OSHA docket in 1990, i.e., the data do not indicate that the workers exposed to talc at this facility are at risk for developing asbestos related pneumoconiosis.

R.T. Vanderbilt Company, Inc.
30 Winfield Street
Norwalk, CT 06856
800.243.6064
fax:203.853.1452
e-mail:  Corporate Risk Management
fax:203.853.1452

*Site Internet de la compagnie : www.rtvanderbilt.com/nytalcm.htm
Consulté le 20 octobre 2007*

REPUBLIQUE-FRANÇAISE
Liberté-Egalité-Fraternité



COMMUNE DE POYA

Situation tribu de Montfaoué suite problème
posé par revêtement des routes

NOTE EXPLICATIVE

Le programme anti-trémolite élaboré par la province Nord et l'Etat a prévu après la démolition d'habitats leur remplacement systématique.

La commune de Poya fait partie de celles les plus concernées notamment la tribu de Montfaoué, où plusieurs dizaines d'habitats ont été démolis et reconstruits. Cette démarche devait être complétée par la réalisation de travaux de revêtement (bitume) des voies réputées contenant la poussière à fibres.

La province Nord a établi pour la zone tribu de Montfaoué et les voies de communication environnantes un programme de revêtement en partenariat avec la commune de Poya.

Courant août/septembre, la commune a entrepris de vastes travaux de remise en état des routes municipales 5 et 6 par l'utilisation de moyens assez conséquents (engins, véhicules). Elle a de même saisi cette occasion pour remplacer en totalité le réseau d'alimentation en eau potable de la tribu. Fin décembre, l'essentiel des travaux de préparation ont pris fin.

Courant janvier, les travaux de revêtement devaient être entrepris par la société Colas adjudicatrice des travaux. Or, se posa la question de savoir si le personnel qui doit intervenir doit être équipé ou pas de tenue de protection contre la fibre « amiante ».

Une procédure qui si elle est reconnue par la réglementation du travail irrite au plus haut point une population qui vit « dans le milieu » depuis la nuit des temps et une collectivité municipale dont les équipes travaillent en permanence surtout durant ces longs mois de préparation du site.

Une irritation qui provoqua le blocage de la mairie le lundi 18 février par la population de Montfaoué sur le retard apporté à l'engagement des travaux de revêtement alors que des opérations identiques sont réalisées par ailleurs.

La réunion de concertation qui se déroula le même jour permit de rassurer la population sur l'engagement des collectivités de tout faire pour que les travaux soient engagés au plus vite avec notamment une intervention du maire auprès de l'inspection du travail et de la province Nord pour que le problème posé par la visite médicale et l'équipement du personnel COLAS soit engagé de même dans la foulée. M. Manne de l'inspection du travail visitera le site le lendemain en présence du maire et du 2^{ème} adjoint. Il produira un compte rendu de visite.

Une nouvelle réunion avec la DAN, l'Inspection du Travail, COLAS, et la mairie se déroulera le 25 février au siège de la DAN à Koné pour examiner à nouveau la situation. Il fut convenu alors qu'une analyse soit faite des parties à revêtir par le LBTP au plus vite. Le maire insistera à nouveau sur la participation aux travaux du personnel communal sans tenue particulière. Il a été confirmé de même une intervention auprès du SMIT pour que la visite du site de Montfaoué soit organisée rapidement avec le médecin chef (M. Dubois) et du médecin de l'Inspection du Travail (Mme Rivière) afin qu'ils puissent se rendre compte de visu de la situation. Or, à la réunion tenue à Montfaoué ce lundi 3 mars, entre la commune (le maire et Louis N'Gadiman), la DAN (M. Lalie), la chefferie et la population, il s'est avéré que la demande au LBTP pour effectuer les analyses sera adressée sous peu et que l'attente des résultats peut être assez long. La population constatera alors que la situation peut encore perdurer

Mairie de Poya, Route Territoriale N°1, BP, 90-98827 Poya - Tel : 47.12.50/ Fax : 47.18.00 - Email : mairie-poya@cacl.nc

indéfiniment au vu des lenteurs administratives. Elle estime ne plus pouvoir attendre des semaines d'autant que le marché passé avec la société Colas depuis longtemps spécifie bien le cas anti-trémolite. D'où le devoir pour cette dernière de songer déjà à prendre les dispositions de sécurité éventuelle. Une collectivité qui est donc décidée à utiliser des moyens forts pour se faire entendre si nécessaire.

M. Lalié s'est alors engagé à informer sa hiérarchie pour faire avancer la procédure dans ce sens. La commune veillera à ce que les analyses soient faites au plutôt. Le maire invitera le docteur Dubois, chef de la médecine du travail (SMIT) et Mme Rivière médecin de l'Inspection du travail à visiter la tribu de Montfaoué pour jeudi ou vendredi de cette semaine au plus tard. Un déplacement qui leur permettra de mieux cerner le problème.

Il informera de même le commissaire délégué de la République en province Nord et le commandant de brigade de gendarmerie du sérieux de la situation.

En conclusion, la chefferie de Montfaoué avec le soutien de la population précise que si les formalités ne sont pas engagées ou satisfaites notamment la visite en fin de semaine des médecins, elle engagera une action de blocage qui pourrait poser des problèmes à tous.

Conclusion :

J'estime que cette situation, provoquée par l'exaspération d'une population qui constate que le revêtement des routes est retardé dû à des situations qui peuvent être allégées, est compréhensible. Je sollicite donc de tous les services concernés la mise en commun des moyens pour que les travaux soient réalisés dans les plus brefs délais. J'estime qu'il faut répondre avec clarté et agir avec célérité autant que faire ce peut !

En conséquence, je demande aux docteurs Dubois et Rivière de se rendre à Montfaoué avec moi même pour ce vendredi 7 mars 2008 au plus tard.

Je demande à M. le commissaire délégué de la République d'appuyer ma démarche dans l'intérêt de toute une population qui n'a fait qu'exprimer un sentiment compréhensible par tous.

Le maire
Guvère WAMEDJO

Copies :

- M. le commissaire délégué de la République en province Nord
- M. le directeur de l'aménagement nord (directeur DAN)
- Mme Rivière - Médecin du travail
- M. l'inspecteur du travail - Nouméa
- M. le directeur du SMIT - Koné (Docteur DUBOIS)
- M. le chef tribu de Montfaoué
- M. le président conseil des anciens de Montfaoué
- M. le directeur COLAS
- Mmes/MM. les adjoints
- M. le conseiller Jacob BOKOE-SEE



PREFECTURE DE HAUTE-CORSE



Ministère de l'emploi, du travail
et de la cohésion sociale

Ministère des solidarités, de la santé
et de la famille

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES
SANTAIRES ET SOCIALES DE HAUTE CORSE

L'AMIANTE ENVIRONNEMENTAL EN CORSE

Où sont situées les roches pouvant contenir de l'amiante ?

La cartographie réalisée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) montre que **seule la Haute-Corse est concernée** et que les 130 communes suivantes de Haute-Corse possèdent sur leur territoire au moins une zone d'affleurement de serpentinite :

Aghione, Aïti, **Alando**, **Altiani**, Alzi, Antisanti, **Barbaggio**, Barrettali, **Bastia**, **Bigorno**, Biguglia, **Bisinchi**, Borgo, Brando, **Bustanico**, Cagnano, Cambia, **Campana**, **Campi**, Campile, **Campitello**, Canale-di-Verde, Canari, **Canavaggia**, Carcheto-Brustico, **Carticasi**, **Casalta**, Castellare-di-Mercurio, Castello-di-Rostino, Castineta, **Centuri**, Cervione, **Corte**, Croce, Erbajolo, **Erone**, **Ersa**, **Farinole**, Favalello, Ficaja, Focicchia, **Furiani**, **Gavignano**, Ghisonaccia, Ghisoni, Giocatojo, Giuncaggio, La Porta, Lano, **Lento**, Loreto-di-Casinca, Lucciana, **Lugo-di-Nazza**, Luri, **Matra**, Mazzola, Meria, **Moita**, **Morosaglia**, Morsiglia, **Murato**, Nocario, Noceta, **Nonza**, **Ogliastro**, Olcani, **Oletta**, **Olmeta-di-Capocorso**, **Olmeta-di-Tuda**, **Ortiporio**, Pancheraccia, **Patrimonio**, Penta-di-Casinca, Perelli, **Pero-Casevecchio**, **Pianello**, Pie-d'Orezza, Piedicorte-di-Gaggio, Piedicroce, Piedipartino, Pietradi-Verde, Pietracorbara, Pietricaggio, **Pietroso**, **Pieve**, Pino, Piobetta, Poggio-d'Oletta, Poggio-di-Nazza, Poggio-Marinaccio, Pruno, Quercitello, Rapale, Rogliano, Rospigliano, **Rusio**, **Rutali**, Saint-Florent, Saliceto, San-Gavino-d'Ampugnani, San-Gavino-di-Tenda, **San-Giuliano**, **San-Lorenzo**, **San-Martino-di-Lota**, San-Nicolao, **Sant'Andrea-di-Bozzio**, **Sant'Andrea-di-Cotone**, **Santa-Maria-di-Lota**, Santa-Reparata-di-Moriani, Santo-Pietro-di-Tenda, Scata, Scolca, **Sermano**, Silvareccio, Sisco, Sorio, Soveria, Taglio-Isolaccio, **Talasani**, Tallone, Tomino, Tox, Tralonca, Valle-di-Rostino, **Vallecale**, Vezzani, **Vignale**, **Ville-di-Pietrabugno**, Volpajola, Zalana, Zuani.

(En gras, les communes qui possèdent une zone habitée située sur un affleurement ou à sa proximité immédiate).

Quelles études ont été réalisées ?

Plusieurs études épidémiologiques ont montré dans les années 80 que certaines pathologies spécifiques de l'amiante sont apparues en excès dans des populations pour lesquelles aucune exposition de type professionnel n'est démontrée. Mais ces études ont porté sur des échantillons trop faibles de la population pour apporter une réponse complète à la question de l'incidence sanitaire de l'exposition de la population de Corse à l'amiante environnemental, posée en 1996 par le préfet de Corse.

L'Institut de Veille Sanitaire, anciennement Réseau National de Santé Publique, a accepté en 1996 de mener des travaux permettant d'y répondre. Il a été nécessaire en premier lieu d'établir une cartographie plus précise des roches potentiellement amiantifères en Corse. Ce travail a été confié au BRGM en 1997, en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse.

La recherche des données sanitaires sur les pathologies pouvant être causées par une exposition à l'amiante n'a pas été retenue, car assez aléatoire en raison de leur fréquence limitée et du faible effectif de la population considérée. Elles ne seront véritablement fiables que lorsqu'un recul suffisant permettra l'exploitation des données recueillies par le Programme national de surveillance du mésothéliome, auquel les deux départements de Corse seront bientôt rattachés. Afin de répondre précisément à la question du préfet de Corse qui porte sur le risque sanitaire lié à l'exposition actuelle à l'amiante environnemental, le choix du groupe de travail s'est finalement porté sur une méthode d'évaluation des risques sanitaires nécessitant au préalable une mesure de la teneur de l'air en fibres d'amiante.

Quel est le degré d'exposition de la population ?

Une première campagne de mesures des teneurs en fibre d'amiante a été menée en 2001 dans un échantillon de communes dans lesquelles la probabilité d'une exposition des populations est considérée a priori comme parmi les plus élevées, avec pour objectif la mise en évidence de pics d'exposition. Ces mesures ont été effectuées à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitat. Une meilleure connaissance de l'exposition a été visée par les campagnes suivantes menées en 2002 et 2003 sur les quatre communes retenues en fonction des résultats initiaux (Bastia, Bustanico, Corte et Murato).

Les résultats de l'étude, validés en 2004 par son comité scientifique, ont été présentés au comité de pilotage présidé par le préfet de Haute-Corse. Ils révèlent l'existence de différentes sources d'émission actives de fibres d'amiante, malgré le nombre limité de sites échantillonnés (6) par rapport au total des communes recouvrant des terrains amiantifères (130). Les conditions à l'origine de leur activité peuvent se produire dans d'autres communes, parmi la cinquantaine possédant des agglomérations significativement proches de zones d'affleurements. Les concentrations en fibres d'amiante dépassent très nettement dans certains locaux recevant du public la valeur limite (5 F/l) fixée par le code de la santé publique, avec des moyennes pouvant atteindre 13 F/l et des maxima voisins de 20 F/l.

Bien que partiel, le bilan des mesures montre une évolution dans les causes de l'exposition de la population. Les activités qui en sont la cause ont changé de nature pour une partie des communes : autrefois il s'agissait surtout de la circulation sur des voiries non recouvertes et du jardinage, aujourd'hui l'empoussièrement est souvent lié aux ouvertures de chantiers dans des zones d'affleurements de roche amiantifère proches d'agglomérations, Bastia et Corte par exemple. Une possibilité de contamination depuis des zones d'affleurements proches des maisons d'habitation demeure dans certaines agglomérations.

L'exposition engendrée par ces activités peut être qualifiée de passive pour la population environnante. Elle présente un certain caractère de permanence. Pour les personnes qui pratiquent ces activités, elle est plus élevée, individuelle, car liée aux occupations de la personne exposée, et limitée dans le temps. Elle touche très sérieusement les professionnels du bâtiment et des travaux publics, qui peuvent être régulièrement exposés à des empoussièrement particulièrement élevés.

Quelles sont les incidences sanitaires supposées de cette exposition ?

En milieu professionnel, les effets sanitaires de l'amiante sur l'homme sont connus et la relation entre l'exposition et le risque est établie. La quantification du risque sanitaire lié à une exposition de nature environnementale aux fibres d'amiante reste encore délicate, car la connaissance est moins avancée du fait des différences existant entre les conditions d'exposition et les méthodes de dénombrement des fibres. Une évaluation du risque sanitaire a été faite en collaboration avec l'InVS sur la base des modèles mis au point par l'INSERM. Elle porte sur les risques de décès par cancer du poumon et par cancer de la plèvre, ou mésothéliome, calculés à partir des valeurs moyennes d'exposition extrapolées des concentrations extérieures et intérieures mesurées dans trois communes test (*Bastia, Bustanico et Murato*).

L'incidence sanitaire évaluée est représentée par un excès de risque au terme d'une vie au cours de laquelle l'exposition est supposée demeurer constante (75 ans en moyenne pour un homme et 82 pour une femme). Les calculs montrent que l'excès de risque individuel vie entière pour le cancer du poumon ne se démarque pas significativement du risque attendu dans la population non exposée à l'amiante environnemental, mais qui subit les effets de la consommation de tabac. Il est à noter que l'exposition à l'amiante environnemental a un effet multiplicateur sur le risque de décès par cancer du poumon encouru par les fumeurs.

En ce qui concerne le mésothéliome, les valeurs de risque individuel calculées sur la base des hypothèses d'exposition retenues pour Bustanico et Murato dépassent très nettement le risque attendu hors exposition. L'excès de risque hypothétique est moins net à Bastia, mais avec des concentrations très élevées en fibres courtes, non prises en compte par la norme, pendant la durée des chantiers en roche serpentine.

Quelles sont les actions menées en Haute-Corse ?

L'expérience acquise par les services en Haute-Corse a permis de faire des propositions d'actions à mener à la suite de la présente étude. Elles ont été validées par le comité de pilotage de l'étude présidé par le préfet de Haute-Corse en février 2004 et un financement sur le budget du ministère de la santé a été obtenu pour celles qui sont prévues à l'échelon départemental.

A L'ECHELON DEPARTEMENTAL

Amélioration des connaissances environnementales

Les documents réalisés à ce jour constituent un premier niveau de précision en terme de repérage des zones potentiellement amiantifères. Ils doivent être affinés pour permettre une meilleure connaissance des lieux susceptibles d'émettre des fibres d'amiante. A cet effet, il convient de procéder à l'établissement d'une cartographie des aléas relatifs à la production de fibres d'amiante naturelles, à une échelle compatible avec celle des documents d'urbanisme. Cela permettra d'asseoir la gestion du risque non seulement en accroissant l'efficacité du message de prévention porté à la connaissance des personnes fréquentant les sites correspondants, mais aussi en permettant la prise en compte des zones à aléa fort dans les documents d'urbanisme et enfin, dans l'hypothèse d'une poursuite de la mesure de l'exposition des populations de Corse à l'amiante environnemental, en rendant possible le nécessaire ciblage préalable des agglomérations parmi la cinquantaine qui présentent a priori un risque potentiel. Une étude de ce type a été confiée par la municipalité de Corte et la DDASS à l'Université de Corse et au BRGM, avec le concours de l'Office de l'environnement de la Corse. Les enseignements qui en seront tirés permettront de reproduire l'opération dans les autres communes.

Information

Information des maires

Les élus des communes concernées ont été informés du risque lié à l'amiante environnemental. La cartographie des roches potentiellement amiantifères établie par le BRGM en 1997 sur CD-ROM a été diffusée en 1999 auprès des maires des communes concernées. Un rappel des risques liés à la présence sur le territoire de leurs communes de terrains potentiellement amiantifères a été fait aux maires en 2000 et en juin 2004.

Information des chefs d'entreprise

Depuis 1997, l'inspection du travail de Haute-Corse s'emploie à faire respecter par les chefs d'entreprises du bâtiment et des travaux publics les obligations de protection de leurs employés vis à vis de l'amiante environnemental. En parallèle, une information périodique des professionnels a été menée en collaboration avec les autres services de l'Etat et les organismes de prévention (présentation et diffusion aux chefs d'entreprises d'une note méthodologique rappelant leurs obligations de protection du personnel et donnant des recommandations pour la mise en œuvre de mesures adaptées à la problématique de l'amiante environnemental). L'ensemble de ces recommandations est inégalement appliqué. Les opérateurs publics respectent assez bien les consignes de protection. Elles sont plus faiblement suivies sur les chantiers de construction d'immeubles, avec de surcroît la création d'un risque subsistant après la fin du chantier à travers les affleurements mis à nu et les déblais le plus souvent transportés à distance du lieu d'extraction.

Information de la population

La réalité du risque est moins aisée à cerner pour la population des agglomérations en dehors de expositions directement ou indirectement liées aux travaux de terrassements. C'est pour mieux l'appréhender que des études sont menées depuis 1997 en Haute-Corse. L'information de la population générale est engagée dans un esprit de transparence.

Action en faveur d'une modification de la réglementation nationale

L'action préventive menée par l'inspection du travail se heurte aux lacunes de la loi pour ce qui concerne les demandes d'arrêt de chantier, la réglementation du travail ne prévoyant pas explicitement cette possibilité. Les conditions de transport et d'élimination des déblais extraits de terrains amiantifères restent à préciser au plan du droit de l'environnement en plus des dispositions de la réglementation du travail. Ils doivent préalablement figurer dans la classification des déchets. Enfin, le risque lié à l'amiante environnemental n'étant pas considéré comme majeur, le code de l'urbanisme ne peut le prendre en compte pour limiter le droit à construire. Ce constat a conduit le préfet à proposer, par rapport en date du 23 janvier 2004, des modifications de la réglementation aux trois ministères concernés (santé, travail et environnement). Un groupe de travail interministériel est chargé de les examiner.

A L'ECHELON COMMUNAL

La gestion du risque concerne d'abord les communes dans lesquelles existe le risque que des activités humaines se produisent dans des zones amiantifères. Les priorités diffèrent sensiblement selon les communes à risque, mais il existe plusieurs dénominateurs communs.

Droit à construire

Dès lors que sont portées à la connaissance des collectivités territoriales les informations nécessaires à l'exercice de leurs compétences en matière d'urbanisme en application des dispositions de l'article L121-2 du code de l'urbanisme, il pourra ainsi y être fait référence dans l'élaboration des documents d'urbanisme et dans la délivrance des autorisations d'utiliser le sol. L'autorité délivrant les autorisations de construire dispose de moyens réglementaires lui permettant de refuser les autorisations d'urbanisme dans les zones à risques en se fondant notamment sur l'article R 111-2 du code de l'urbanisme qui s'applique en cas des mises en jeu de la sécurité et de la salubrité publiques.

Information

Elle se fait au minimum en mettant à disposition des administrés les documents d'information disponibles et en rendant les propriétaires des terrains amiantifères destinataires de la présente note. Il est souhaitable que les communes concernées par des opérations d'urbanisme en terrain potentiellement amiantifère veillent à ce qu'un lieu de dépôt proche de l'agglomération et adapté aux déblais amiantifères soit mis à disposition des ménages et des professionnels et procèdent ensuite à

l'information de la population et des entreprises du BTP pour ce qui concerne les conditions de transport et de dépôt dans ce site d'enfouissement technique.

Gestion des déblais

L'élimination des déblais et terres extraits des zones d'affleurements à l'occasion des travaux de voirie et de construction d'immeubles représente un risque sanitaire non seulement pour le personnel des entreprises (domaine de compétence de l'inspection du travail), mais également pour le voisinage des chantiers pendant la durée des opérations de terrassement et après la fin de ce travail, s'il n'a pas été procédé à une couverture des découvertes et des déblais résiduels. En outre, la majeure partie des déblais amiantifères n'est pas remblayée sur place mais évacuée, pour être utilisée en remblais de routes, d'aires de parking ou sur d'autres chantiers et contamine des terrains sains, sans que ces dépôts soient seulement répertoriés. On assiste ainsi à la transmission du risque en cascade sur une étendue non négligeable du département.

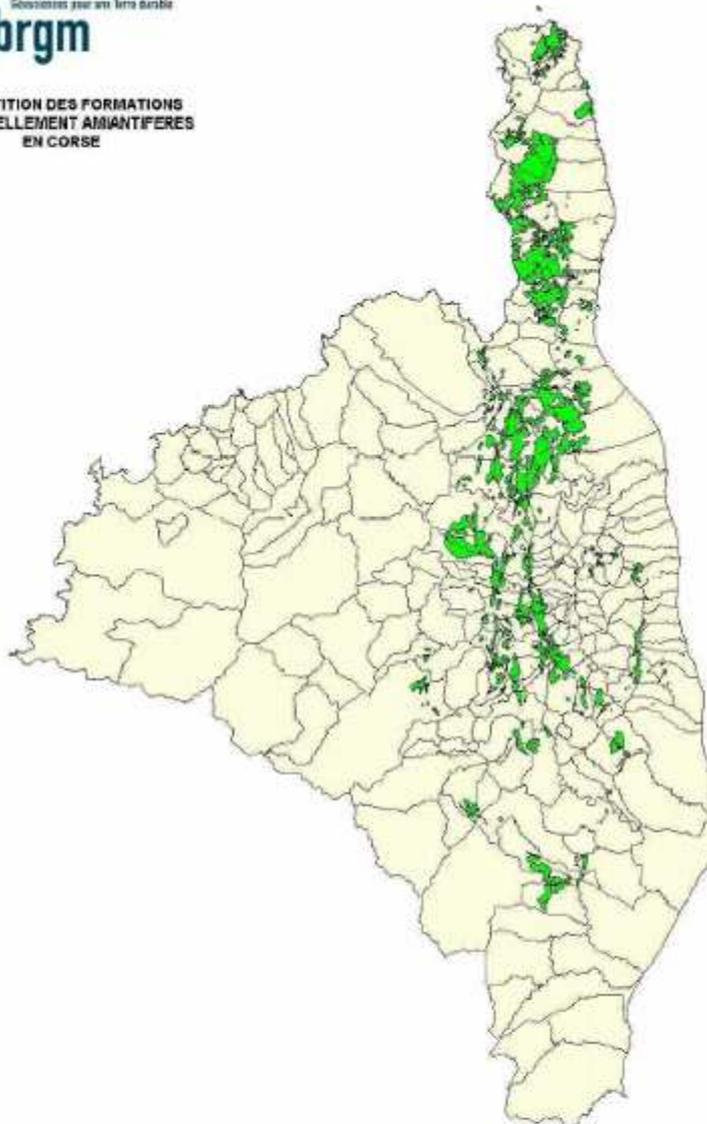
Cette situation engage l'autorité municipale en sa qualité de garant de la salubrité et de la santé publiques, ainsi qu'à travers ses obligations relatives à l'élimination des déchets.

Les ménages concernés par l'élimination de déblais et de terre amiantifères doivent pouvoir leur trouver un exutoire. Lorsque leur acceptation en déchèterie n'est pas assurée, l'article R 2224-27 du Code général des collectivités territoriales fait obligation au maire de porter à la connaissance des administrés les conditions dans lesquelles il doit être procédé à l'élimination des déchets des ménages qui ne peuvent être évacués dans les conditions ordinaires sans créer de risques pour les personnes ou l'environnement.

La création d'une installation de stockage spécifique pour déchets amiantés, satisferait à la fois aux besoins des ménages et à ceux des entreprises du bâtiment et des travaux publics. Les sites d'enfouissement, leurs conditions de gestion et la rigueur du contrôle qu'ils auront à subir doivent présenter plus de garanties de protection des travailleurs et de l'environnement qu'une simple décharge d'inertes.

Le conditionnement, le transport et l'élimination peuvent se faire dans des conditions similaires à celles des déchets d'amiante lié en adaptant les recommandations de la circulaire qui remplacera très prochainement celle du 9 janvier 1997. Des dispositions supplémentaires sont ainsi à prendre par les entreprises en terme d'humidification des terres et cailloux contenant de l'amiante naturel afin de garantir un maintien sans rupture de l'humidité tout au long de la chaîne de traitement depuis l'extraction (celle-ci comprise) jusqu'à l'enfouissement technique. Il convient enfin de signaler que la cession à quelque titre que ce soit, y compris à titre gratuit, de toutes variétés de fibres d'amiante (incorporées ou non dans des matériaux), est interdite par le décret 96-133 du 24 décembre 1996 et par l'article L 231-7 du Code du Travail.

**REPARTITION DES FORMATIONS
POTENTIELLEMENT AMIANTIFERES
EN CORSE**



Les cartes communales peuvent aussi être visualisées en cliquant sur le nom de l'une d'entre elles dans la liste ci-jointe.

Légende :

Figurent en **vert** les zones dans lesquelles la probabilité de présence de la roche serpentinite y est élevée. De l'amiante peut donc y être trouvé.

Les zones de contact entre la serpentinite et les gabbros sont représentées en **bleu**. Elles prédisposent à l'apparition d'amphiboles, famille d'amiante qui diffère du chrysotile par sa composition chimique et sa morphologie. En Corse, on y trouve généralement la variété dénommée trémolite.

Les fractures figurent en **rouge**. C'est là que le risque de présence de fibres est le plus fort.

*Site Internet de la DDASS http://corse.sante.gouv.fr/news_ami.htm
Consulté le 04 mars 2007*

« La défiscalisation des usines de traitement
du nickel en Nouvelle-Calédonie »
Rapport d'information n° 7 (2005-2006) au Sénat

Outre les impôts et taxes applicables à toute entreprise (I.S), les activités minières et métallurgiques, qui sont exonérées de taxe générale à l'importation, sont soumises à un régime spécifique qui comprend notamment :

- **la provision pour renouvellement de gisement** : en vertu de l'article 29 du code des impôts les entreprises métallurgiques ou minières peuvent déduire de leur résultat des "provisions pour reconstitution de gisements" ;

- **la possibilité de carry-back des déficits** : selon les principes généraux, une société qui réalise un déficit peut l'imputer sur les bénéfices des cinq exercices suivants. L'article 45-23 du Code Territorial des impôts permet par ailleurs aux entreprises métallurgiques ou minières (contrairement à la métropole où cette possibilité est ouverte à toutes les sociétés) d'imputer un déficit subi au cours d'un exercice sur les bénéfices des 3 exercices précédents. Ce mécanisme convient particulièrement aux entreprises du secteur confrontées à un cours du nickel erratique ;

- **les modalités particulières de paiement de l'impôt sur les sociétés** (articles 45-26 à 45-33 du code territorial des impôts) : ces dispositions permettent aux entreprises métallurgiques ou minières d'obtenir une ristourne égale à 10 % (plafonnée à environ 200.000 euros) de leurs versements d'impôt sur les sociétés, s'ils font des dons aux communes pour la réhabilitation des sites miniers ;

- **l'exonération des participations des sociétés-mères du secteur métallurgique** : cette mesure ne concerne que les seules sociétés du secteur métallurgique. Elle permet à ces sociétés de déduire de leur résultat fiscal 95 % (100 % moins une quote-part forfaitaire pour frais de 5 %) des produits de participation au capital de sociétés filiales. Les participations doivent revêtir la forme nominative et représenter au moins 10 % du capital de la société émettrice ;

- **la possibilité de stabilisation fiscale liée à un programme d'investissement** : la SLN est la seule entreprise du territoire à avoir bénéficié jusqu'au 31 décembre 2004 d'un régime de stabilisation fiscale ;

- **une fiscalité adaptée afin de favoriser les projets métallurgiques** : ce régime fiscal est fixé par la loi du pays n° 2001-9 du 17 juillet 2001 et la délibération n° 229 du 26 juin 2001. Il spécifie les exonérations relatives à la phase d'édification et d'amortissement de l'outil de production et des installations annexes. Les industries ayant bénéficié de ce régime fiscal seront soumises au régime de droit commun à terme, c'est-à-dire lorsque le seuil de rentabilité sera atteint ou au plus tard 15 ans après.

Les avantages fiscaux sont :

- *pendant la phase de construction* : l'exonération pour pratiquement tous les impôts traditionnels : impôts sur les sociétés, contribution des patentes, contribution foncière, TGS, droits d'enregistrement, taxe hypothécaire ;

- pendant la phase d'exploitation : quasiment le même type d'exonérations que pendant la phase de construction et ceci pendant quinze ans à compter du premier exercice de mise en production commerciale.

Les mesures complémentaires en faveur du secteur métallurgique établies par la loi de pays n° 2002-19 :

- le revenu des valeurs mobilières est actuellement taxé à 5 % dans le cas de la distribution de dividendes par une filiale calédonienne à une société métropolitaine. Si la société locale est un établissement stable d'une société métropolitaine, la distribution de dividendes est taxée à 10 % ;

- pour éviter toute distorsion fiscale qui résulterait du simple choix du montage juridique, il est institué une exonération partielle et temporaire de l'assiette de l'IRVM (impôt sur le revenu des valeurs mobilières) de 50 % applicable aux projets agréés au régime fiscal spécifique prévu pour le secteur métallurgique ;

- dans le même souci de neutraliser les conséquences fiscales liées au choix du montage juridique, il est proposé, pour la période de construction de l'usine, une exonération de l'IRVM qui serait éventuellement dû sur les bénéfices comptables réalisés par l'établissement stable ;

- les intérêts des prêts versés à un prêteur étranger, de même que les intérêts de compte courant versés par une entreprise calédonienne à une société étrangère, constituent la rémunération d'une opération de trésorerie et se trouvent, à juste titre, de plein droit dans le champ de la taxe sur les services (TSS). Dans le cadre des projets de construction d'usine métallurgique, ces intérêts sont exonérés de la TSS.

Peuvent être ajoutés aux avantages fiscaux spécifiques aux entreprises minières ou métallurgiques :

- les droits sur les demandes d'autorisations personnelles minières et de titres miniers ;
- les redevances superficielles annuelles, liées aux surfaces exploitées ou gelées ;
- la taxe de subvention industrielle, liée au roulage sur des routes classées ;
- le versement volontaire, ou non, à des fonds de réhabilitation des sites miniers ;
- un crédit d'impôt formation.

Annexe 3-2 Gestion du risque amiante pendant
la construction de l'usine de Vavouto, commune de Voh
- Document HATCH-technip -

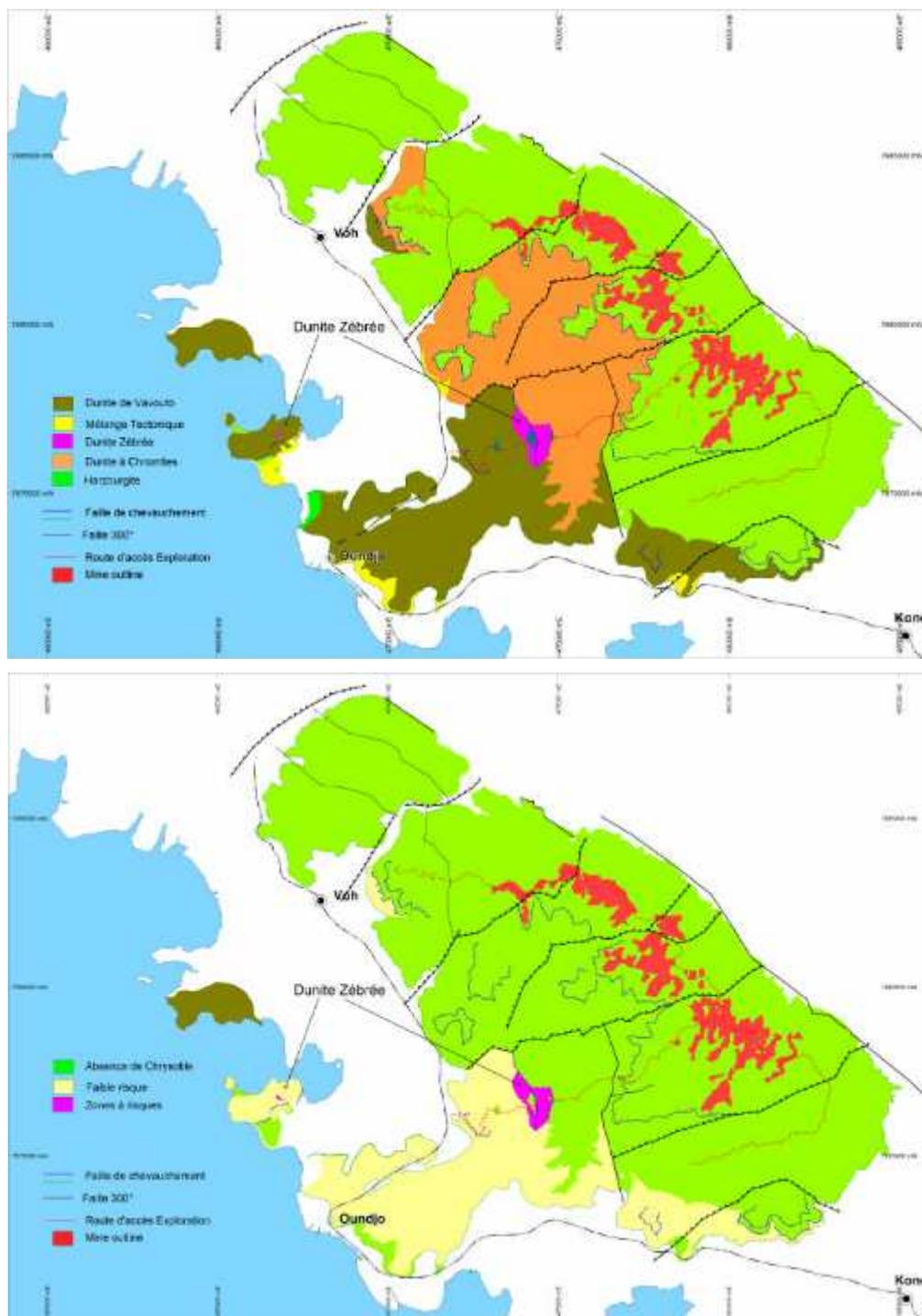
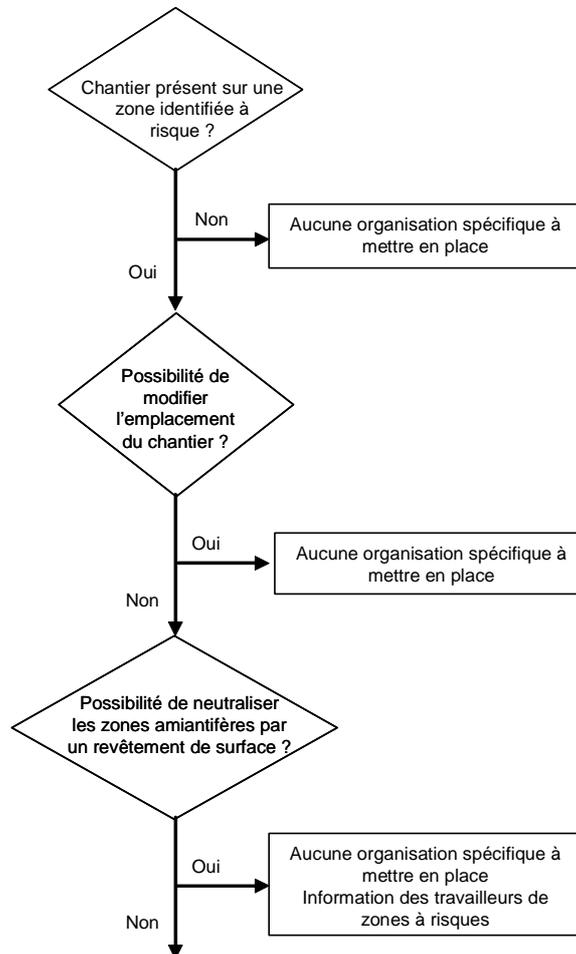


Figure 10 : Cartographie des zones à risque pour la période de construction sur la presqu'île de Vavouto – Commune de Voh – (HATCH-Technip)

- Avant le début des travaux



Mise en place d'un programme de prévention **AVANT** le début des travaux :

- *prélèvement d'échantillons de terrain et d'air dans la zone concernée pour analyse par un laboratoire agréé (=> Etat initial)
- *information du personnel de chantier sur terrain amiantifère,
- *formation du personnel de chantier aux mesures de prévention mises en place pendant les étapes du chantier
- *remise d'une notice définissant les différentes activités sur le chantier, les risques associés et les mesures de prévention/protection pour y remédier
- *mise en place d'un suivi médical individuel avec feuille d'exposition + attestation d'exposition
- *recommander l'utilisation d'engins à cabine close (équipée de filtres adaptés au risque) plutôt que les postes de travail à l'air libre
- *mise en place d'une station de suivi des paramètres météorologiques

- Pendant les travaux

Mise en place d'un programme de prévention **PENDANT** les travaux :

- *balisage de la zone de chantier,
- *contrôle d'accès au chantier,
- *interdiction de fumer sur la zone de travail,
- *suivi médical individuel de l'ensemble du personnel travaillant sur le chantier,
- *mise en place d'un protocole de contrôle de l'air (prélèvements fixes et mobiles sur les travailleurs. Un comptage des particules sera réalisé en temps réel sur le site de construction. Si cette valeur est supérieure à la réglementaire de la délibération n°211/CP, le prélèvement est alors envoyé en urgence en métropole pour analyse au MET afin de déterminer le type de fibres et une valeur quantitative plus précise,
- *utilisation des engins de chantier à cabine close avec un système de filtration de l'air,
- *information du personnel du chantier des différents résultats mesurés pour l'amiante,
- *maintenance des filtres,
- *arrosage des circulations et des zones de travail très régulièrement pour rabattre les poussières,
- *utilisation d'eau pour les opérations de forage,
- *nettoyage de la chaussée,
- *bâchage des camions qui transportent de la terre susceptible de contenir de l'amiante,
- *enregistrement des paramètres météorologiques,
- *gestion spécifique des matériaux déblayés (stabilisation, repérage de la localisation de stockage).

Si les résultats du protocole de l'air sont supérieurs à la valeur réglementaire définie dans la délibération après vérification en métropole :

- *nécessité de former le personnel au port et à l'entretien des protections individuelles (masque, combinaison...),
- *mise en place de mesures pour supprimer ou limiter les risques sanitaires (évacuer le personnel de la zone de travail,
- *arrosage conséquent pour rabattre toutes les poussières,
- *information des autorités de tutelle,
- *analyse de la situation de travail pour déterminer les causes,
- *mise en place d'un plan d'action pour rétablir des conditions de travail normales

- Après les travaux

Mise en place d'un programme de prévention **FIN** des travaux :

- *suivi médical de l'ensemble du personnel ayant travaillé sur le chantier,
- *prélèvement d'échantillons de terrain et d'air dans la zone pour analyse par un laboratoire agréé (=> Etat final)
- *information sur l'ensemble du protocole de mesures et des résultats obtenus
- *remise de la feuille d'exposition et de l'attestation d'exposition à chaque membre du personnel du chantier concerné.
- *stabilisation et repérage des zones géologiques découvertes

Annexe 3-3 « L'amiante mine la santé des néo-calédoniens »

Article d'Albert Drandov,
paru dans le Journal du Dimanche, le 5 mars 2006
Site Internet Adeva-nc

« On a beau tourner les chiffres officiels dans tous les sens, il faut admettre que nous comptons aujourd'hui plus d'un mort par mois de l'amiante en Nouvelle-Calédonie. Pour une population de 220 000 habitants, ça fait beaucoup ! »

André Fabre, 68 ans, sexagénaire au verbe posé, n'est pourtant pas du genre alarmiste. N'empêche, pour ce géologue à la retraite, président de l'Association nationale de défense des victimes de l'amiante de Nouvelle-Calédonie (l'Andeva-NC), il est temps que les « autorités locales et la métropole regardent les choses en face ». C'est d'ailleurs ce qu'une manifestation de victimes –une première- compte rappeler en début de semaine à François Baroin, ministre de l'Outre-Mer, actuellement en visite à Nouméa.

A 18 000 kilomètres de distance, le scandale de l'amiante joue donc les prolongations sous les tropiques. *« Sauf que chez nous, le danger n'est pas d'origine industrielle. Il est surtout environnemental. Notamment à cause des routes en terre et des nombreuses mines à ciel ouvert »* poursuit le responsable de l'Andeva-NC. Traduction : 40% de la surface du territoire calédonien est constituée de roches amiantifères, comme en Haute-Corse. Avec des affleurements d'amiante dans le sol. Du coup, *« dès que l'on extrait la terre, qu'on la déplace ou que l'on concasse la roche, on répand dans l'air plusieurs sortes de fibres d'amiante. Toutes dangereuses »* assure André Fabre.

Pourtant, il faudra attendre les années 1990 pour que la question interpelle les autorités. Marcel Goldberg, épidémiologiste à l'Inserm, expliquait récemment à des sénateurs chargés d'un rapport sur l'amiante, qu'au cours d'une visite, en 1993, dans une zone montagnaise, il lui avait été *« donné d'y relever des taux de mésothéliomes (cancer de l'amiante) spectaculaires. 500 fois supérieurs à ce que l'on constate habituellement »*. D'autres recherches, dont celles de l'Institut Pasteur de Nouméa, vont très vite confirmer la gravité de la situation sur l'île. On relève ainsi 68 morts d'un mésothéliome, entre 1984 à 2002. Soit un taux dix fois supérieur à celui de la métropole. Dans 90% des cas, les victimes sont les Mélanésiens (majoritaires sur l'île).

Curieusement, les autorités vont se focaliser sur une seule des raisons de ce drame : l'utilisation de l'amiante dans l'habitat traditionnel. En 1994, une étude de l'Inserm note, en effet, que les Mélanésiens emploient la trémolite, une roche amiantifère, comme base d'un enduit, appelé pô, pour couvrir leurs cases. D'où des taux d'empoussièrement spectaculaires dans certains villages.

Un programme de réhabilitation est alors lancé, début 2002, par les pouvoirs publics. *« L'opération est aujourd'hui terminée se félicite Marie-Noëlle Thémereau, présidente du gouvernement local. 544 habitations ont été détruits et la quasi-totalité reconstruites. Cela concernait 1100 personnes qui vivent désormais dans un environnement sain »*.

Pas de quoi satisfaire pourtant l'Andeva-NC. *« Cette réponse unique oublie les autres poussières, liées aux terrassements, aux mouvements des véhicules sur les pistes. Sans*

compter les poussières des mines de nickel ou l'érosion des anciens sites non revégétalisés. Comme si on voulait oublier qu'ici, géologiquement, le nickel est indissociable de l'amiante ». Une question évoquée désormais par les épidémiologistes de l'Institut Pasteur de Nouméa. Lesquels notent justement « *l'insuffisance du p^ô pour expliquer tous les cas de mésothéliomes recensés et pour justifier la « concentration de cette maladie dans certaines régions minières* ».

Exemple : Houaïlou, bourgade de 4700 habitants sur la côte est. Les chercheurs y ont relevé un taux de mésothéliomes 250 fois supérieur à la moyenne mondiale alors qu'il n'y avait que 60 de cases enduites.

Faut-il montrer du doigt les mines qui entourent la commune ? Et s'interroger sur les pollutions générées par un secteur qui emploie 3000 personnes et assure plus de 90% de la valeur des exportations ?

Chez Eramet, leader en Nouvelle-Calédonie, via la Société Le Nickel, on se veut rassurant : « *pour nous, le problème c'est le terrain en bas des mines et pas les mines elles-mêmes* » assure Catherine Tissot-Colle, responsable environnement de la multinationale. Même discours du côté du pouvoir local : « *les mesures faites actuellement sur les sites d'extraction minier se sont révélées négatives, comme on s'y attendait.* » explique Marie-Noëlle Thémereau.

Pas totalement convaincus, les députés, auteurs d'un récent rapport sur l'amiante, appellent de leurs vœux « une expertise de grande ampleur ». Les élus pointent en effet « les incertitudes » qui pèsent sur la pollution en fibres d'amiante dans l'ensemble de l'île, « tant sur les pistes empoussiérées qu'à proximité des mines de nickel ». Et d'insister sur le fait qu'il ne « serait pas acceptable que le schéma bien connu consistant à occulter les risques pour satisfaire les besoins économiques de tous se reproduise aujourd'hui. » Précisément le message que l'Andeva-NC compte faire passer à François Baroin.

Albert Drandov

*Site Internet Adeva-nc
consulté le 22 mars 2006*

Liste des photographies

Photographie 1 : Affleurement de schistes, métavolcanites, talc-schistes et terre blanche du lieu-dit de Tenem (tribu de Ouaré)

A : horizon de talc-schiste avec pierre à savon ;

B : schistes argileux pélitiques (schistes noirs du Diahot), fortement déformés avec une schistosité très pénétrative, noirs à la cassure et altérés en brun en patine ;

C : horizon de schiste (tuf volcanique ?) en contact franc avec les schistes du Diahot, de teinte gris vert en surface à fragments de métavolcanites ;

D : bloc métrique de metabasalte ou métadolérite, inclus dans le schiste volcanique C, dur et massif, de teinte bleu-vert en patine évoquant la présence d'amphibole bleue (glaucothane – minéral marqueur du métamorphisme haute pression – basse température typique du prisme métamorphique nord calédonien) ;

E : talc-schistes gris clairs à la cassure et en patine avec un toucher gras savonneux dû au talc, contenant des blocs plus homogènes de pierre à savon et passant vers la surface (à gauche de l'affleurement) à de la terre blanche. Ces matériaux contiennent typiquement de nombreuses fibres de trémolite (Photo et légende Christian Picard) 14

Photographies 2 et 3 : La pompe a été installée dans une maison particulière reconstruite dans le cadre du programme trémolite sur un affleurement de trémolite (Photos Emmanuelle Marquette) 27

Photographies 4 et 5 : La cuisine de la maison commune est située en hauteur par rapport aux affleurements de trémolite (Photos Emmanuelle Marquette) 27

Photographies 6 et 7 : Le temple de Tendo est un lieu de prière et d'activités sociales (Photos Emmanuelle Marquette) 28

Photographies 8, 9 et 10 : Cédric, Julie et Yvan acteurs volontaires dans le cadre de l'amiante environnemental (Photos Emmanuelle Marquette) 28

Photographies 11 et 12 : Les têtes de prélèvements ont été placées chez Vianney Tjibaou, l'une dans la pièce destinée aux repas, l'autre à proximité de la piste d'accès à la tribu et sur un talus contenant de la « terre blanche » (Photos auteur) 30

Photographies 13 et 14 : Initiation à la vie kanak pour Emmanuelle Marquette sous la houlette du vieux chef et balayage de la cour par Marie-Jeanne, dans un espace pollué. L'affleurement de roches contenant de la trémolite est visible en arrière plan (Photos auteur) 30

Photographies 15, 16, 17, 18 et 19 : Les trois prélèvements d'air à la tribu de Tendo ont été effectués en extérieur et en intérieur, dans la zone du frangipanier. Une pompe a été installée sur un poteau, à proximité de la piste menant à la tribu de Tiendanite. La dernière a été placée à proximité du chantier de la route du col d'Amoss (PI-04) (photos auteur) 32

Photographies 20 et 21 : Les plaquettes de dépôt ont été utilisées pour l'étude (Photos auteur) 35

Photographies 22, 23 et 24 : Dans la zone dite « du frangipanier », la terre blanche contient des minéraux de trémolite. Une plaquette a été installée dans le jardin de Monique et Patrick Mouéaou (Photos Emmanuelle Marquette et auteur) 35

- Photographies 25 et 26 : Deux plaquettes ont été installées chez Bernard Maepas : l'une sur le talus surplombant la piste et la deuxième au fond du jardin. Les affleurements de « terre blanche » sont visibles sur les clichés (Photos auteur) 36
- Photographie 27 : Pour apprécier la circulation des fibres, une plaquette a été installée dans le centre de la tribu, loin d'une source recensée (Photo auteur) 36
- Photographies 28 et 29 : Ces deux pistes d'accès circulent au milieu d'affleurements de roches trémolitiques. Elles constituent des axes de circulation entre les lieux de vie et les lieux d'activité (Photos auteur) 37
- Photographies 30 et 31 : Une plaquette a été placée à l'entrée de la maison de Moïse Bouanou, sur l'affleurement lui-même. La route provinciale, goudronnée, est visible sur le cliché. Une deuxième plaquette a été installée dans l'espace de vie de la grand-mère (Photos auteur) 37
- Photographies 32 et 33 : Une plaquette a été installée dans le village de Ouégoa, en surplomb de zones d'affleurement (Photos auteur) 38
- Photographie 34 : Filtre ester de cellulose par frottis et son gabarit (Photo auteur) 55
- Photographies 35 et 36 : Information et travail sur la terre blanche à la tribu de Tendo (Photos auteur) 75
- Photographies 37 et 38 : Présentation aux femmes de Tendo du projet déjà bien engagé et structuré (Photos auteur) 78

Liste des figures

<u>Figure 1</u> : Localisation de la Nouvelle-Calédonie dans le Pacifique Sud	5
<u>Figure 2</u> : Carte simplifiée de la Nouvelle-Calédonie	5
<u>Figure 3</u> : Organisation du Congrès et du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie	6
<u>Figure 4</u> : Fonctionnement des institutions de la Nouvelle-Calédonie issues de la loi organique du 19 mars 1999	6
<u>Figure 5</u> : Carte simplifiée de quelques unités géologiques dans le nord de la Nouvelle-Calédonie (D'après P. Maurizot, Paris (1981) et D. Cluzel et al, 1994)	13
<u>Figure 6</u> : Carte d'aide à la décision réalisée dans le cadre de l'étude de terrain et adressée au maire de la commune de Hienghène lors d'une réunion avec les responsables sanitaires de la DASS-NC (Réalisation commune Grandmana, Nicolas Audran, Yves Auriac et auteur)	73
<u>Figure 7</u> : Carte de localisation des points d'observation et d'analyses sur la zone de Ouégoa et du col d'Amos (Document établi par la DIMENC – Pierre Maurizot)	80
<u>Figure 8</u> : Carte de localisation des points d'observation et d'analyses sur la zone de Ouégoa (Document établi par la DIMENC – Pierre Maurizot)	81
<u>Figure 9</u> : L'importante progression du nombre de cancers enregistrés en 2002 vient du fait de la meilleure participation du secteur libéral et de la prise en compte d'autres tumeurs (Source : Situation sanitaire en Nouvelle-Calédonie - Année 2005 - DASS-NC)	97
<u>Figure10</u> : Cartographie des zones à risque pour la période de construction sur la presqu'île de Vavouto (HATCH-Technip)	127

Liste des documents

<u>Document 1</u> : <i>Rapport du LBTP du 23 janvier 2007</i>	29
<u>Document 2</u> : <i>Rapport du LBTP du 23 janvier 2007</i>	31
<u>Document 3</u> : <i>Des petits dessins sont présentés au groupe de femmes de la tribu de Tendo pour expliquer nos attentes (Dessins Anne-Marie Wimart)</i>	74
<u>Document 4</u> : <i>Un document-trame-brouillon est proposé aux femmes. Elles doivent le transformer et proposer des dialogues (Document et dessins Anne-Marie Wimart)</i>	76
<u>Document 5</u> : <i>Didiavuun le héros du conte est incorporé dans la bande dessinée (Dessin Sabrina Belgaid)</i>	76
<u>Document 6</u> : <i>Une première version colorée est présentée au groupe de femmes de Tendo (Document commun : Anne-Marie Wimart et Sabrina Belgaid)</i>	77
<u>Document 7</u> : <i>Modèle de certificat de décès (Source DASS-NC)</i>	90