

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 02 octobre 2024

NOTE
d'appui scientifique et technique
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à « l'utilisation de matériaux et de produits issus de carrières alluvionnaires où la présence d'amiante à titre d'impureté est suspectée ou avérée »

L'Anses a été saisie le 14 août 2024 par la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) pour la réalisation de l'appui scientifique et technique suivant : Utilisation de matériaux et de produits issus de carrières alluvionnaires où la présence d'amiante à titre d'impureté est suspectée ou avérée.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE

Dans le cadre des travaux de refonte du règlement général des industries extractives (RGIE), le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) a notamment caractérisé entre 2018 et 2020 la présence potentielle d'amiante environnemental dans les carrières alluvionnaires. Quatre-vingt-une carrières présentant un risque élevé pour les gisements exploités de renfermer des éléments rocheux amiantifères ont été identifiées sur les 222 carrières listées comme potentiellement concernées par cette problématique. Le BRGM a pré-expertisé 23 de ces carrières et les a classées en 2 catégories selon qu'il estimait établie (catégorie 1) ou non (catégorie 2) la présence d'amiante.

Le BRGM a été mandaté pour réaliser des investigations complémentaires afin de confirmer le classement avec d'avantage de certitudes.

Face à ces premiers éléments qui soulèvent la question d'un potentiel risque d'exposition aux fibres d'amiante en lien avec l'exploitation de ces carrières alluvionnaires, plusieurs mesures de prévention ont d'ores et déjà été prises par les pouvoirs publics pour assurer la protection des travailleurs, des consommateurs, de la population et de l'environnement.

A cet égard, il a notamment été demandé aux exploitants des carrières de catégorie 1 concernées de prendre les mesures qu'ils estimeront nécessaires pour s'assurer de la

protection des consommateurs. Ces mesures s'appuieront sur les analyses des risques potentiels pour les particuliers consommateurs, tenant notamment compte des résultats des pré-expertises du BRGM, que les exploitants réaliseront au regard de l'utilisation raisonnablement prévisible de leurs produits.

En parallèle, le Service national des enquêtes (SNE) de la DGCCRF a initié une enquête de filière en aval des carrières de catégorie 1. Cette enquête s'appuiera notamment sur les éléments à fournir par les exploitants.

« Dans l'attente d'obtenir ces informations, et afin que des mesures appropriées puissent être prises pour la protection des particuliers consommateurs, il est demandé à l'Anses, en s'appuyant le cas échéant sur les travaux techniques ou scientifiques conduits à l'échelle nationale ou internationale :

1. *D'identifier des critères d'analyses permettant d'apprécier les évaluations des risques réalisées prochainement par les exploitants de carrières ; identifier tout élément scientifique ou technique sous forme de grille de lecture pouvant aider l'administration à apprécier la pertinence des mesures envisagées par ces mêmes exploitants afin d'assurer l'obligation générale de sécurité pour des produits issus de ces carrières susceptibles de contenir de l'amiante réglementairement défini¹ à titre d'impuretés ;*
2. *Dans cette optique, sont notamment attendus :*
 - *une prise en compte de la manière dont les matériaux ou produits issus des carrières de catégorie 1 sont susceptibles d'être utilisés (transport, stockage, manipulations mécaniques, usure...) par les particuliers consommateurs, avec si possible des scénarios d'exposition type, en distinguant, lorsque cela est pertinent, selon les types de produits issus des carrières, selon la teneur potentielle en amiante des produits susceptibles d'en contenir à titre d'impureté et selon le caractère plus ou moins émissif de leur usage ;*
 - *l'identification et l'évaluation du niveau d'un éventuel « surrisque », par comparaison avec le risque lié au « bruit de fond »² correspondant à la présence résiduelle d'amiante dans l'air ambiant. »*

L'Anses a précisé dans sa proposition de contrat d'expertise qu'elle ne se prononcera pas sur la question de l'identification et de l'évaluation d'un éventuel « surrisque » compte tenu de l'absence de données relatives, en particulier, à l'émissivité des granulats d'alluvions ou des produits formulés à partir de granulats d'alluvions et à l'exposition du grand public en résultant.

2. ORGANISATION DES TRAVAUX

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Janvier 2024) ».

¹ Dans le présent courrier, le terme amiante doit être compris au sens de la définition prévue à l'article 1er de l'arrêté du 1er octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses et à l'article 6 de l'annexe XVII règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH).

² L'actualisation de la valeur du bruit de fond, commanditée par la DGS, devrait être disponible sous peu et sera transmise à l'ANSES.

La présente note d'AST a été réalisée par l'unité d'évaluation des risques liés à l'air (JERA) de la Direction de l'évaluation des risques (DER). Au vu des contraintes calendaires, et des données mises à disposition, l'analyse a été réalisée en interne à l'Anses, en s'appuyant sur :

- Ses travaux d'expertise antérieurs relatifs à l'amiante et issus de travaux de ses collectifs d'experts :
 - Anses (2015). Effets sanitaires des fragments de clivage d'amphiboles issus de matériaux de carrières (saisine 20214-SA-0196).
 - Anses (2017). Particules minérales allongées. Identification des sources d'émission et proposition de protocoles de caractérisation et de mesures. (saisine n°2016-SA-0034).
 - Anses (2018) Analyse des émissions en particules minérales allongées (PMA) et en silice cristalline générées lors de tests d'usure soumis à des matériaux naturels en laboratoire. Convention de recherche et développement (CRD) ANSES/BRGM/INRS/LAFP.
 - Anses (2023). NOTE d'appui scientifique et technique relatif à la pertinence de l'analyse en double grille des préparations d'échantillons de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante. (saisine 2022-AST-0236).
- Les documents transmis par la DGCCRF :
 - Instruction DGPR/DGT/DGS/DGCCRF du 22/07/2024 à destination des préfets de départements dans lesquels une carrière alluvionnaire pré-expertisée a été identifiée par le BRGM comme contenant ou pouvant contenir de l'amiante.
 - BRGM (2017) - Les roches amiantifères dans les alluvions récentes : Identification de carrières alluvionnaires potentiellement concernées – Rapport final – BRGM/RP-67352-FR- décembre 2017.
 - BRGM (2019) - Les roches amiantifères dans les alluvions récentes : expertise de carrières alluvionnaires potentiellement concernées - Rapport final – BRGM/RP-68547-FR- avril 2019.
 - BRGM (2020) - Les spectres pétrographiques des gisements alluvionnaires - Méthode de caractérisation appliquée à l'identification de roches amiantifères - Rapport final – BRGM/RP-69655-FR- janvier 2020.
- Des documents complémentaires identifiés au cours de l'expertise :
 - RiVM (2024) - Regulatory Management Option Analysis Conclusion Document – Substance Name: Asbestos.
 - Record (2018) - Caractérisation de l'amiante dans une matrice solide - Etat de l'art et guide de recommandations des bonnes pratiques.

S'agissant du document d'analyse d'options de gestion (RMOA) publié par le RiVM (agence des Pays Bas proche de l'Anses dans ses missions), l'agence souligne – comme il sera détaillé plus loin dans la note – qu'il constitue la conclusion d'une étape de préparation à une proposition d'encadrement renforcé au niveau européen des risques associés à la présence non-intentionnelle d'amiante dans des matériaux. **Le RMOA publié par le RiVM trace donc l'existence d'un processus européen en cours sous l'égide de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) sur l'objet de la présente expertise.**

De plus, une recherche de la littérature dans la base de données scopus a été menée afin d'identifier des informations relatives à la présence d'amiante dans des granulats d'alluvions, de données d'émissivité en amiante de matériaux naturels ou matériaux formulés à partir de granulats, des données de concentration en amiante dans l'air suite à la manipulation ou l'intervention sur des granulats ou bien des matériaux contenant des granulats. Cette

recherche n'a pas mis en évidence de données qui n'auraient pas déjà été prises en compte dans les expertises passées de l'Agence.

Enfin, les organismes suivants ont également été sollicités :

- L'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBT), le 13 septembre 2024 ;
- L'Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG), le 20 septembre 2024 ;
- Le centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), le 16 septembre 2024.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS

3.1. Remarques préalables

3.1.1. Définition de l'amiante

L'amiante est un terme commercial qui décrit six minéraux naturels, des silicates hydratés, répartis en deux groupes : les serpentines et les amphiboles :

Groupe des serpentines :

- Chrysotile (n°CAS 12001-29-5)

Groupe des amphiboles :

- Amiante actinolite (n°CAS 77536-66-4)
- Amiante anthophyllite (n°CAS 77536-67-5)
- Amiante trémolite (n°CAS 77536-68-6)
- Amosite (n°CAS 12172-73-5)
- Crocidolite (n°CAS 12001-28-1)

Particules minérales allongées d'intérêt (PMAi)

Les PMAi, terme de regroupement déjà utilisé dans des travaux antérieurs de l'Anses, correspondent à des particules minérales ayant un rapport d'allongement supérieur à 3, sans distinction de la morphologie, de certaines espèces minérales d'intérêt³, dont les 6 espèces minérales d'amiante précitées faisant l'objet de la présente demande d'expertise.

3.1.2. Usages de l'amiante

L'amiante a été utilisé intentionnellement dans des milliers de produits à utilisation industrielle ou domestique qui ont été fabriqués par exemple pour l'isolation thermique d'équipements chauffants, de faux plafonds, de joints, ou la fabrication de matériaux de construction comme les plaques ondulées, des éléments de façade, des gaines de ventilation, des canalisations etc.

En plus de ces produits dans lesquels l'amiante a été intentionnellement ajouté, l'amiante peut être présent de façon non intentionnelle dans des produits du fait de processus d'extraction, de transformation où la matière première inclut naturellement des fibres d'amiante, ou est contaminée dans le cadre de processus de recyclage (Anses, 2017 ; RiVM, 2024) :

³ actinolite, anthophyllite/cummingtonite, trémolite, amosite/grunérite, crocidolite/riébeckite, fluoro-édénite, winchite, richtérite, érionite, chrysotile et antigorite

- Des matériaux et minéraux naturels⁴ tels que le talc, le feldspath, le mica, la vermiculite, la stéatite et certaines pierres précieuses par exemple. Les granulats issus de roches massives et alluvionnaires peuvent contenir de l'amiante ;
- Des matériaux de construction fabriqués à partir de matériaux naturels contenant de l'amiante (e.g. bétons) ;
- De matériaux recyclés pour fabriquer de nouveaux produits (e.g. granulats, bétons recyclés) ;
- De contaminations croisées lors de la production, du transport ou de la mise en œuvre de certains produits. Celle-ci peut être plus importante lorsque des matériaux en vrac sont importés depuis des pays où l'utilisation de l'amiante est moins réglementée.

L'utilisation de produits contenant de l'amiante qui n'a pas été intentionnellement ajouté, ou l'utilisation de matières premières minérales contenant de l'amiante, est une source d'exposition moins documentée que celle liée à l'utilisation de l'amiante intentionnellement ajouté.

3.1.3.Effets sanitaires de l'amiante

D'un point de vue sanitaire, il n'y a pas lieu de distinguer l'exposition à l'amiante intentionnellement ajouté dans des produits de consommation et de construction de celle à l'amiante présent dans ces produits de façon non intentionnelle (du fait de sa présence initiale dans le matériau ou par contamination, par ex. via du recyclage).

Toutes les variétés d'amiante sont classées comme substances cancérigènes pour l'Homme (catégorie 1A) par l'Union européenne et comme agents cancérigènes certains (groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Les principaux cancers liés à une exposition à l'amiante sont le cancer du poumon et le mésothéliome. Un lien avéré entre l'exposition à l'amiante et le cancer de l'ovaire et du larynx a également été établi par le CIRC en 2012. L'inhalation de fibres d'amiante peut entraîner d'autres pathologies de la plèvre et pulmonaires non cancéreuses comme l'asbestose, les plaques pleurales, des pleurésies et des fibroses (ou épaissements) pleurales, qui peuvent provoquer douleurs thoraciques, toux et gêne respiratoire. D'autres cancers sont également suspectés, avec toutefois à ce jour un niveau de preuve insuffisant chez l'Homme : le cancer colorectal, le cancer du pharynx et le cancer de l'estomac. Une expertise Anses publiée en 2021 concernant la « caractérisation du danger lié à l'ingestion d'amiante » n'a pas conduit à établir un lien formel entre l'ingestion d'amiante (via la consommation d'eau contaminée) et les cancers étudiés, mais a mis en évidence l'existence de « signaux », suggérant la possibilité d'une association pour le cancer de l'œsophage, de l'estomac et du côlon (Anses, 2021).

3.1.4.Règlementation applicable dans le périmètre de l'expertise

L'objectif de ce chapitre n'est pas de citer l'ensemble des réglementations applicables dans le domaine de l'amiante mais de présenter des éléments de contexte réglementaire dans lesquels s'inscrit la problématique des matériaux contenant de l'amiante naturel ou contaminés par de l'amiante.

⁴ Le rapport Anses de 2017 dresse la liste des roches exploitées en carrières de granulats et de roches ornementales et de construction susceptibles de libérer des PMAi selon leur nature

Réglementation française relative aux matériaux contenant de l'amiante

En France, la fabrication, la transformation, l'importation, la mise sur le marché national, l'exportation, la détention en vue de la vente, l'offre, la vente et la cession à quelque titre que ce soit de l'amiante et de tout produit en contenant sont interdites depuis 1997 via l'application du décret 96-1133 du 24 décembre 1996 modifié. Ce décret vise la protection des travailleurs et celle des consommateurs, et ne fait pas de distinction entre les produits et matériaux dans lesquels l'amiante a été intentionnellement ajouté et ceux dans lesquels l'amiante est présent naturellement.

Règlement relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et mélanges (CLP) et règlement Reach

Au niveau européen, selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008, dit « Règlement CLP », toutes les variétés d'amiante dont classée cancérigène de catégorie 1A.

Le règlement Reach n° 1907/2006 interdit « la fabrication, la mise sur le marché et l'emploi des fibres d'amiante et des articles et mélanges auxquels elles ont été délibérément ajoutées (entrée 6 de l'annexe XVII) ». Cette entrée 6, spécifique de l'amiante, constitue une transposition dans le cadre de Reach des dispositions d'encadrement prévalant avant son entrée en vigueur. Il est à noter (RiVM, 2024) que cette entrée a connu également quelques évolutions dans le temps.

Par ailleurs, du fait de leur classification en tant que substances cancérigènes de catégorie 1A, les 6 variétés d'amiante sont également concernées par l'entrée 28 de l'annexe XVII de Reach. Cette entrée, générique pour les substances de cette catégorie, interdit la vente au grand public (en tant que substance, de composant d'autres substances ou de mélanges lorsque la concentration individuelle dans la substance ou le mélange est égale ou supérieure à 0,1 %. Cette entrée ne fait pas de distinction selon l'origine de l'amiante (intentionnellement ajouté ou non).

En 2024, suite à des incidents d'exposition à de l'amiante d'origine non intentionnelle tels que des problèmes de contamination de gravillons utilisés pour du sablage par l'amiante en 2017/2018 (contamination provenant probablement du transport des gravillons), à la découverte d'amiante dans des produits de maquillage pour enfants (provenant du talc utilisé), et au constat que des minéraux susceptibles de contenir de l'amiante (par exemple la pierre à savon) étaient vendus aux consommateurs et pouvaient être utilisés pour la sculpture ou le polissage, les Pays-Bas ont conduit une « analyse des options de gestion réglementaire » (RMOA) concernant l'amiante non intentionnellement ajouté. Ce RMOA vise à aider les autorités à décider si des mesures de gestion des risques supplémentaires sont nécessaires pour une substance et à identifier l'instrument de gestion le plus approprié. Les conclusions de ce RMOA, publiées en août 2024, soulignent que des mesures de gestion réglementaire supplémentaires apparaissent nécessaires afin de réduire les risques associés à l'utilisation et à la manipulation d'articles et de mélanges où de l'amiante n'a pas été intentionnellement ajouté, mais est présent. Pour cela, il est proposé d'élargir le champ d'application de la restriction actuelle concernant l'amiante (entrée 6 de l'annexe XVII) afin d'inclure l'amiante qui n'a pas été ajouté intentionnellement aux substances, mélanges ou articles.

Deux options d'extension de la restriction actuelle dans le cadre de Reach sont envisagées dans le RMOA :

1. Restreindre la mise sur le marché et l'utilisation des fibres d'amiante, des substances contenant des fibres d'amiante et des articles et mélanges contenant des fibres lorsque les fibres ne sont pas un constituant naturel de la substance ;
2. Restreindre la mise sur le marché et l'utilisation de substances, d'articles et de mélanges contenant des fibres d'amiante, que la présence dans le matériau des fibres d'amiante soit d'origine naturelle ou non.

Parmi ces deux options, l'option 1 constitue une extension de l'entrée 6 existante aux matériaux et substances qui ont fait l'objet d'une contamination non intentionnelle (cela couvre notamment le premier exemple mentionné ci-dessus, mais pas celui du talc contenant de l'amiante compte tenu de son origine géologique). L'option 2 aurait un impact plus important sur la santé publique : en effet, comme la première option de restriction, elle s'appliquerait aux cas où des produits ont été contaminés par de l'amiante, mais elle vise également à limiter l'exposition des travailleurs et des consommateurs à l'amiante naturellement présent dans des matériaux. Les modalités de mise en œuvre de cette seconde option restent cependant ouvertes et nécessitent l'analyse de données complémentaires : sont notamment cités la fixation d'un seuil et/ou l'interdiction de certains usages ciblés.

C'est pourquoi, en vue de la proposition de révision de l'entrée 6 de l'annexe XVII, les Pays-Bas (par le biais du RiVM) ont lancé en septembre 2024 un appel à soumission de données sur la présence non intentionnelle de fibres d'amiante dans les articles, matériaux, minéraux et mélanges⁵.

L'objectif de cet appel à contribution est de recueillir des informations sur :

- La présence non intentionnelle d'amiante dans les minéraux naturels et les produits ;
- L'exposition potentielle des êtres humains aux fibres d'amiante par inhalation à partir de ces produits ;
- Les risques associés pour la santé humaine qui ne sont pas suffisamment maîtrisés.

A noter que l'engagement d'un projet de restriction suivant l'une ou l'autre de ces options sera accompagné d'une analyse socio-économique, susceptible d'ailleurs d'inclure la comparaison entre les deux options ainsi décrites.

L'Anses souligne l'importance, dans la suite du dossier ayant conduit à la saisine, de suivre avec attention le processus européen de nature à faire évoluer l'encadrement communautaire des usages non intentionnels de l'amiante.

Réglementation relative aux produits de construction

Plus largement, les granulats sont concernés par le règlement (UE) n°305/2011 du parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 qui établit les conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction. Ce règlement stipule qu'il ne porte pas atteinte aux droits et obligations des États membres conformément à d'autres instruments du droit de l'Union qui peuvent s'appliquer aux substances dangereuses, en particulier, les règlements Reach et CLP.

Réglementation relative aux produits de consommation

Les granulats sont également encadrés par la directive 2001/95/CE relative à la sécurité générale des produits (DSGP) qui impose notamment que les produits mis sur le marché de l'Union européenne soient sûrs. Ils doivent ainsi contenir des informations garantissant leur

⁵ [Appels à soumettre commentaires et preuves - ECHA \(europa.eu\)](https://echa.europa.eu/fr/appels-a-soumettre-commentaires-et-preuves)

traçabilité, telles que l'identité du fabricant et la référence du produit. Lorsque cela est nécessaire à une utilisation sûre, les produits doivent également être accompagnés d'avertissements et d'informations sur les risques inhérents à leur utilisation.

Ces dispositions ont été transposées dans le Code de la Consommation (article L 421-1 à-7). Les produits, dans des conditions normales d'utilisation ou dans d'autres conditions raisonnablement prévisibles par le professionnel, doivent satisfaire à l'obligation générale de sécurité (Article L421-3) c'est-à-dire doivent présenter la sécurité à laquelle on peut légitimement s'attendre et ne pas porter atteinte à la santé des personnes.

Le règlement (UE) 2023/988 du Parlement européen et du Conseil du 10 mai 2023 a été publié le 23 mai 2023 au Journal Officiel de l'Union Européenne, et sera applicable à compter du 13 décembre 2024. Il abroge la directive 2011/95CE. Il maintient l'exigence que tous les produits de consommation sur les marchés de l'UE soient sûrs. Il stipule que sa mise en œuvre doit tenir compte du principe de précaution.

3.2. Données nécessaires à l'évaluation des risques pour le grand public

3.2.1. Preamble

La terminologie « évaluation des risques » peut comprendre plusieurs approches différentes selon le cadre dans lequel cette évaluation est réalisée ou son objectif. On distingue ainsi l'évaluation des risques professionnels (EvRP), dont l'objectif est d'évaluer les conditions d'exposition des salariés aux dangers pré-identifiés et de définir un plan d'actions pour la prévention des risques et le suivi des professionnels susceptibles d'être exposés, de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) qui s'applique à la population générale.

L'EQRS est un outil d'aide à la décision qui vise à organiser les connaissances disponibles afin de statuer sur le niveau de risque collectif pour la santé qu'induit une exposition d'individus à des substances ou à des situations dangereuses. Le processus passe par quatre étapes : (i) L'identification du danger ; (ii) L'évaluation de la réponse (en fonction de la dose) ; (iii) L'évaluation de l'exposition ; (iv) La caractérisation du risque.

La réalisation d'une EQRS liés à la présence d'amiante dans les matériaux naturels ou manufacturés à partir de matériaux naturels nécessite de disposer :

- De valeurs toxicologiques de référence (VTR) permettant d'évaluer le lien entre l'exposition à l'amiante et le risque de développer une maladie, et à tout le moins de relations permettant de relier l'exposition à des risques sanitaires ;
- De données relatives à l'exposition des individus au cours des différentes opérations réalisées sur ces matériaux (scénarios d'exposition).

Il est nécessaire que les VTR aient été établies pour une durée d'exposition comparable à celle retenue pour la définition des scénarios d'exposition.

3.2.2. Valeurs sanitaires de référence disponibles pour l'amiante

L'amiante est une substance cancérigène sans seuil. Des excès de risque unitaires (ERU), permettant d'établir une relation quantitative entre l'exposition aux fibres d'amiante dans l'air et le risque excessif de mortalité par cancer du poumon ou par mésothéliome (ou les deux combinés) ont été établis par différents organismes, pour la population générale et professionnelle.

- VTR de l'US EPA (1988) et de l'OEHHA (2009)

Deux VTR anciennes pour une exposition chronique par voie respiratoire à l'amiante ont été identifiées (US EPA 1988, US EPA 2009). Ces deux VTR ont été analysés par l'Anses en 2011. Les excès de risque unitaire (ERU) ont été calculés à partir d'un modèle épidémiologique en milieu professionnel s'appuyant sur plusieurs études. L'ERU de l'US EPA a été estimé à $2,3 \cdot 10^{-1} \text{ (f.mL}^{-1}\text{)}^{-1}$ pour le risque cumulé de décès par cancer du poumon ou par mésothéliome. L'excès de risque unitaire proposé par l'Office of environmental health hazard assessment (OEHHA) en 2009 s'établit à $6,3 \cdot 10^{-2} \text{ (}\mu\text{g.m}^{-3}\text{)}^{-1}$, soit l'équivalent de $1,9 \cdot 10^{-4}$ pour 100 fibres MOCP par m^{-3} , soit $1,9 \text{ (f.mL}^{-1}\text{)}^{-1}$. Il est donc plus élevé que l'ERU de l'EPA. Les deux ERU ont été établis à l'aide du même modèle (US EPA, 1986) mais l'extrapolation n'est pas réalisée de la même manière. L'ERU de l'EPA a été établi à partir d'une population américaine "moyenne" (homme, femme, fumeurs et non fumeurs). Pour l'OEHHA, la catégorie la plus à risque a été retenue à savoir les femmes non fumeuses et le risque de mésothéliome.

- Modèle d'évaluation des risques de l'Inserm (1997) et application à la population générale (Anses, 2011)

En 1997, l'Inserm a développé un modèle linéaire issu du modèle de l'US-EPA pour estimer les risques liés à l'exposition à l'amiante. Ce modèle a été utilisé par l'Anses en 2009 pour dériver sa VLEP, car il offrait l'avantage de s'appuyer sur des données de mortalité françaises (cf. paragraphe suivant) (Anses, 2009a). A titre illustratif, ce modèle a également été utilisé par l'Anses en 2011 dans le cadre d'une demande « d'évaluation de l'impact potentiel de l'amiante contenu dans le stockage de toxiques physiques et chimiques associés aux déchets radioactifs stockés » (Anses, 2011). Les calculs de risques réalisés en considérant une exposition continue des hommes et des femmes de l'âge de 5 ans à 65 ans, 40h par semaine et 48 semaines par an, ont permis d'établir un ERU de $1,25 \cdot 10^{-2} \text{ (f.mL}^{-1}\text{)}^{-1}$.

En 2011, l'Anses avait recommandé, après une analyse approfondie de ces 2 VTR et des modèles d'évaluation des risques disponibles, de s'appuyer sur le modèle proposé par l'Inserm en 1997 pour assurer une cohérence entre les valeurs à considérer dans les différents scénarios pour la population générale et les travailleurs (Anses 2011).

A noter que ces valeurs et modèles ont été dérivés pour une exposition chronique et ne sont pas adaptées pour évaluer les risques liés à une exposition ponctuelle. De plus, l'ensemble des valeurs s'appuient sur des mesures de fibres d'amiante par microscopie électronique à contraste de phase (MOCP) alors que les mesures d'amiante réalisées en France sont effectuées par microscopie électronique à transmission analytique (META). L'Anses a souligné qu'il n'était pas possible de proposer un facteur de conversion unique entre les mesures par MOCP et par META basé sur des données scientifiques du fait de la variabilité liée au type d'amiante, à la distribution granulométrique des fibres d'amiante, au process industriel, au type de matériau d'amiante mais aussi au protocole de prélèvement et d'analyse (Anses, 2009b). De ce fait, l'Anses ne recommandait pas d'utiliser un facteur de conversion générique.

- VLEP Anses (Anses, 2009a).

A titre informatif, l'Anses a calculé un ERU en 2009 à partir du modèle de l'Inserm 1997 pour l'élaboration de sa VLEP. Ce modèle a été appliqué à une population de travailleurs exclusivement masculine et une exposition majoritaire à la variété de fibres chrysotile, avec un scénario d'exposition continue à l'amiante (40 heures par semaines et 48 semaines par an

soient 1920 heures par an) de l'âge de 20 à 65 ans. Les mortalités par cancer du poumon et par mésothéliome ont été prises en compte. La valeur de l'ERU a été estimée à $3,3 \times 10^{-2}$ (f.ml⁻¹)⁻¹.

A noter que la valeur de bruit de fond citée dans le texte de saisine pour évaluer le sur-risque ne repose pas sur des données sanitaires.

Enfin, l'amiante étant une substance cancérogène sans seuil, l'agence rappelle que le principe ALARA (aussi bas que raisonnablement possible) doit donc être appliqué aux expositions.

3.2.3. Caractérisation de l'exposition de la population générale

Les chapitres suivants discutent des données nécessaires pour évaluer l'exposition de la population générale à l'amiante contenu dans les granulats alluvionnaires, organisées 4 étapes :

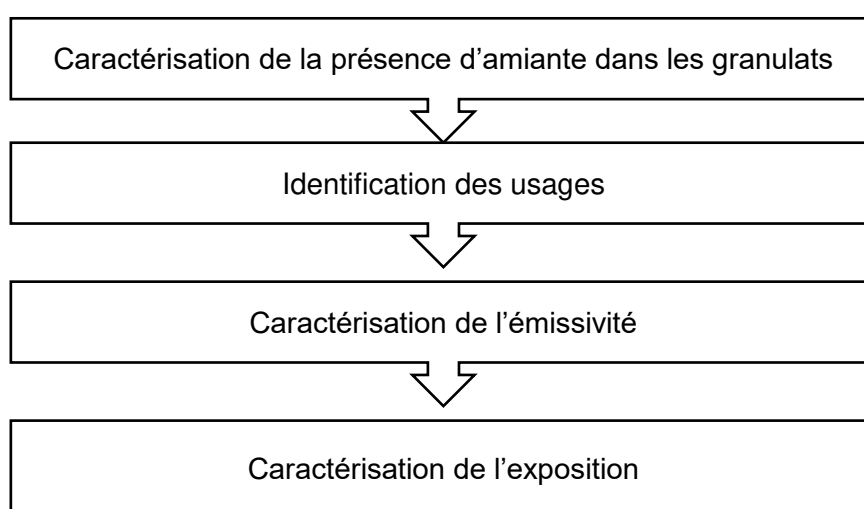


Figure 1 : Nature des données nécessaires pour l'évaluation de l'exposition de la population générale à l'amiante contenu dans les granulats alluvionnaires

Les éléments indispensables à prendre en compte pour apprécier les évaluations de risques prochainement réalisées par les exploitants sont par ailleurs synthétisés dans l'annexe 2.

3.2.3.1. Caractérisation de la présence d'amiante dans les granulats alluvionnaires

Les expertises Anses de 2015 et 2017 ont souligné la spécificité de la recherche de l'amiante dans les matériaux naturels, comparativement aux matériaux contenant de l'amiante intentionnellement ajouté (Anses, 2015 ; Anses, 2017).

Les seules études disponibles ayant caractérisé la présence d'amiante dans les granulats alluvionnaires sont celles menées par le BRGM.

A l'heure actuelle la recherche d'amiante dans les matériaux naturels est encadrée par l'arrêté du 1^{er} octobre 2019 qui précise les modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, les conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses. Cet arrêté définit ainsi trois portées d'accréditation :

1. La détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés ;

2. La détection et l'identification d'amiante naturellement présent dans les matériaux bruts ;
3. La détection et l'identification d'amiante naturellement présent dans les matériaux et produits manufacturés.

Une annexe technique de cet arrêté précise les méthodes d'essais à mettre en œuvre pour chacune des portées d'accréditation, et renvoie pour les portées 2 et 3 vers les normes suivantes :

- Norme NF EN 932-2 (1999) relative aux essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - partie 2 : Méthodes de réduction d'un échantillon de laboratoire ;
- Parties concernées des normes NF ISO 22262-1 (2012) relative à l'échantillonnage et dosage qualitatif de l'amiante dans les matériaux solides d'origine commerciale et NF ISO 22262-2 (2014) relative au dosage quantitatif de l'amiante en utilisant les méthodes gravimétrique et microscopique ;
- Parties concernées de la méthode HSG 248 (2005) - appendice 2 ou de la norme NF ISO 22262-1 (2012) relative à l'échantillonnage et dosage qualitatif de l'amiante dans les matériaux solides d'origine commerciale ;
- Parties de la norme NF X 43-050 : juillet 2021 relative à la " Qualité de l'air - Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission ".

L'arrêté exige une limite de détection garantie 0,1 % en masse. Toutefois, il ne fixe pas de prescriptions quant aux méthodes de préparation des échantillons et des grilles d'analyse META, ce qui peut conduire à une disparité en termes de limite de détection entre les laboratoires, même si la limite de 0,1% en masse est respectée, en particulier en cas de présence d'amiante à l'état de traces. Cette notion de traces d'amiante n'est définie ni par l'arrêté du 1^{er} octobre 2019 ni par les normes actuelles. Aussi l'Anses a-t-elle recommandé en 2023, de mieux encadrer le processus de décision à mettre en œuvre en cas d'identification de traces (mesure de confirmation, préparation de l'échantillon, annonce du résultat) (Anses, 2023).

Un projet de norme est actuellement en cours à l'AFNOR pour l'analyse d'amiante dans les matériaux (intentionnellement ajouté ou naturellement présent) afin harmoniser les méthodes de préparation des échantillons et d'introduire la notion de « traces d'amiante ».

Dans l'attente, il reste nécessaire de s'assurer que la présence d'amiante dans les granulats ait été recherchée conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2019, par du personnel et des laboratoires expérimentés de tels matériaux et accrédités selon la portée d'accréditation n° 2 ou 3 instaurées par l'arrêté du 1^{er} octobre 2019. La limite de détection et la notion de traces d'amiante doit être précisée dans les rapports d'analyse.

3.2.3.2. Usages et traçabilité des matériaux

L'enquête de filières en cours de réalisation menée par le Service national des enquêtes (SNE) de la DGCCRF doit permettre d'identifier les usages des granulats alluvionnaires tout au long de leur cycle de vie. Les produits destinés aux professionnels mais dont l'utilisation peut conduire à une exposition du grand public doivent être considérés.

Dans l'attente des résultats de cette enquête de filières, les données acquises en 2017 par l'Anses concernant les usages des granulats (en général) montraient que (Anses 2017) :

- Les granulats extraits des carrières sont utilisés principalement pour les travaux de BTP et TP suivants : travaux routiers et ferroviaires⁶, les travaux de Voirie et Réseaux Divers (VRD), l'endiguement et autres usages pour infrastructures (58 %), pour la fabrication de bétons (~32 %, principalement le Béton Prêt à l'Emploi) et, dans une moindre mesure, pour les enrobés routiers (9 %) et les ballasts (1 %) ;
- En théorie, une traçabilité des granulats extraits des carrières est possible à partir des bons de livraison et du marquage CE. Dans la pratique, cette traçabilité est très difficile à établir du fait des mélanges de granulats, du mélange de bétons au niveau des chantiers et de la part croissante de l'utilisation de matériaux de construction recyclés. Les granulats sont généralement utilisés dans des ouvrages situés dans un périmètre restreint autour de la carrière (~ 50 km) du fait du transport des matériaux (granulats et bétons) sur de faibles distances. La traçabilité des granulats est d'autant plus aisée dans les régions pour lesquelles la production de granulats suffit aux besoins (e.g. Bretagne), et pour les carrières disposant de leur propre centrale à béton. En revanche, pour certaines agglomérations telles que Paris, ne disposant pas de carrières de granulats, cet exercice est plus compliqué ;
- Une part non négligeable des granulats utilisés en France provient de plateforme de recyclage et de la déconstruction des BTP ;
- Des granulats sont importés en France, ce qui soulève la question du contrôle et de la traçabilité de ces matériaux, en particulier pour les pays concernés par des problématiques d'amiante environnemental.

L'UNPG a confirmé que les usages des granulats alluvionnaires étaient similaires aux granulats de roches massives, à l'exception du cas spécifique des ballasts nécessitant une dureté plus importante. L'UNPG ne dispose pas, à l'heure actuelle, de données agrégées concernant les usages des granulats alluvionnaires par les particuliers.

Des informations générales concernant les granulats alluvionnaires ont pu être recueillies sur le site internet de producteurs de granulats et béton. Les granulats alluvionnaires sont utilisés pour la fabrication de bétons, mortiers, enduits, pour l'enrobage des canalisations, la fabrication de surface de jeux pour enfants, le drainage, l'ornement, des travaux de couverture sur étanchéité, des ouvrages de rétention et d'infiltration, des chemins piétons stabilisés, des terrains de pétanque, des cours circulables (<https://cecon-beton-carrieres.fr/produits-granulats>).

3.2.3.3. Caractérisation de l'émissivité des granulats et des matériaux fabriqués à partir de granulats

Aucune donnée d'émissivité en amiante depuis les granulats alluvionnaires ou les matériaux manufacturés à partir de ces granulats n'a été identifiée.

Il n'existe pas à l'heure actuelle d'essai standardisé/normalisé pour évaluer la capacité des fibres d'amiante à être libérées d'un matériau, que ce soit au cours des différentes étapes d'exploitation ou de mise en œuvre de ce matériau. Néanmoins plusieurs projets de recherche se sont intéressés à cette question et sont présentés ci-après.

- Projet PIMAC et convention de recherche Anses, BRGM, INRS et LAFP : émissivité de matériaux naturels

⁶ Hors enrobés routiers et ballasts : sous-couches de plateformes de structures routières et ferroviaires.

Le BRGM a développé un protocole d'essai, nommé PIMAC (Protocole pour l'identification des minéraux amiantifères dans les matériaux de carrière), visant à identifier la présence éventuelle de fibres d'amiante libérables au sein d'un matériau en simulant artificiellement les effets de frottements et d'usures subits par un matériau au cours des processus d'extraction, de traitement ou d'érosion (BRGM, 2016). L'étude de préféabilité de cet essai PIMAC a mis en évidence une corrélation entre la présence de minéraux aciculaires ou fibreux dans le matériau et la présence dans les poussières collectées de fibres ou de PMA, sans pouvoir corréler l'abondance des fibres ou PMA à la teneur en minéraux susceptibles de générer des PMA dans les matériaux testés (BRGM, 2016).

Une convention de recherche et développement avait été menée en 2016 entre l'Anses, le BRGM, l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) et le Laboratoire amiante fibres et particules de la ville de Paris (LAFP) afin d'acquérir des données d'émissivité en PMAi par des matériaux naturels fréquemment rencontrés en France métropolitaine (amphibolites, dolérites, diorites, granodiorites, granites, ...) et donc susceptibles d'être exploités dans le cadre de l'industrie extractive ou d'être employés pour des travaux d'aménagement. Ces matériaux ont été soumis à une sollicitation mécanique particulière, selon le protocole PIMAC, l'interprétation des résultats de cette étude est ainsi limitée à ces conditions expérimentales. Vingt-six échantillons sur les trente initialement prélevés, ont été conservés dans l'étude (Anses, 2018).

Les résultats de l'étude ont montré que dans les conditions de l'essai, toutes les roches émettent des PMAi. Ces PMAi sont, pour la plupart, des PMA courtes (longueur inférieure à 5 μm), probablement en lien avec le mode de génération. Néanmoins, la plupart des roches émettent des PMAi de dimensions OMS dans des proportions variables, pouvant aller jusqu'à 33 %.

Cette étude concluait par le besoin de comparer les résultats d'émissivité obtenus dans les conditions de cette étude avec des mesurages réalisés dans les conditions réelles de sollicitations mécaniques de ces matériaux naturels, telles qu'observées dans des carrières ou des chantiers de BTP.

▪ Emissivité des matériaux de construction formulés à partir de granulats

L'Anses a proposé en 2017 un « cahier des charges techniques pour la réalisation d'une étude en laboratoire afin d'évaluer les émissions en PMAi générées lors de sollicitations mécaniques de matériaux de construction » (Anses 2017). Le protocole expérimental, élaboré dans un but exploratoire, vise à déterminer la présence de particules minérales allongées d'intérêt dans les émissions particulières issues de bétons sollicités mécaniquement.

La démarche expérimentale proposée consiste, en :

- La préparation d'éprouvettes de béton dont les caractéristiques sont maîtrisées ;
- La réalisation d'une sollicitation mécanique caractérisée ;
- La détermination de la nature des émissions particulières et notamment la présence de PMAi.

Les essais sont réalisés dans une enceinte expérimentale ventilée et maintenue en dépression. En l'absence de données concernant l'amiante, les opérations à tester en 1^{er} sont celles identifiées comme les plus émissives en poussières totales, à savoir le sciage, le perçage et le ponçage.

Bien que le protocole ait été décliné pour les bétons, il est précisé qu'il pouvait être mis en œuvre pour déterminer l'émissivité d'autres types de matériaux (roche, enrobés etc.) et d'autres types de sollicitation mécaniques). Enfin, il était précisé que les interventions menées dans le cadre de cette étude en laboratoire devaient être réalisées en appliquant les préconisations de la réglementation amiante (mesures de protection collective, équipements de protection individuelle, formation des opérateurs, gestion des déchets, etc.). Par analogie, ces interventions relèvent la sous-section 4.

Il n'a pas été recensé d'études ayant mis en œuvre ce protocole expérimental, ni aucune étude ayant des objectifs similaires.

A noter également que dans le cadre du « Projet recherche et développement amiante » (PRDA), le BRGM a développé un banc de génération d'aérosols amiantés issus de sollicitations mécaniques de matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA). Le banc expérimental a vocation à produire à partir de MPCA, dans des conditions sécurisées, des aérosols d'amiante, représentatifs des empoussièrlements de chantiers amiantés. Il comporte une chaîne de production basée sur une sollicitation mécanique de ces MPCA et une zone de mesure et prélèvement de l'aérosol généré (Ritoux *et al.* 2022).

▪ Projet carto PMAi :

L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) a été missionné en 2017 par la Direction générale du travail (DGT), la Direction générale de la santé (DGS) et la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) pour :

- Finaliser les protocoles de mesurage exploratoire des PMAi dans les matériaux et dans l'air en réalisant des mesures sur le terrain permettant de tester, d'ajuster et de valider les conditions de leur mise en œuvre technique ;
- Elaborer un cahier des charges techniques pour la conduite de campagnes exploratoires de mesures de terrain ;
- Coordonner les campagnes de mesures exploratoires en PMAi et en silice cristalline alvéolaire sur le terrain.

Ce projet, en voie de finalisation, apportera des données complémentaires d'émissivité en PMAi depuis les roches massives en carrières et lors de chantiers de travaux publics. Les granulats alluvionnaires n'ont en revanche pas été étudiés dans ce projet. Il n'a pas non plus été conduit de mesures lors de chantiers de BTP.

Informations à renseigner pour aider à l'interprétation des résultats des tests d'émissivité :

Si des tests d'émissivité en amiante depuis des matériaux naturels ou des matériaux fabriqués à partir de matériaux naturels devaient être conduits, les informations suivantes devraient à *minima* être renseignées pour aider à l'interprétation des résultats (Anses, 2017) :

- La provenance et la caractérisation des granulats (présence d'amiante) ;
- La formulation du béton le cas échéant ;
- La description de l'échantillon de matériaux soumis à essai (éprouvette de béton par exemple, taille des granulats, etc.) ;
- Les sollicitations mécaniques réalisées : nature des sollicitations, outils, durée, fréquence ;
- La description du dispositif de captage et de mesure de l'aérosol ;

- La description du prélèvement des poussières sédimentées et des prélèvements d'air ;
- Le suivi des conditions environnementales (température et humidité relative) ;
- Les modalités de transport des échantillons ;
- Les modalités et résultats d'analyse des prélèvements d'air et des poussières ; déposées. Les limites de détection, de quantification et la sensibilité analytiques doivent être précisées ;
- Le niveau du bruit de fond particulaire.

Les tests d'émissivité doivent être réalisés en appliquant les préconisations de la réglementation amiante (mesures de protection collective, équipements de protection individuelle, formation des opérateurs, gestion des déchets, etc.).

3.2.3.4. Relation entre la teneur en amiante dans un matériau et son émissivité

L'expertise conduite à l'Anses en 2015 soulignait les difficultés à établir une relation entre la teneur en amiante d'un matériau et sa capacité à libérer des fibres d'amiante dans l'air, c'est-à-dire son émissivité (Anses 2015). L'émissivité d'un matériau amiantifère dépend en effet de plusieurs facteurs, certains relatifs à la typologie de ses occurrences, les autres à ses conditions d'utilisation et aux contraintes mécaniques qui lui sont appliquées. Le degré d'agglomération du matériau est également un facteur déterminant à prendre en compte.

Les conclusions du RMOA publiées en août 2024 soulignent également que la manipulation de matériaux contenant une concentration d'amiante inférieure à la limite de concentration générique (0,1%) pouvait, dans certaines conditions (caractéristiques du matériau et/ou de l'usage), conduire à des situations d'exposition élevée (RiVM, 2024).

3.2.3.5. Caractérisation de l'exposition

Il n'a pas été identifié de mesures d'exposition de la population générale à l'amiante lors de la manipulation de granulats ou la mise en œuvre de matériaux en contenant.

Les consommateurs peuvent potentiellement être exposés à l'amiante lors des situations suivantes :

- En cas de manipulation des granulats ou bien des matériaux contenant des granulats ;
- En cas de mise en œuvre de matériaux contenant des granulats ou d'interventions sur de tels matériaux ;
- En cas d'usure des granulats ou des matériaux contenant des granulats.

Il convient de distinguer l'exposition directe de l'individu manipulant les granulats ou intervenant sur les matériaux constitués de granulats, de l'exposition indirecte des individus présents pendant et après les travaux.

Pour caractériser l'exposition de la population générale, il est indispensable de disposer pour chaque usage prévisible de ces matériaux :

- De scénarios d'exposition qui précisent les circonstances d'exposition :
 - o La nature des tâches réalisées ;
 - o Les caractéristiques du matériel utilisé pour réaliser ces tâches (e.g. existence d'un système de captage des poussières) ;
 - o La description de l'environnement (intérieur, extérieur, si activités dans une pièce : volume de la pièce, taux de renouvellement d'air, occupation des locaux, etc.) ;

- La prise en compte des éventuelles mesures de prévention/protection (port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI), etc.) ;
 - La durée et à la fréquence des tâches réalisées ;
 - Le temps passé dans les environnements concernés.
- Des mesures de concentration en amiante dans l'air avant, pendant et après les opérations sur ces matériaux.

Les mesures de concentration en amiante doivent être réalisées à l'aide de prélèvement individuel et d'ambiance. Le bruit de fond de contamination en amiante à l'intérieur des locaux doit avoir été caractérisé en amont des mesures. Ces mesures doivent avoir été réalisées selon les référentiels en vigueur par des laboratoires accrédités, en veillant à ce que la sensibilité analytique requise soit atteinte :

- Les prélèvements individuels doivent être réalisés conformément à la norme NF X 43-269 ;
- Les prélèvements pour les mesures d'ambiance doivent être réalisés selon la norme NF X 43-050 ;
- Les analyses d'amiante sont à réaliser selon la norme NF X 43-050.

Les mesures doivent être réalisées en appliquant les préconisations de la réglementation amiante (mesures de protection collective, équipements de protection individuelle, formation des opérateurs, gestion des déchets, etc.). Par analogie, les tâches à investiguer s'apparentent aux travaux de la sous-section 4 du Code du Travail : intervention sur des matériaux, des équipements des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante.

Une étude exploratoire dans une pièce expérimentale pourrait être envisagée. L'avantage d'une telle étude serait de pouvoir contrôler les paramètres d'influence et répéter les opérations exposantes.

A noter que si la voie respiratoire est la principale voie d'entrée des fibres d'amiante dans l'organisme, les situations d'exposition décrites ci-dessus peuvent conduire au dépôt de poussières contaminées sur les surfaces, pouvant engendrer une exposition par ingestion *via* des contacts mains-bouche (particulièrement pour les jeunes enfants).

3.3. Approches identifiées à l'international en matière de seuils en amiante dans les matériaux et d'indice de libération des fibres d'amiante

En 2015, l'Anses avait attiré l'attention sur les pratiques de gestion mises en œuvre dans plusieurs pays (ex. Allemagne, USA, Canada) consistant à fixer un seuil, sous forme de pourcentage massique, pour déclarer un matériau « amiantifère ». Ces seuils varient selon les pays de 0,1 % à 1 %. Du fait qu'il n'existe pas de relation entre la teneur en amiante d'un matériau et son émissivité, l'Anses avait recommandé, si un seuil devait être proposé, qu'il s'agisse préférentiellement d'un seuil d'émissivité dans l'air. Dans l'attente d'établissement de ce seuil, un seuil pragmatique sous forme de pourcentage massique dans les matériaux pourrait être proposé (Anses, 2015).

A noter qu'en Italie un décret ministériel du 14 mai 1996⁷ définit un indice de libération de fibres permettant d'évaluer le risque lié à la manipulation de matériaux d'origine naturel contenant

⁷ DECRETO MINISTERIALE 14 maggio 1996 - Normative e metodologia tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della

de l'amiante. Il s'agit de déterminer le pourcentage pondéral d'amiante dans les fibres libérées (Record, 2018). La stratégie proposée par le décret est la suivante :

- Analyse du gisement : évaluation de la présence d'amiante ;
- En cas de présence d'amiante, détermination de la teneur en fibres par analyse pétrographique du gisement ;
- Mesure du contenu libérable d'amiante via un essai d'usure mécanique du matériau.

L'indice de libération est défini comme le rapport entre le pourcentage de fibres libérées lors de l'essai d'abrasion et la densité relative de l'échantillon (cette densité étant calculée sur le matériau après broyage à partir du ratio densité apparente sur densité absolue).

Les conditions expérimentales de l'essai d'usure mécanique et d'analyse diffèrent selon les dimensions et la nature du matériau (granulats, enrochement ou dalle en pierre) et sont spécifiées dans le décret.

Le matériau est alors considéré comme non dangereux lorsque l'indice de libération est inférieur à 0,1 (Decreto Ministeriale 14 maggio 1996).

Il ressort de ce rapide tour d'horizon qu'en dehors du cas particulier de l'Italie qui entre plus précisément dans les mécanismes d'émission, les seuils existant en Europe (dans le cadre d'application de Reach ou des autres cadres traitant de l'amiante) ou ailleurs sont des seuils de nature conventionnelle relatif à un pourcentage en masse d'amiante dans le matériau, qui s'avère éloigné du potentiel d'exposition. Une des difficultés majeures pour tout dispositif d'encadrement, alors que l'émissivité (cf. § 3.2.4) n'est pas aisée à déterminer, est de s'assurer que les situations générant un risque d'émission – soit parce que le matériau est fractionnable ou friable, soit parce qu'un usage particulier facilite la libération des constituants, ou encore la présence d'apports non intentionnels contaminant le matériau) – soient bien prises en compte.

3.4. Conclusion de l'Anses

Dans le contexte précédemment exposé (§ 1), l'Anses a été saisie afin de partager les éléments à disposition permettant aux autorités publiques d'apprécier les réponses qui vont leur être transmises en réponse à l'instruction ministérielle DGPR/DGT/DGS/DGCCRF du 22/07/2024 sus-mentionnée.

Il ressort en particulier de l'analyse développée dans les différents volets du § 3 que, **si des données d'intérêts peuvent être recueillies, des paramètres essentiels pour une appréciation circonstanciée du risque (et a fortiori d'un sur-risque) sont structurellement manquants** comme, en particulier le manque de protocoles et de données permettant de discerner, parmi une variété de situations, les couples matériau / usage susceptibles de générer un risque d'exposition à l'amiante à partir de la seule concentration. En effet, les caractéristiques de danger de l'amiante sont bien établies, à commencer par le fait qu'il s'agit d'un facteur de risque agissant sans seuil d'effet et que les moyens pour se protéger – dès lors qu'une exposition est avérée - sont des moyens lourds tels qu'ils sont mis en œuvre en secteur professionnel. Ces caractéristiques ont d'ailleurs conduit à un encadrement par interdiction stricte de tout usage intentionnel, dont certains volets sont également rappelés dans cette note.

legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amiante".
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1996/10/25/096A6000/sg>

Au-delà de cet encadrement strict des usages intentionnels, le rapport d'analyse des options de gestion de risque (RMOA) élaboré et publié par le RiVM, met en lumière que **certaines situations d'exposition ne correspondant pas à des usages intentionnels de l'amiante appellent des mesures de gestion complémentaires, qui restent à préciser**. Ainsi, ce rapport prépare des travaux réglementaires en cours au niveau européen dans le cadre du règlement Reach visant à étendre les restrictions existantes. Cette extension intégrera d'ailleurs nécessairement une analyse socio-économique des différentes options envisagées.

L'Anses souligne l'importance, dans la suite du dossier ayant conduit à la saisine, **de suivre avec attention le processus européen de nature à faire évoluer l'encadrement communautaire des usages de matériaux ou substances contenant de l'amiante d'origine non intentionnelle**.

Pour autant, pour contribuer à apprécier le risque d'exposition de la population générale lié à la présence d'amiante dans les granulats alluvionnaires, l'Anses souligne l'utilité de disposer :

- D'informations précises sur les usages et les conditions d'exposition de la population générale, ainsi que sur la traçabilité des granulats ;
- **D'informations sur l'émissivité des granulats et des matériaux manufacturés à partir de tels granulats** lors de la manipulation de ces matériaux ou lors de l'intervention sur ces matériaux par le grand public ou bien par les professionnels pouvant exposer le grand public ;
- D'informations sur les niveaux d'exposition du grand public lors de ces activités.

L'annexe 3 synthétise les principaux éléments à prendre en compte pour examiner les évaluations de risques qui seront réalisées par les exploitants.

L'Anses rappelle qu'elle avait recommandé en 2015, que dans le cas où un seuil devait être proposé pour définir un matériau amiantifère, **il s'agisse préférentiellement d'un seuil d'émissivité dans l'air**, au sujet duquel elle avait formulé des recommandations fortes en matière d'émergence de connaissances et de données. Dans l'attente d'établissement de ce seuil, un seuil pragmatique sous forme de pourcentage massique dans les matériaux pourrait être proposé.

L'Anses rappelle également qu'au-delà des fibres d'amiante (réglementées), les opérations menées sur des matériaux naturels ou fabriqués à partir de matériaux naturels peut conduire à l'émission de silice cristalline, substance classée comme cancérogène avéré pour l'Homme par le CIRC depuis 1997 et présente dans la majorité des roches naturelles, ainsi que de fragments de clivage et de fibres courtes d'amiante.

A cet égard, elle rappelle enfin, dans un objectif de protection de la population générale, ses deux recommandations de 2019 réitérées en 2024 de sensibiliser les particuliers utilisant des matériaux contenant de la silice cristalline ou réalisant des opérations de bricolage telles que⁸ découpe de carrelage ou de béton, ponçage de mortier, etc. aux risques liés à une exposition

⁸ Il s'agit de familles d'opérations – non exhaustives - de nature à favoriser l'arrachement de constituants ou impuretés présentes dans le matériau, et qui à ce titre sont d'intérêt aussi bien pour le risque de libération de silice cristalline que de constituants fibreux comme l'amiante

par inhalation à la silice cristalline, et d'acquérir des données d'exposition en population générale via la réalisation de mesures dans le cadre des activités de bricolage par exemple.

Pr Benoit Vallet

MOTS-CLÉS

Amiante, Particules minérales allongées, émissivité, exposition, population générale, consommateur, granulats alluvionnaires

Asbestos, Elongated mineral particles, emissivity, exposure, general population, consumer, alluvial aggregates

BIBLIOGRAPHIE

Anses (2009a). Valeurs limites d'exposition en milieu professionnel. Évaluation des effets sur la santé et des méthodes de mesure des niveaux d'exposition sur le lieu de travail pour les fibres d'amiante (Mission permanente VLEP). Maisons-Alfort. Anses. 97 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/VLEP2005et9900Ra.pdf>

Anses (2009b) Les fibres courtes et les fibres fines d'amiante - Prise en compte du critère dimensionnel pour la caractérisation des risques sanitaires liés à l'inhalation d'amiante. (saisine 2005-001) - Maisons-Alfort. Anses. 97 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2005et0001Ra.pdf>

Anses (2011). Appui technique et scientifique relatif à une évaluation de l'impact potentiel de l'amiante contenu dans le stockage de toxiques physiques et chimiques associés aux déchets radioactifs stockés (saisine 2011-SA-0141). Maisons-Alfort. Anses. 45 p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2011sa0141.pdf>

Anses (2015). Effets sanitaires des fragments de clivage d'amphiboles issus de matériaux de carrières (saisine 2014-SA-0196). Maisons-Alfort : Anses. 218p.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014sa0196Ra.pdf>

Anses (2017). Particules minérales allongées. Identification des sources d'émission et proposition de protocoles de caractérisation et de mesures. (saisine n°2016-SA-0034). Maisons-Alfort : Anses. 184p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2016SA0034Ra.pdf>

Anses (2018). Analyse des émissions en particules minérales allongées (PMA) et en silice cristalline générées lors de tests d'usure soumis à des matériaux naturels en laboratoire. Convention de recherche et développement (CRD) ANSES/BRGM/INRS/LAFP.

Anses (2021). Caractérisation du danger lié à l'ingestion d'amiante. Etat des lieux des connaissances actuelles. (saisine n°2018-SA-0001). Maisons-Alfort : Anses. 362 p. [anses.fr/fr/system/files/EAUX2018SA0001Ra.pdf](https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2018SA0001Ra.pdf)

Anses (2023). NOTE d'appui scientifique et technique relatif à la pertinence de l'analyse en double grille des préparations d'échantillons de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante. (saisine 2022-AST-0236). Maisons-Alfort : Anses, 24p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2022AST0236.pdf>

BRGM (2017) - Les roches amiantifères dans les alluvions récentes : Identification de carrières alluvionnaires potentiellement concernées – Rapport final – BRGM/RP-67352-FR- décembre 2017.

BRGM (2019) - Les roches amiantifères dans les alluvions récentes : expertise de carrières alluvionnaires potentiellement concernées - Rapport final – BRGM/RP-68547-FR- avril 2019.

BRGM (2020) - Les spectres pétrographiques des gisements alluvionnaires - Méthode de caractérisation appliquée à l'identification de roches amiantifères - Rapport final – BRGM/RP-69655-FR- janvier 2020.

Inserm. 1997. Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante, Expertise collective. Les éditions Inserm. 434 p.

Instruction DGPR/DGT/DGS/DGCCRF du 22/07/2024 à destination des préfets de départements dans lesquels une carrière alluvionnaire pré-expertisée a été identifiée par le BRGM comme contenant ou pouvant contenir de l'amiante.

OEHHA (2009). Adoption of the revised air toxics hot spots program technical support document for cancer potency factors: Appendix B (Chemical-specific summaries of the information used to derive unit risk and cancer potency values) et appendix F (An asbestos quantity conversion factor for calculating asbestos concentrations expressed as 100 fibers/m³ from asbestos concentrations expressed as µg/m³). [Technical Support Document for Cancer Potency Factors 2009 - OEHHA](#)

Record (2018). Caractérisation de l'amiante dans une matrice solide - Etat de l'art et guide de recommandations des bonnes pratiques - RECORD 16-0163/1A – décembre 2018, 103p. <https://record-net.org/media/etudes/204/public/rapport/rapport-record16-0163-1a.pdf>

Ritoux S., Motzkus C., Ollivier C., Draghi M., Samri D. (2022). Mise en place et caractérisation d'un banc de génération d'aérosols de fibres d'amiante à partir de MPCA. Congrès Français sur les Aérosols 2022, Paris. [28324.pf \(asfera.org\)](#)

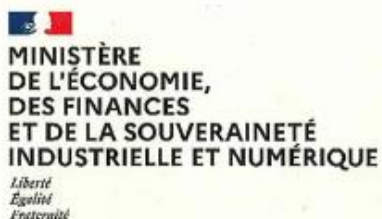
RiVM (2024) - Regulatory Management Option Analysis Conclusion Document – Substance Name: Asbestos. Bilthoven, The Netherlands: RIVM. 9p. <https://echa.europa.eu/documents/10162/c93c5a10-2031-c36a-bba1-5c8fcdedd99e>

US EPA (1988). Integrated Risk Information System (IRIS) Chemical Assessment Summary. 14 p. [Asbestos \(CASRN 1332-21-4\) | IRIS | US EPA](#)

CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2024). Utilisation de matériaux et de produits issus de carrières alluvionnaires où la présence d'amiante à titre d'impureté est suspectée ou avérée. (saisine 2024-SA-0116). Maisons-Alfort : Anses, 26 p.

ANNEXE 1 : TEXTE DE SAISINE



Direction générale de la Concurrence,
de la Consommation
et de la Répression des Fraudes

Paris, le 14/08/2024

La directrice générale

à

M. Le directeur général de l'Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Numéro Dossier :
Affaire suivie par :
Bureau :

OBJET : Demande d'appui de l'ANSES concernant l'utilisation de matériaux et de produits issus de carrières alluvionnaires où la présence d'amiante à titre d'impureté est suspectée ou avérée

P.J. : - Rapports du BRGM et fiches de synthèse individuelle pour les sites pré-expertisés par le BRGM
- Instruction DGPR/DGT/DGS/DGCCRF du 22 juillet 2024 à destination des Préfets de département dans lesquels une carrière alluvionnaire pré-expertisée a été identifiée par le BRGM comme contenant ou pouvant contenir de l'amiante

Dans le cadre des travaux de refonte du règlement général des industries extractives (RGIE), le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) a procédé à partir de 2012 à un inventaire de la présence d'amiante environnemental dans les carrières.

Ces travaux ont dans un premier temps porté sur les carrières de roches massives et l'inspection du travail et des installations classées dans les carrières ont alors mené les actions qui en découlaient. Dans un second temps, la caractérisation de la présence potentielle d'amiante environnemental dans les carrières alluvionnaires a été menée entre 2018 et 2020 : le BRGM a d'abord établi une liste de 222 carrières exploitant des gisements alluvionnaires susceptibles de renfermer des éléments rocheux amiantifères au regard des caractéristiques des massifs et du bassin-versant, dont 81 avec un risque élevé. Le BRGM a réalisé des pré-expertises sur 23 sites pour connaître leur potentiel amiantifère et tester un protocole d'identification de la présence d'amiante dans les carrières alluvionnaires.

Les constats effectués par le BRGM, joints à la présente saisine, permettent de classer les carrières alluvionnaires pré-expertisées en deux catégories :

- Catégorie 1 : la présence de roches contenant des fibres d'amiante a été confirmée sur la base d'analyse des échantillons prélevés en laboratoires accrédités, ou en raison de faciès géologiques susceptibles de contenir de l'amiante environnemental identifié à dire d'expert ;

- Catégorie 2 : le protocole utilisé n'a pas permis, à ce stade, d'identifier des galets contenant des fibres d'amiante, avec la limite intrinsèque qu'une seule variété d'amiante a été recherchée (serpentinite amiante).

Si la présence d'amiante a bien été confirmée par analyse métrologique ou à dire d'expert dans chacun des sites pré-expertisés relevant de la catégorie 1, il n'est pas possible de conclure de manière définitive sur l'étendue de sa présence (caractérisation de l'ensemble des fibres d'amiante définies par la réglementation), même si les premières analyses partielles semblent indiquer à ce stade une concentration limitée¹ ni, dans ceux relevant de la catégorie 2, de l'exclure absolument. Ceci s'explique en raison :

- de la portée limitée du protocole expérimental mis en œuvre, à savoir la recherche systématique d'une seule des six catégories réglementaires de fibres d'amiante (serpentinite amiante, également dénommée chrysotile) et, uniquement par opportunité, l'observation d'amphibolites amiante, conjuguée à l'absence d'investigations sur les faciès sédimentaires de diamètre inférieur à 20 mm (tels que les sables ou limons) pouvant faire également l'objet d'une exploitation ;
- de la limite des méthodes analytiques de caractérisation utilisées, faute d'avoir eu recours, sur certains sites, à l'analyse d'échantillons par un laboratoire accrédité conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2019.

Il est à noter que, sans remettre en cause les conclusions de l'étude du BRGM déjà existante, le BRGM a été mandaté pour élaborer un protocole d'investigations spécifique, lui permettant de résorber les limites associées au protocole expérimental. Une fois finalisé, il donnera lieu à des investigations complémentaires, commanditées par les exploitants, qui permettront, pour les carrières de catégorie 1, l'identification de tous les types de fibres présentes pour l'ensemble des lithologies exploitées, et pour les carrières de catégorie 2, d'exclure la présence d'amiante avec davantage de certitude, ou à défaut, d'identifier les types de fibres présentes le cas échéant.

Les données disponibles orientent vers un potentiel risque d'exposition aux fibres d'amiante en lien avec l'exploitation de ces carrières alluvionnaires. Les mesures de prévention appropriées au titre de la protection des travailleurs, des consommateurs, de la population et de l'environnement sont d'ores et déjà demandées aux exploitants des carrières concernées par l'intermédiaire des préfets de département. Il est également demandé aux exploitants d'informer les utilisateurs professionnels des granulats commercialisés de sorte que ces derniers puissent, en leur qualité d'employeurs, prendre en considération le risque d'exposition à l'amiante de leurs travailleurs dans leur propre évaluation du risque.

S'agissant de la protection des particuliers consommateurs, la découverte d'amiante sous forme de composant naturel dans les granulats commercialisés issus de ces carrières alluvionnaires est susceptible de nécessiter des modifications des conditions d'utilisation ou de vente, pouvant aller jusqu'à l'arrêt de la vente. Le décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante interdit sa commercialisation, sans distinguer entre l'amiante manufacturé intentionnellement ajouté et l'amiante naturellement présent. Au niveau européen, le règlement n° 1907/2006 du 18 décembre 2006 dit « REACH » interdit la mise sur le marché et l'utilisation de l'amiante délibérément ajouté. Compte tenu de l'état des connaissances scientifiques et techniques au moment de leur adoption, ces réglementations ne semblent pas avoir été spécifiquement conçues pour le cas de l'amiante naturel susceptible d'être présent sous forme d'impuretés dans des granulats. Outre ces réglementations, et le cas échéant celle sur les produits de construction², **ces produits doivent en tout état de cause respecter l'obligation générale de sécurité prévue par le code de la consommation**³. Il est donc demandé aux exploitants des carrières de catégorie 1 concernées de prendre les mesures qu'ils estimeront nécessaires pour s'assurer de la protection des consommateurs. Ces mesures s'appuieront sur les analyses des risques potentiels pour les particuliers consommateurs, tenant notamment compte des résultats des pré-expertises du BRGM, que les exploitants réaliseront au regard de l'utilisation raisonnablement prévisible de leurs produits.

Le détail des demandes adressées aux exploitants figure en annexe de l'instruction du 22 juillet 2024 aux préfets jointe à la présente saisine. Elles incluent la demande aux exploitants des carrières

¹ Pour les cinq carrières parmi les 16 de catégorie 1 ayant fait l'objet d'analyses métrologiques par un laboratoire accrédité qui ont conduit à quantifier la présence d'amiante dans les échantillons, pour l'amiante chrysotile seule, l'interprétation des résultats par le BRGM amène à considérer que « Dans tous les cas, y compris les moins favorables, la teneur massique en amiante chrysotile apparaît toujours inférieure à 0,1% ».

² Règlement (UE) n° 305/2011 du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction

³ Article L421-3 et suivants

concernées de fournir aux services de l'Etat les informations sur la traçabilité aval des granulats extraits des carrières à risque identifiées et des éventuels produits fabriqués à partir de granulats issus de ces carrières.

En parallèle, le Service national des enquêtes (SNE) de la DGCCRF a initié une enquête de filière en aval des carrières de catégorie 1 pour déterminer précisément les opérateurs et les références des produits concernés, et en particulier si certains produits seraient susceptibles d'être commercialisés auprès de particuliers consommateurs, directement ou non. Cette enquête s'appuiera notamment sur les éléments à fournir par les exploitants. Nous vous communiquerons ces informations dès qu'elles auront été collectées.

Dans l'attente d'obtenir ces informations, et afin que des mesures appropriées puissent être prises pour la protection des particuliers consommateurs, je vous demande de bien vouloir, au plus vite, en vous appuyant le cas échéant sur les travaux techniques ou scientifiques conduits à l'échelle nationale ou internationale :

1° Identifier des critères d'analyses permettant d'apprécier les évaluations des risques réalisées prochainement par les exploitants de carrières ; identifier tout élément scientifique ou technique, y compris en tenant compte des recommandations ou pratiques réglementaires d'autres Etats membres européens, sous forme de grille de lecture pouvant aider l'administration à apprécier au regard des éventuels risques sanitaires la pertinence des mesures envisagées par ces mêmes exploitants afin d'assurer l'obligation générale de sécurité pour des produits issus de ces carrières susceptibles de contenir de l'amiante réglementairement défini⁴ à titre d'impuretés ;

2° Dans cette optique, sont notamment attendus :

- une prise en compte de la manière dont les matériaux ou produits issus des carrières de catégorie 1 sont susceptibles d'être utilisés (transport, stockage, manipulations mécaniques, usure...) par les particuliers consommateurs, avec des scénarios d'exposition type et les éventuels risques sanitaires associés, en distinguant, selon les types de produits issus des carrières, selon la teneur potentielle en amiante des produits susceptibles d'en contenir à titre d'impureté et selon le caractère plus ou moins émissif de leur usage ;
- l'identification et l'évaluation du niveau d'un éventuel « surrisque », par comparaison avec le risque lié au « bruit de fond »⁵ correspondant à la présence résiduelle d'amiante dans l'air ambiant.

A ce stade, dans l'attente des réponses des exploitants notamment, il semble prématuré d'envisager les conséquences à long terme sur l'exploitation de ces carrières, tout comme les contraintes qui pourraient en découler pour satisfaire les besoins d'approvisionnement en matériaux pour la construction et le BTP. D'ores et déjà, ces contraintes pourraient être plus aiguës en Corse, où se situent plusieurs carrières concernées, dès lors qu'elles s'ajoutent aux contraintes propres à l'insularité.

A la suite de la réception d'éléments d'information nouveaux, notamment de la part des exploitants, il pourrait vous être demandé des compléments, voire une aide relative à l'appréciation des enjeux socio-économiques liés à cette problématique.

Je vous saurais gré de bien vouloir me faire part de vos premiers éléments d'analyse d'ici le 25 septembre 2024, en indiquant également les approfondissements que vous seriez susceptibles d'apporter dans un second temps.

La directrice générale

Sarah Lacoche



⁴ Dans le présent courrier, le terme amiante doit être compris au sens de la définition prévue à l'article 1er de l'arrêté du 1er octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses et à l'article 6 de l'annexe XVII règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH).

⁵ L'actualisation de la valeur du bruit de fond, commandité par la DGS, devrait être disponible sous peu et sera transmise à l'ANSES.

ANNEXE 2 : SYNTHÈSE DES DONNÉES NÉCESSAIRES À L'APPRECIATION DES ÉVALUATIONS DE RISQUES D'EXPOSITION POUR LE GRAND PUBLIC, LIÉS À LA PRÉSENCE D'AMIANTE DANS LES GRANULATS ALLUVIONNAIRES

Étapes	Sous étape	Éléments clés	Partie de la note d'AST pour plus de détail
Caractérisation de la présence d'amiante dans les granulats alluvionnaires	/	La présence d'amiante dans les matériaux doit être caractérisée selon les prescriptions de l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2019 par un laboratoire accrédité sur les portées 2 et 3. La limite de détection et la notion de traces d'amiante doit être précisée. L'ensemble des variétés d'amiante doit être pris en compte.	3.2.2
Usages et traçabilité des granulats	/	L'ensemble du cycle de vie des matériaux et des usages des granulats contaminés par l'amiante doivent être pris en compte. Les produits destinés aux professionnels mais dont l'utilisation peut conduire à une exposition du grand public doivent être considérés.	3.2.3
Caractérisation de l'émissivité des matériaux naturels	/	Les tests d'émissivité doivent renseigner : - la provenance et la caractérisation des granulats ; - la formulation du béton le cas échéant ; - la description de l'échantillon de matériaux soumis à essai (éprouvette de béton par exemple, taille des granulats, etc.) ; - les sollicitations mécaniques réalisées : nature des sollicitations, outils, durée, fréquence ; - la description du dispositif de captage et de mesure de l'aérosol ; - la description du prélèvement des poussières sédimentées et du prélèvement d'air ; - le suivi des conditions environnementales (température et humidité relative) ; - les conditions de transport des échantillons ; - les modalités et résultats d'analyse des prélèvements d'air et des poussières déposées, les limites de détection, de quantification et la sensibilité analytique doivent être précisées ; - le niveau du bruit de fond particulaire. Les tests d'émissivité doivent être réalisés en appliquant les préconisations de la réglementation amiante (mesures de protection collective, équipements de protection individuelle, formation des opérateurs, gestion des déchets, etc.).	3.2.4
Caractérisation de l'exposition	Réalisation de mesures dans l'air	Mesures individuelles. Mesures d'ambiance. Des prélèvements d'air doivent être réalisés hors phase de manipulation des matériaux ou d'opération sur matériaux (avant et après), et d'autres prélèvements d'air doivent être effectués pendant les phases de manipulation des matériaux ou d'opération sur matériaux. Ces mesures doivent avoir été réalisées selon les référentiels en vigueur par des laboratoires accrédités. Veiller à atteindre la sensibilité analytique requise. Les limites de détection doivent être précisées.	3.2.6

Etapas	Sous étape	Eléments clés	Partie de la note d'AST pour plus de détail
		Les mesures doivent être réalisées en appliquant les préconisations de la réglementation amiante (mesures de protection collective, équipements de protection individuelle, formation des opérateurs, gestion des déchets, etc.).	
	Définition des scénarios d'exposition	Les scénarios doivent préciser pour chaque usage les circonstances d'exposition : <ul style="list-style-type: none"> - la nature des tâches réalisées, - les caractéristiques du matériel utilisé pour réaliser ces tâches (e.g. existence d'un système de captage des poussières). - la description de l'environnement (intérieur, extérieur, si activités dans une pièce : volume de la pièce, taux de renouvellement d'air, occupation des locaux, etc.). - la prise en compte des éventuelles mesures de prévention/protection (port d'EPI, etc.). - la durée et à la fréquence des tâches réalisées. - le temps passé dans les environnements concernés. 	