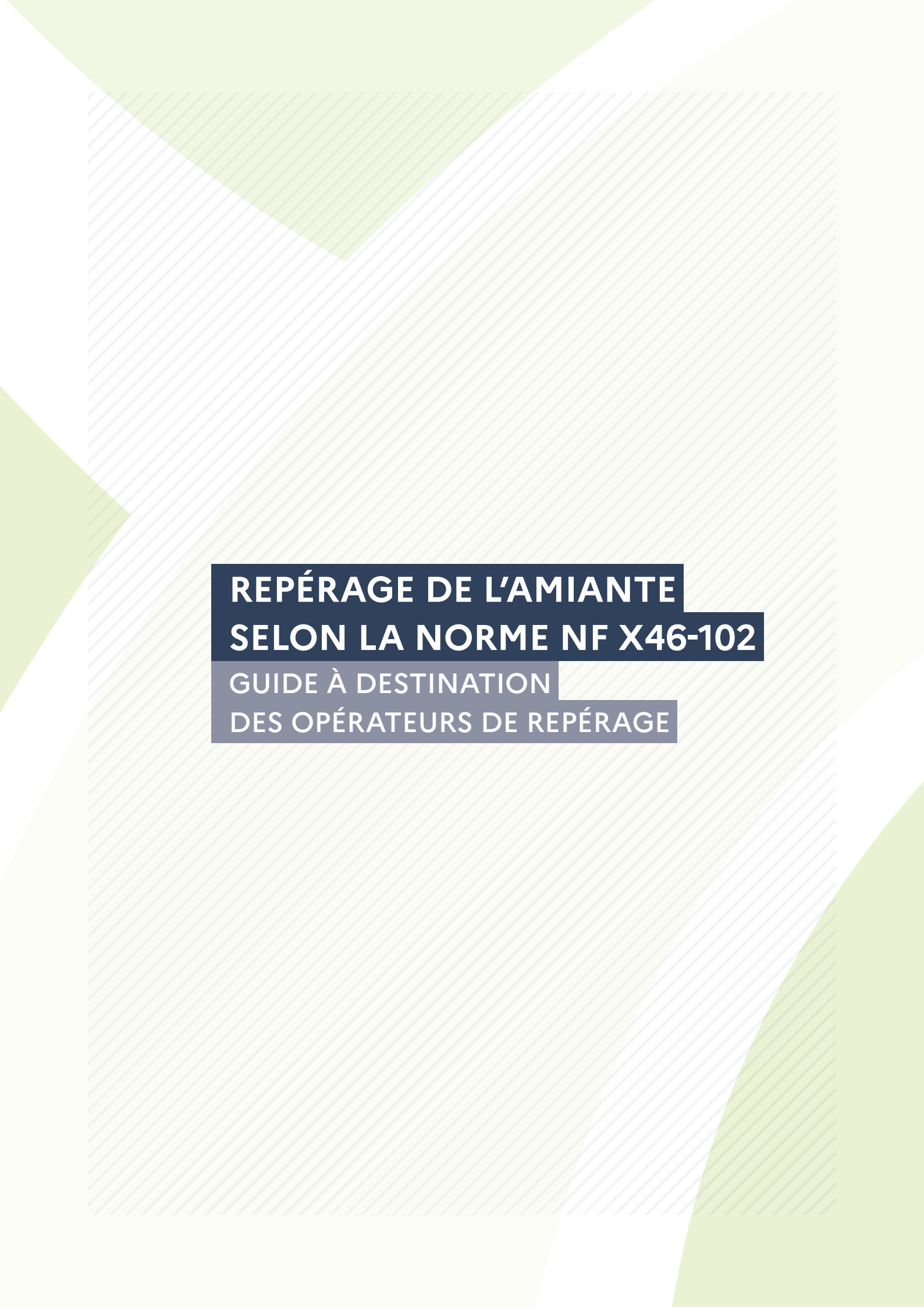


REPÉRAGE DE L'AMIANTE SELON LA NORME NF X46-102

**GUIDE À DESTINATION
DES OPÉRATEURS DE REPÉRAGE**





REPÉRAGE DE L'AMIANTE SELON LA NORME NF X46-102

**GUIDE À DESTINATION
DES OPÉRATEURS DE REPÉRAGE**

Collection « Les références »

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoir-faire, etc.), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

Comment citer cet ouvrage :

Cerema. *Repérage de l'amiante selon la norme NF X46-102.*

Guide à destination

des opérateurs de repérage

Lyon : Cerema, 2026.

Collection : Les références.

ISBN : 978-2-37180-757-0 (papier)

ISBN : 978-2-37180-758-7 (pdf)

REMERCIEMENTS

La coordination éditoriale de cet ouvrage a été assurée par Sabrina Perlo (Cerema).

Ont contribué à sa rédaction :

- Serge Albouy (Orange)
- Patrick Bontemps (AD-LAB)
- David Cheinisse (ministère en charge de la Transition écologique, Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités-DGITM)
- Thomas Colin (ministère en charge du Travail, Direction générale du travail-DGT)
- Christiane Denis (Orange)
- Frédéric Dewez (Atlantes)
- Benoit Ducrot (Bureau Veritas)
- Sophie Dupas (DGITM)
- Alain Lorient (Ginger)
- Marie-Thérèse Mbida (Fédération nationale des travaux publics-FNTP)
- Linda Kako Nait-Ali (EDF)
- Thierry Ornaque (Geocapa)
- Anouk Pottier (ENEDIS)
- Xavier Roy (Vinci Construction)
- Laure Semblat (Voies navigables de France - VNF)
- Brice Sevin (Bureau GDA)
- Guillaume Yagoubian (RATP)

CRÉDITS PHOTOS

Cerema, sauf mention contraire

AVANT-PROPOS

La norme NF X46-102 : 2020 définit les prescriptions techniques et méthodologiques applicables au repérage de l'amiante avant travaux dans les domaines des infrastructures, réseaux et ouvrages de génie civil. Comme toute norme, elle a pour vocation d'apporter une clarification des exigences techniques et d'harmoniser les pratiques issues des règles de l'art, afin d'offrir un référentiel commun, rigoureux et cohérent. Résultat de plus de deux années de travail au sein de la commission dédiée, rédigée de manière consensuelle par les professionnels concernés, la norme NF X46-102 répond à un besoin fort de sécurisation des interventions, dans un domaine où les enjeux réglementaires, techniques et financiers sont particulièrement importants.

Contrairement à la plupart des normes, généralement d'application volontaire, **la norme NF X46-102 : 2020 est d'application obligatoire**. Elle s'impose à l'ensemble des parties prenantes, incluant les donneurs d'ordre et les opérateurs de repérage. Cette portée obligatoire a rendu son élaboration d'autant plus déterminante : chaque partie prenante était consciente de l'impact du texte sur les responsabilités de l'employeur, sur les modalités d'intervention des professionnels et sur l'organisation des chantiers.

L'objectif du présent guide est d'accompagner la mise en œuvre de la norme NF X46-102 : 2020 en apportant des éléments pédagogiques et des éclaircissements sur certains points pouvant soulever des difficultés d'interprétation. Ce document ne crée aucune exigence nouvelle et n'a pas vocation à se substituer au texte normatif, qui demeure l'unique référence opposable. Il se limite strictement à expliciter et illustrer des notions essentielles pour une application conforme et homogène, tant par les donneurs d'ordre que par les opérateurs de repérage.

Ce guide vise à favoriser une compréhension partagée de la norme NF X46-102 : 2020, à sécuriser son application et à contribuer à l'amélioration continue des pratiques. Conformément à l'esprit de la normalisation, son contenu pourra évoluer à la lumière des premiers retours d'expérience et des travaux futurs de la commission.

Sommaire

Remerciements	2
Avant-propos	3

CHAPITRE 1

Contexte réglementaire, technique et normatif	7
1.1 Les textes réglementaires et normatifs	8
1.2 Historique réglementaire, technique et normatif	10
1.3 Rôles et responsabilités	12
1.4 Compétences de l'opérateur de repérage (OR)	12
1.5 Repérage amiante pour intégration/constitution au document de traçabilité et de cartographie	13

CHAPITRE 2

Étapes de réalisation d'un repérage amiante avant travaux	15
2.1 Consultation	16
2.2 Étapes préparatoires	17
2.3 Repérage <i>in situ</i>	21
2.4 Rapport - Pré-rapport	24

CHAPITRE 3

Conclusion sur la présence ou l'absence d'amiante d'un matériau ou produit susceptible de contenir de l'amiante	25
3.1 Absence d'amiante par nature	26
3.2 Absence ou présence d'amiante sur document consulté	26
3.3 Absence ou présence d'amiante sur marquage	26
3.4 Présence ou absence d'amiante sur analyse	27
3.5 Points d'attention/lecture des procès-verbaux d'analyse	28
3.6 Choix du laboratoire d'analyse	28
3.7 Portées d'accréditation des laboratoires d'analyse	28
3.8 Cas particulier des ballasts et pierres ornementales (lithologie/pédrographie pour infrastructures de transport)	29

CHAPITRE 4

Détermination des zones présentant des similitudes d'ouvrages/couches présentant des similitudes de matériaux

31

4.1 Objectif	32
4.2 Élément témoin	32
4.3 Stratégie d'échantillonnage des sondages et prélèvements	32
4.4 Méthodologie	34

CHAPITRE 5

Établissement des livrables

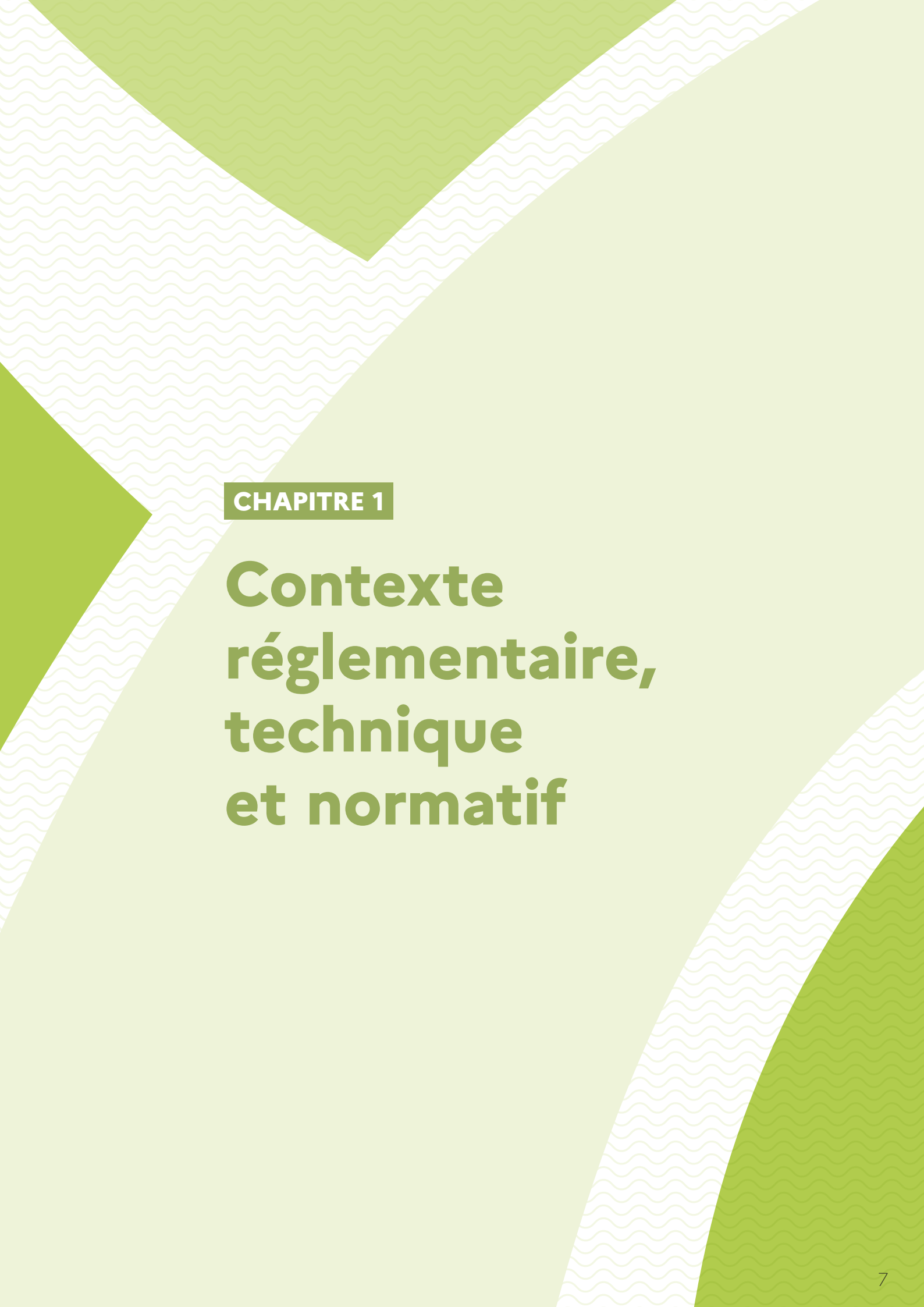
37

5.1 Règles d'établissement des livrables	38
5.2 Exemples	38

Acronymes	40
------------------	-----------

Bibliographie	41
----------------------	-----------





CHAPITRE 1

Contexte réglementaire, technique et normatif

1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE, TECHNIQUE ET NORMATIF

1.1 Les textes réglementaires et normatifs

La prise en compte des risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante est une préoccupation majeure et constante des pouvoirs publics en vue de protéger les travailleurs et la population. Largement répandu dans les années 70, l'emploi de l'amiante a été progressivement restreint en France puis totalement interdit à partir de 1997. Des textes réglementaires et des normes précisent les obligations relatives à la recherche d'amiante dans les ouvrages de génie civil et infrastructures de transport. Ce guide vise à assister les **opérateurs de repérage (OR)** dans la réalisation des **repérages amiante avant travaux (RAT)** suivant la réglementation issue du code du travail, et notamment :

- les [articles R. 4412-97 à R. 4412-97-6 du code du travail](#) ;
- [l'arrêté du 4 juin 2024](#) relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles autres que bâtis tels que les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport ou réseaux divers ;
- [l'arrêté du 1^{er} octobre 2019 modifié](#)¹ 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.

Il est à mettre en relation avec :

- le guide d'application de la norme NF X46-102 : 2020 à l'attention des donneurs d'ordre (DO) au sujet du repérage amiante avant travaux - RAT [1]² ;
- le guide d'application de la norme NF P94-001 [2]³.

Le code du travail impose, hors cas d'exemptions (définies à l'[article R. 4412-97-3](#)), à tout donneur d'ordre (DO), maître d'ouvrage ou propriétaire qui décide de la réalisation de travaux sur ouvrage de génie civil, infrastructure de transport ou réseau divers comportant des risques d'exposition des travailleurs à l'amiante, de faire procéder à un repérage de l'amiante dans le périmètre des travaux prévus, dans le cas où il ne dispose pas déjà suffisamment d'informations quant à la présence ou à l'absence d'amiante.

Ces risques sont appréciés par le donneur d'ordre, notamment (Note) dans le cas d'ouvrages précités construits avant le 1^{er} janvier 1997.

Note : Cas des enrobés bitumineux issus en tout ou partie d'enrobés recyclés

À partir de 2013, les agrégats utilisés dans les formulations d'enrobés ont systématiquement fait l'objet d'analyse amiante préalablement à leur utilisation.

1. [L'arrêté du 3 juin 2025](#) publié au Journal officiel en date du 2 juillet 2025 vient modifier l'arrêté du 1^{er} octobre 2019, afin de renforcer la fiabilité et la sécurité des résultats d'analyse des échantillons prélevés dans des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante. Pour ce faire, le texte :

- impose aux organismes accrédités, via un nouvel article 1-1, de caractériser la nature asbestiforme ou non des fibres à bords parallèles observables à l'analyse et fournit à cette fin des critères réglementaires des fibres asbestiformes, notamment pour éviter un risque de confusion entre ces fibres asbestiformes, dont celles relevant des variétés réglementées comme amiante, et les fragments de clivage ;
- fixe des exigences supplémentaires concernant le contenu minimal des rapports d'essai, notamment en lien avec ces exigences nouvelles en vue de la distinction entre fibres asbestiformes et fragments de clivage ;
- impose, pour les essais 3 et concernant la recherche d'amiante dans les granulats, à ne pas arrêter l'analyse au stade du microscope optique à lumière polarisée, dès lors que ces composants bruts sont nécessairement choisis pour leurs propriétés physiques en termes de dureté et relèvent en conséquence de familles minérales susceptibles de contenir de l'amiante ;
- prévoit, pour renforcer l'efficacité des essais d'aptitude auxquels doivent satisfaire les laboratoires d'analyse titulaires de l'accréditation pour les essais 2 et 3, la réalisation d'essais de vérification de la bonne performance de leur méthode pour la détection et l'identification de l'amiante naturellement présent, au moyen d'échantillons de référence ;
- prévoit une passerelle entre les postes de préparateurs d'échantillons et ceux d'analystes, afin de prévenir un trop grand *turn-over* dans les laboratoires d'analyse et permettre la montée en compétence de leur personnel ;
- supprime l'exigence analytique imposée pour les essais 1 de procéder à une lecture sur double grille de microscopie lors de l'utilisation de la méthode électronique à transmission analytique (Meta), sur la base des recommandations issues d'une note d'appui scientifique et technique de l'Anses en date du 11 octobre 2023.

Le présent arrêté entre en vigueur au lendemain de sa publication au Journal officiel, à l'exception de certaines dispositions qui entrent en vigueur quatre mois (à l'instar des dispositions destinées à sécuriser la distinction entre fibres asbestiformes et fragments de clivage) ou six mois (s'agissant tout particulièrement des dispositions relatives aux essais de vérification nouvellement imposés aux laboratoires titulaires de l'accréditation pour les essais 2 et 3) après la publication du texte.

2. Cerema. *Repérage de l'amiante selon la norme NF X46-102. Guide à destination des donneurs d'ordre*. Lyon : Cerema, 2026

3. Publication sur doc.cerema.fr à paraître.

La norme NF X46-102 *Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers - Mission et méthodologie*, publiée par l'Afnor en novembre 2020, définit les règles de l'art de réalisation des repérages amiante, de la préparation de la mission à la restitution du rapport de repérage :

- avant réalisations de travaux;
- en vue de compléter ou de constituer les documents de traçabilité et de cartographie des ouvrages concernés.

La norme NF X46-102 : 2020 est constituée :

- **d'un tronc commun** détaillant les règles applicables aux trois sous-domaines des ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers;
- **de l'annexe A** concernant les spécificités de réalisation des sondages⁴ et analyses pour le sous-domaine des infrastructures de transport (enrobés bitumineux, pierres ornementales et ballasts ferroviaires), notamment en fonction du résultat de l'analyse documentaire;
- **de l'annexe B** concernant les spécificités de réalisation des sondages et analyses pour le sous-domaine des réseaux divers, notamment en fonction du résultat de l'analyse documentaire;
- **de l'annexe C** concernant les spécificités de réalisation des sondages et analyses pour le sous-domaine des ouvrages de génie civil;
- **de l'annexe D** relative aux investigations approfondies;
- **de l'annexe E** relative aux techniques de réalisation des sondages, prélèvements et analyses;
- **de l'annexe F** relative à la structure et au contenu des rapports et pré-rapports.

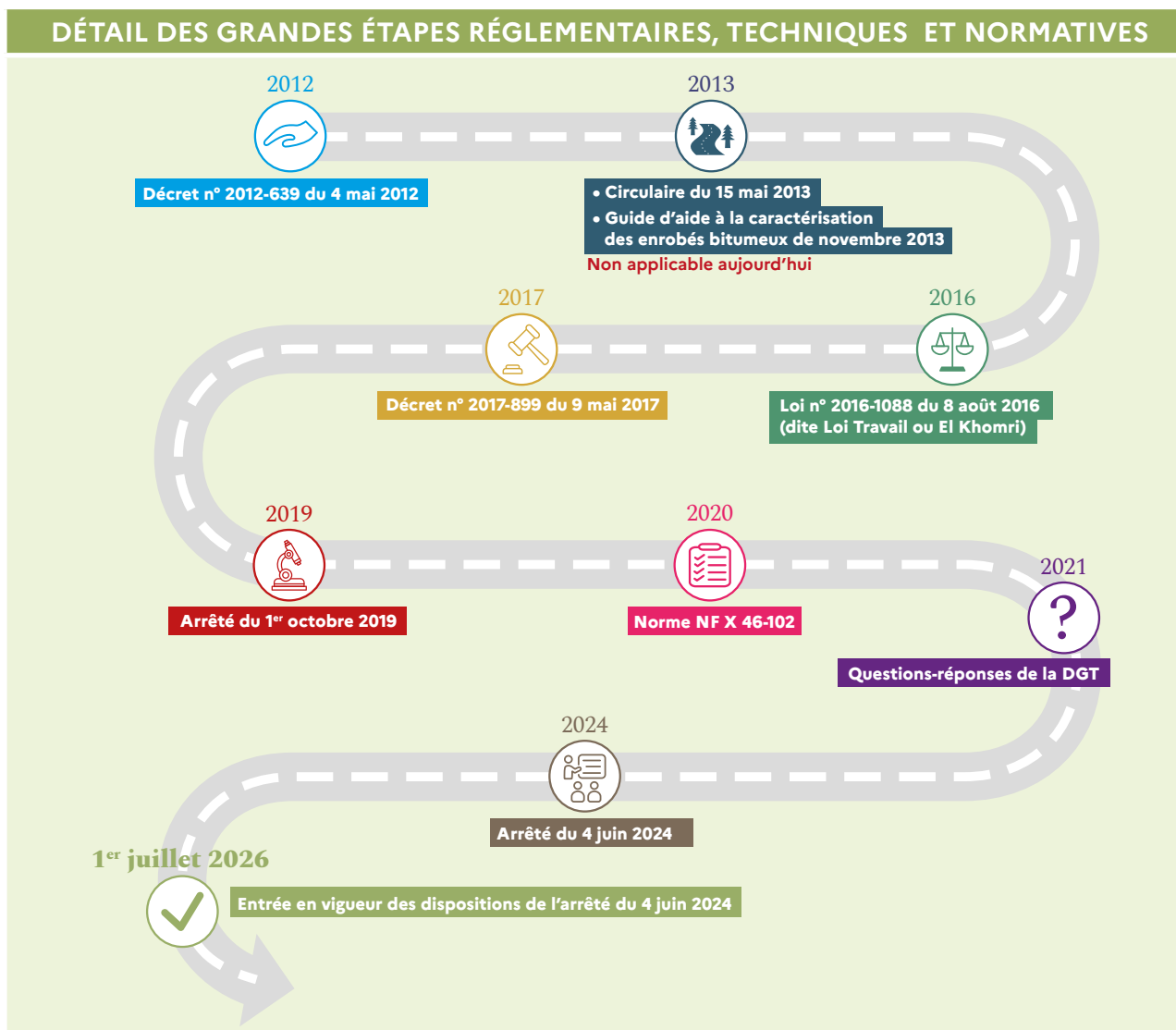
4. Sondage selon la définition de la norme NF X46-102 : 2020 : action qui permet de s'assurer que des matériaux ou produits sont similaires dans le but, notamment, de s'assurer que des ouvrages sont semblables.

Note 1 : au moment du sondage, la présence ou l'absence d'amiante dans les matériaux n'est pas nécessairement connue.

Note 2 : le sondage n'est pas un prélèvement mais peut se faire suite à un prélèvement.

1.2 Historique réglementaire, technique et normatif

Les grandes **étapes réglementaires, techniques et normatives** de la recherche d'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers, sont présentées dans la figure 1.



Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante

Modifie l'article R. 4412-97 du code du travail.

Dans le cadre de l'évaluation des risques, obligation pour le donneur d'ordres des travaux de joindre aux documents de consultation des entreprises tout document permettant le repérage des MPCA* (y compris ceux relevant des obligations liées aux déchets).

Cette version de l'article R. 4412-97 (dite version de 2012) reste en vigueur pour le domaine 2 (autres immeubles tels que terrains, ouvrages de génie civil et infrastructures de transport) jusqu'à la publication et l'entrée en vigueur des arrêtés d'application du décret du 9 mai 2017 pour ce domaine.

Circulaire du 15 mai 2013 *non applicable aujourd'hui*

Préconisait le repérage et la mise en œuvre de cartographies de l'amiante pour le réseau routier national non concédé (pas d'obligation pour d'autres typologies de voiries). Les principes de cette circulaire ne sont plus totalement en cohérence avec la réglementation en cours.

Les données capitalisées peuvent sous conditions faire partie des documents analysés avant d'envisager un RAT.

Guide d'aide à la caractérisation des enrobés bitumeux de novembre 2013 *non applicable aujourd'hui*

Portait uniquement sur les investigations à mener pour établir l'absence ou la présence d'amiante ou d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en teneur élevée dans l'enrobé d'une chaussée.

Loi n° 2016-1088 du 8 août 2016 (dite Loi Travail ou El Khomri)

Introduit l'article L. 4412-2 du CT*.

Obligations de repérage avant toute opération comportant des risques d'exposition des travailleurs à l'amiante.

Concerne : le donneur d'ordre, le maître d'ouvrage ou le propriétaire.

Le document mentionne la présence, la nature et la localisation de MPSCA* et est toujours joint aux documents de la consultation.

Cadre législatif du RAT.**Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017**

Modifie à nouveau l'article R. 4412-97 du CT* et précise :

- les 6 domaines d'application (dont domaine 2 : autres immeubles tels que terrains, ouvrages de génie civil et infrastructures de transport);
- les règles de dispenses et d'exemption de RAT*;
- la notion de dossier de traçabilité et de cartographie (recevables en cas de dispense de RAT*);
- le principe de partage d'information avec de futurs donneurs d'ordre de travaux;
- la mise en application des obligations. Elles s'appliquent après adoption d'un arrêté d'application et après son entrée en vigueur.

Cadre réglementaire du RAT* à compléter par les arrêtés d'application.**Arrêté du 1^{er} octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de MPSCA*, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses**

Complète le décret du 9 mai 2017 en fixant les obligations liées aux analyses des MPSCA* :

- échange entre OR* et laboratoire;
- notion d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés et d'amiante présent dans des produits bruts et les matériaux des produits manufacturés;
- méthodes d'analyse selon les cas (MOLP*+META*, etc.);
- analyses par couche de matériaux.

Les laboratoires concernés doivent s'y conformer depuis le mois d'avril 2021 et les techniques d'analyse sont fortement recommandées dès à présent pour garantir l'opposabilité des repérages.

Norme NF X46-102 : 2020 - Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers - Mission et méthodologie

Méthode constituant la règle de l'art pour effectuer un repérage de l'amiante dans les voiries (voies piétonnes, cyclables, routières, ferroviaires, portuaires et aéroportuaires), les canalisations et réseaux, les ouvrages de génie civil.

Publiée en novembre 2020 et fortement recommandée dès à présent pour garantir l'opposabilité des repérages.

Questions-réponses de la DGT sur l'analyse des MPSCA* du 16 juin 2021 [3]

Précise le cadre réglementaire applicable avant l'adoption de l'arrêté d'application du décret du 9 mai 2017.

Arrêté du 4 juin 2024 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles autres que bâtis tels que les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport ou réseaux divers

Définit :

- les compétences et la formation des OR* (date d'entrée en vigueur pour les dispositions de l'arrêté relatives à la formation des OR* au 1^{er} juillet 2024);
- la méthode de RAT* répondant aux obligations (NF X46-102);
- les conditions d'acceptabilité réglementaire des documents de traçabilité et cartographies ou recherches d'amiante antérieurs (notamment pour les dispenses);
- le modèle de rapport, la gestion des quantités, et la coordination de repérage multi-domaines;
- les techniques d'analyse à mettre en œuvre (selon l'arrêté du 1^{er} octobre 2019).

Un autre arrêté est prévu pour l'amiante environnemental.

1^{er} juillet 2026

Entrée en vigueur des dispositions de l'**arrêté du 4 juin 2024** autres que celles relatives à la formation des OR*.

Figure 1 : les grandes étapes réglementaires, techniques et normatives de la recherche d'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers (les acronymes suivis d'un * sont développés en fin de guide).

1.3 Rôles et responsabilités

La répartition des rôles et des responsabilités du **donneur d’ordre (DO)** d’une part et de l’**opérateur de repérage (OR)** d’autre part (tableau 1), est nécessaire à la bonne réalisation et à la complétude d’un repérage amiante, au vu des travaux projetés dans les délais impartis par l’opération :

- précision et clarté de la demande du DO, dans la désignation du ou des ouvrages objets du repérage et dans le niveau de détail du programme de travaux ;

- bonne compréhension du besoin par l’OR notamment par l’analyse des informations et documents fournis ;
- indications du DO sur les conditions d’accès et de sécurité ;
- moyens mis en œuvre adaptés.

TABLEAU 1 : RÉPARTITION DES RÔLES ET RESPONSABILITÉS DU DONNEUR D’ORDRE ET DE L’OPÉRATEUR DE REPÉRAGE SUIVANT LES PARAGRAPHES DU TRONC COMMUN DE LA NF X46-102 : 2020		
	Donneur d’ordre (DO)	Opérateur de repérage (OR)
Préparation du repérage des MPSCA ⁵	4.3.1 - Commande de la mission de repérage 4.3.2 - Obligations du DO	4.3.3 - Obligations de l’OR 4.3.4.3 - Équipement de protection individuelle
	4.3.4.1 - Évaluation des risques 4.3.4.2 - Mesures de protection collective 4.6.1 - Quantités de composants contenant de l’amiante repérés - Généralités	
Repérage des MPSCA		4.4.2 - La visite de reconnaissance 4.4.3 - Détermination des ZPSO 4.4.4 - Inspection visuelle 4.4.5 - Prélèvements d’échantillon pour analyse des MPSCA 4.5 - Conclusions quant à la présence ou l’absence d’amiante dans un matériau ou produit 4.6.2 - Quantités de composants contenant de l’amiante repérés - Expression des quantités
Rédaction du rapport de mission de repérage	5.2.1 - Pré-rapport - Défauts d’accessibilité 5.3 - Rapport de repérage avec investigations complémentaires (IC) en phase travaux 5.4 - Restitution du rapport	5 - Rapport de mission de repérage

1.4 Compétences de l’opérateur de repérage (OR)

L’OR doit répondre aux exigences de l’arrêté du 4 juin 2024 relatif au repérage de l’amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles autres que bâtis, tels que les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport ou réseaux divers, concernant les compétences minimales à posséder pour la ou les catégories d’immeubles non bâtis pour lesquelles il entend réaliser des missions de repérage amiante avant travaux.

Dès lors que l’offre de formation sera déployée, ces compétences seront attestées par le suivi et la validation d’une formation délivrée par un organisme ayant enregistré son offre de formation au régime spécifique de France compétences.

5. MPSCA : matériaux ou produits susceptibles de contenir de l’amiante.

1.5 Repérage amiante pour intégration/constitution au document de traçabilité et de cartographie

Bien que non imposée réglementairement au titre du dispositif de repérage amiante avant travaux, la norme NF X46-102 : 2020 prévoit la possibilité de compléter ou de constituer les documents de traçabilité et de cartographie amiante des ouvrages considérés.

Dans le cadre de la démarche d'évaluation *a priori* du risque amiante, le DO est dispensé de l'obligation de faire réaliser un repérage amiante avant travaux quand les informations contenues dans le document de traçabilité et de cartographie de l'ouvrage de génie civil, de l'infrastructure de transport ou du réseau objet des travaux, identifient de manière claire, sûre et précise la présence ou l'absence d'amiante sur la totalité des ouvrages, composants, produits et matériaux du programme de repérage présents dans le périmètre de repérage, associés au programme des travaux projetés.

Il peut être alors utile pour le DO de missionner un OR, hors programmation de travaux et donc hors champ du dispositif de RAT, afin de :

- réaliser un repérage amiante pour intégration au document de traçabilité et de cartographie, et pour pouvoir effectuer une analyse de risque amiante lors de l'exploitation d'ouvrages ;
- utiliser à des fins de dispense les informations contenues dans le document de traçabilité et de cartographie lors de travaux ultérieurs impactant les produits et matériaux identifiés au préalable comme contenant ou non de l'amiante.

Dans le cas d'une demande de repérage pour intégration au document de traçabilité et de cartographie, il convient que le DO indique, avec l'assistance de l'OR le cas échéant, en sus des documents ou informations en sa possession nécessaires à l'établissement de l'offre (à l'exception du programme détaillé des travaux sans objet pour ce type de repérage) :

- les produits et matériaux pour lesquels il souhaite faire identifier la présence ou l'absence d'amiante, au regard des listes non exhaustives des ouvrages et composants d'ouvrages pouvant contenir des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante (tableaux A.1⁶, B.5⁷ et C.1⁸ de la NF X46-102 : 2020 en fonction du sous-domaine considéré) ;
- la typologie des investigations à réaliser sur ces ouvrages ou parties d'ouvrages :
 - accessibles sans investigations approfondies,
 - avec investigations approfondies non destructives, et dans ce cas en les détaillant,
 - avec investigations approfondies destructives, et dans ce cas, en les détaillant.

Le DO, après remise du rapport de repérage par l'OR :

- lorsqu'il est propriétaire ou gestionnaire du ou des ouvrages objets du repérage, intègre le ou les rapports dans le ou les documents de traçabilité et de cartographie ;
- lorsqu'il n'est pas propriétaire du ou des ouvrages objets du repérage, remet le ou les rapports de repérage au gestionnaire ou au propriétaire du ou des ouvrages considérés, pour intégration du ou des rapports .

6. Tableau A.1 de l'annexe A de la NF X46-102 : plan de sondages : nombre, liste et localisation prévisionnels des sondages (si les ZPSO n'ont pu être établies précédemment).

7. Tableau B.5 de l'annexe B de la NF X46-102 : descriptif des sondages et prélèvements à effectuer pour les canalisations et réseaux.

8. Tableau C.1 de l'annexe C de la NF X46-102 : présentation de la liste non exhaustive des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante.

CHAPITRE 2

Étapes de réalisation d'un repérage amiante avant travaux

2. ÉTAPES DE RÉALISATION D'UN REPÉRAGE AMIANTE AVANT TRAVAUX

Les phases de réalisation d'un repérage amiante avant travaux sont communes aux trois sous-domaines d'activité, avec des actions à mener par l'OR et le DO à chacune des étapes (figure 2).

Le phasage présenté sur la figure 2 ne se substitue pas aux logigrammes figures 1 et 2 de la NF X46-102 : 2020, qui détaillent les différentes étapes du repérage amiante.

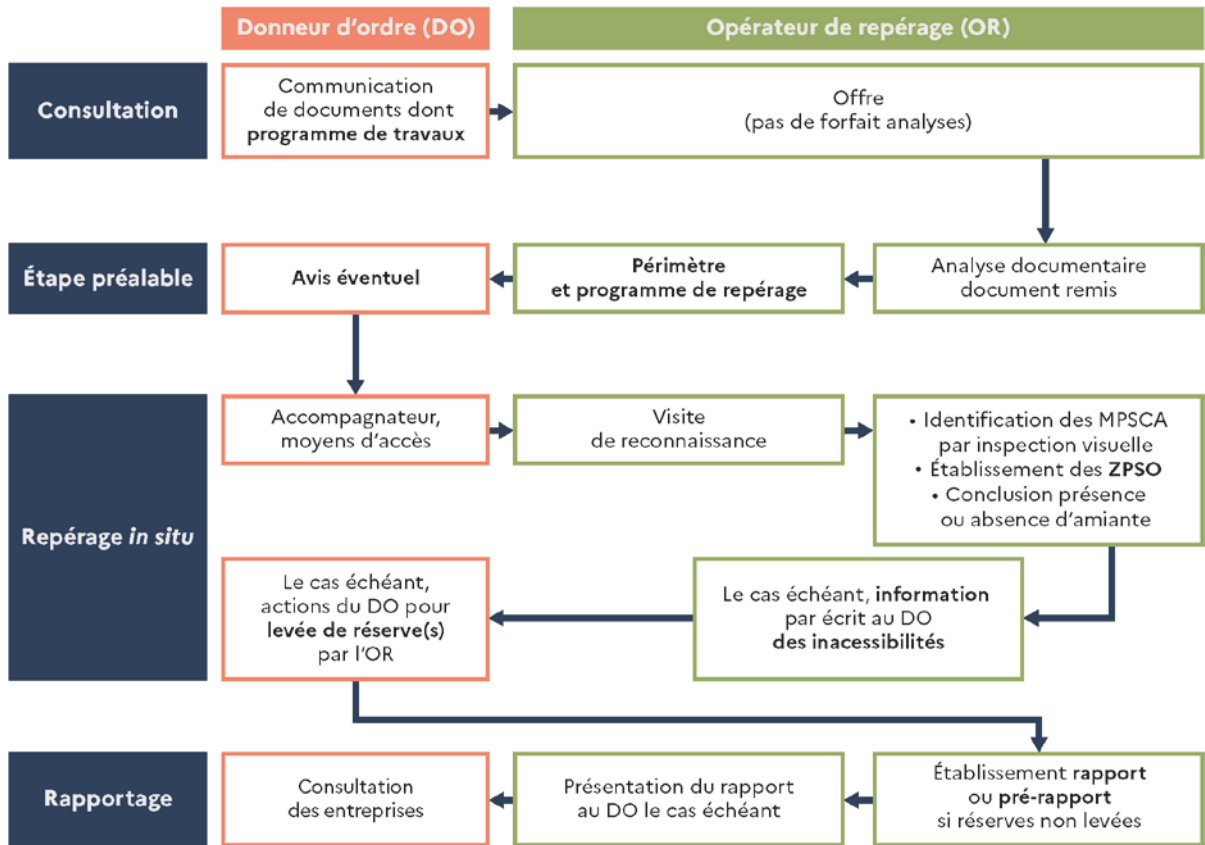


Figure 2 : phasage synthétique d'une opération de repérage amiante avant travaux.

2.1 Consultation

Se reporter au chapitre 3.2 du guide d'application de la norme NF X46-102 : 2020 à l'attention des DO [1].

Dans le cas où le marché de repérage inclut la prestation d'analyse des échantillons prélevés, l'OR doit être attentif à intégrer tous les postes de dépenses nécessaires à la bonne réalisation du repérage dans son offre, en particulier concernant les carottages d'enrobés bitumineux et leur rebouchage, les analyses en laboratoire, l'élimination des déchets, les conditions d'intervention nécessitant des moyens particuliers.

À titre d'exemple, des repérages nécessitent des conditions d'intervention spécifiques à certains ouvrages, avec impact sur les coûts (nacelle, cordiste, etc.) et sur les délais (autorisation de voirie, DICT⁹, etc.).

Les délais et les moyens nécessaires doivent être pris en considération par le DO dans sa consultation.

9. DICT : la déclaration d'intention de commencement de travaux a pour but d'indiquer aux exploitants de réseaux la localisation précise des travaux projetés et les techniques de travaux qui seront employées et permet aux exécutants d'obtenir les informations sur la localisation des réseaux et les recommandations visant à prévenir leur endommagement. Déclaration pouvant se faire via <https://www.reseaux-et-canalizations.ineris.fr/gu-presentat/construire-sans-detruire/teleservice-reseaux-et-canalizations.html>. (cf. § 2.2.3)

2.2 Étapes préparatoires

2.2.1 Analyse documentaire

En fonction des documents fournis par le DO, l'analyse documentaire a pour objectifs :

- de caractériser la nature et la typologie des ouvrages objets de la mission de repérage ;
- d'appréhender l'historique (construction, modifications, travaux antérieurs) et l'usage de l'ouvrage ;
- d'apprécier la fiabilité, le cas échéant, des documents fournis par le DO permettant de conclure sur la présence ou l'absence d'amiante sur des produits ou matériaux inclus dans le programme de repérage et préalablement identifiés ;
- de prédéterminer des hypothèses de zones présentant des similitudes d'ouvrage (ZPSO), voire de les définir ou de les caractériser dans le cas des infrastructures de transport ou canalisations et réseaux ;
- de connaître les conditions d'accès et de sécurité et de prévoir en conséquent le cas échéant les compétences, équipements et moyens nécessaires correspondants ;
- d'organiser le repérage sur site, en fonction de l'analyse des éléments cartographiques et des conditions d'intervention ;
- de définir le périmètre et le programme de repérage, sur la base du programme de travaux, en tenant compte le cas échéant des spécificités du chantier, dont les techniques qui seront employées.

Un descriptif des travaux le plus détaillé possible permet à l'OR de déterminer un périmètre et un programme de repérage appropriés aux besoins du DO.

Toute modification des travaux prévus doit être portée à la connaissance de l'OR par le DO et faire l'objet d'une nouvelle étude du périmètre et des ouvrages impactés, afin que l'OR puisse adapter ses investigations.

Le cas échéant, un avenant au contrat pourra être établi afin de prendre en considération la modification du programme de travaux.

Au vu du programme des travaux fourni par le DO, l'OR doit être en mesure de déterminer précisément :

- les zones, volumes, locaux, linéaires (...) objets des travaux ;
- les ouvrages et parties d'ouvrages (figure 3) sollicités directement ou indirectement par les travaux projetés, pour lesquels la présence ou l'absence d'amiante doit être déterminée.

Le DO peut fournir toute indication ou demander toute investigation à l'OR, dès lors que ses demandes ne sont pas contraires aux exigences normatives et réglementaires.

Remarque : pour le sous-domaine des infrastructures de transport, le paragraphe A.3.1¹⁰ de l'annexe A de la norme NF X46-102 : 2020 précise que la recherche documentaire est menée sur toutes les informations qui existent dans l'épaisseur prévue des travaux plus une épaisseur supplémentaire correspondant à la précision des travaux (2 cm pour les enrobés et tout autre matériau lié).



Figure 3 : vue d'un mur recouvert d'un revêtement d'étanchéité dans un ouvrage enterré de 3 200 m³ (RAT en contexte Catec).

10. § A.3.1 de l'annexe A de la norme NF X46-102 : analyse documentaire par l'opérateur de repérage.

Cas des granulats, ballasts et pierres ornementales

Les cartes géologiques départementales de susceptibilité amiante¹¹ peuvent être consultées quand le DO fournit tout document permettant de déterminer la provenance géographique et la nature géologique des granulats, ballasts et pierres ornementales.

L'analyse de ce type de cartes doit être réalisée par un OR disposant des compétences pour les lire et les interpréter. Sans quoi il doit faire appel à un géologue disposant de ces compétences.

2.2.2 Programme et périmètre de repérage

Le programme de repérage identifie les ouvrages et parties d'ouvrages concernés par les travaux prévus.

Le périmètre de repérage délimite les zones d'investigation incluant les ouvrages et les parties d'ouvrages concernés directement et indirectement par les travaux projetés.

Une réévaluation du programme et du périmètre de repérage doit systématiquement être réalisée en cas de modification du programme de travaux par le DO.

En pratique, il s'agit d'un projet de programme et périmètre de repérage prévisionnel, réalisé préalablement à la visite de reconnaissance *in situ*, qui détermine :

- les zones, volumes, locaux, où les travaux vont être effectués (périmètre de repérage);
- les ouvrages, composants, produits et matériaux impactés par les travaux prévus si constitutifs de l'ouvrage objet des travaux (programme de repérage).

L'OR détermine les ouvrages, composants, produits et matériaux, directement ou indirectement sollicités au vu du descriptif des travaux projetés fourni par le DO, notamment ceux listés (listes non exhaustives) dans les tableaux correspondant au(x) sous-domaine(s) considéré(s) susceptible(s) de constituer l'ouvrage objet des travaux :

- infrastructures de transport : tableau A.1¹² de l'annexe A de la NF X46-102 : 2020;

- canalisations et réseaux : tableaux B.5.1 à B.5.9¹³ de l'annexe B de la NF X46-102 : 2020 en fonction des typologies des réseaux concernés (électricité, telecom, assainissement, etc.);
- ouvrages de génie civil : tableau C.1¹⁴ de l'annexe C de la NF X46-102 : 2020.

Le périmètre et le programme de repérage doivent obligatoirement être transmis par écrit par l'OR au DO préalablement au repérage *in situ*, pour avis éventuel.

Sans commentaire du DO, le repérage portera exclusivement sur le périmètre établi et seuls les ouvrages, composants, produits et matériaux définis et détaillés au préalable feront l'objet de recherche d'amiante.

Le périmètre et le programme de repérage sont validés par l'OR lors de la visite de reconnaissance.

Lors du repérage *in situ*, l'OR devra rechercher la présence ou l'absence d'amiante sur les matériaux et produits effectivement constitutifs des ouvrages ou composants inclus dans le programme et le périmètre de repérage.

POINTS DE VIGILANCE ET BONNES PRATIQUES

La qualité et l'adéquation du programme et du périmètre de repérage avec les travaux prévus dépendent du niveau de précision du programme des travaux projetés.

Des informations supplémentaires doivent être demandées au DO quand le programme de travaux fourni ne permet pas de déterminer précisément le périmètre ainsi que les ouvrages, composants, produits et matériaux impactés.

11. Les cartes géologiques départementales de susceptibilité amiante (<https://infoterre.brgm.fr/page/amiante-environnemental>). Le BRGM a conduit plusieurs études relatives à la caractérisation du potentiel amiantifère des terrains naturels. Quatre classes ont été prises en considération pour définir le niveau de susceptibilité de présence d'amiante dans les terrains naturels (nulle à très faible, faible, moyenne, forte à très forte).

12. Tableau A.1 de l'annexe A de la norme NF X46-102 : plan de sondages : nombre, liste et localisation prévisionnels des sondages (si les ZPSO n'ont pu être établies précédemment).

13. Tableaux B.5.1 à B.5.9 de l'annexe B de la norme NF X46-102 : descriptif des sondages et prélèvements à effectuer : (1) pour les réseaux de transports, (2) pour les réseaux de chauffage, (3) pour les réseaux de fluides dangereux, (4) pour les réseaux d'assainissement, (5) pour les réseaux d'eau potable, (6) pour les réseaux de gaz, (7) pour les réseaux de télécom, (8) pour les réseaux d'électricité et (9) pour les réseaux d'ouvrages d'art.

14. Le tableau C.1 de l'annexe C de la norme NF X46-102 présente la liste non exhaustive des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante.

Une attention particulière doit être portée :

- **aux ouvrages ou parties d'ouvrage non décrits comme directement concernés par les travaux** prévus selon le programme de travaux fourni par le DO, mais susceptibles d'être impactés si présents dans le périmètre de repérage.

Le programme de repérage doit en effet intégrer tout ouvrage, composant, produit ou matériau susceptible d'être impacté par les travaux si présent dans le périmètre de repérage.

Par exemple :

- la démolition d'une paroi verticale intérieure d'un ouvrage d'art, avec présence de conduits en fibres-ciment ou calorifugés, qui seront nécessairement impactés lors de la démolition et qui doivent donc être intégrés au programme de repérage,
- les revêtements des parois horizontales intérieures (sols et plafonds), au droit de la paroi à démolir, seront de la même manière impactés bien que non directement concernés par les travaux projetés,
- les bordures constituées de pierres ornementales impactées indirectement lors de travaux sur les enrobés des chaussées;
- **aux locaux, zones ou volumes situés hors du périmètre du programme des travaux**, mais susceptibles d'être impactés indirectement (par exemple par des vibrations lors de la réalisation des travaux).

Hormis dans le cas d'une évolution de la portée du programme des travaux, le programme de repérage ne doit pas être réduit après le repérage *in situ*. Il doit refléter non pas les ouvrages, composants, produits ou matériaux effectivement constitutifs de l'ouvrage objet des travaux, mais bien tous ceux à investiguer si présents dans le périmètre de repérage, conformément notamment aux listes détaillées dans les tableaux précités.

Le programme et le périmètre de repérage figurant dans le rapport doivent être conformes à ceux communiqués au DO préalablement à la visite *in situ*.

À l'inverse, tout ouvrage, composant, produit ou matériau non initialement détaillé dans le programme de repérage, dont la présence est constatée dans le périmètre du repérage lors du repérage *in situ*, doit faire l'objet d'investigations et doit être intégré dans le programme de repérage figurant dans le rapport ou le pré-rapport.

2.2.3 Plan d'intervention/de prévention spécifique au repérage amiante sur ouvrage de génie civil, infrastructure de transport et réseaux divers

L'activité de repérage amiante dans ce domaine d'activité présente de nombreux risques spécifiques qui peuvent ne pas être rencontrés dans les autres domaines d'activité.

Les moyens nécessaires, autres que ceux relatifs à l'amiante, doivent être mis en œuvre et adaptés aux modalités d'accès, d'intervention et de typologies d'investigations approfondies au vu des risques propres à chaque situation (par exemple, espaces confinés, voies de circulation ferroviaire, etc.).

Ils concernent :

- les moyens de protection collective (balisage routier, etc.);
- les équipements de protection individuelle - EPI (DATI¹⁵, harnais, appareils de protection respiratoire adaptés aux risques chimiques, etc.);
- les outils et matériels (outils antidéflagrants¹⁶, détecteurs 4 gaz¹⁷, drones, moyen de soulèvement de plaque, camera, rebouchage à froid).

La réglementation applicable et la maîtrise des risques pouvant être rencontrés concernent notamment (liste non exhaustive) :

- les espaces confinés;
- les risques biologiques et bactériologiques;
- les risques routiers sur voies de circulation;
- les risques ferroviaires;
- le risque silice;
- les risques chimiques;
- le risque électrique;
- le risque de chute en hauteur;
- le risque trouble musculo squelettique (TMS).

15. Dati : dispositif d'alarme du travailleur isolé.

16. Antidéflagrant : qui peut fonctionner dans une atmosphère inflammable sans provoquer d'explosion (définition Le Robert).

17. 4 gaz : l'oxygène (O2), le monoxyde de carbone (CO), le sulfure d'hydrogène (H2S), le gaz inflammable.

Des habilitations, qui doivent être demandées contractuellement par le DO dans les marchés afférents au repérage amiante, sont nécessaires en fonction des risques rencontrés, dont entre autres : HOB0¹⁸ (*a minima*), spécificité réseaux enterrés (HT/BT), installations spécifiques, travail en hauteur, Caces¹⁹, Catec²⁰ (figure 4), AIPR²¹, télépilote de drone.

Certaines interventions peuvent nécessiter celle de deux intervenants Catec.

Les autorisations nécessaires pour les interventions au vu des risques propres aux ouvrages et à leur environnement doivent être réalisées ou demandées au DO par l'OR :

- DICT²², après déclaration préalable de la déclaration de travaux (DT²³) par le DO ;
- arrêté de circulation ;
- autorisations d'intervention sur voirie ou voie ferrée.

BONNES PRATIQUES

Les délais d'aboutissement des DICT, des demandes d'arrêtés de circulation et d'autorisations de voiries doivent être pris en considération afin de déterminer la date du repérage *in situ*.

En fonction des conditions particulières ou de la complexité des ouvrages objets des travaux, une visite préalable au repérage *in situ* peut être réalisée, permettant d'identifier les risques, de prévoir en amont du repérage les moyens d'accès spécifiques à mettre en œuvre, ainsi que d'affiner le programme et le périmètre de repérage.

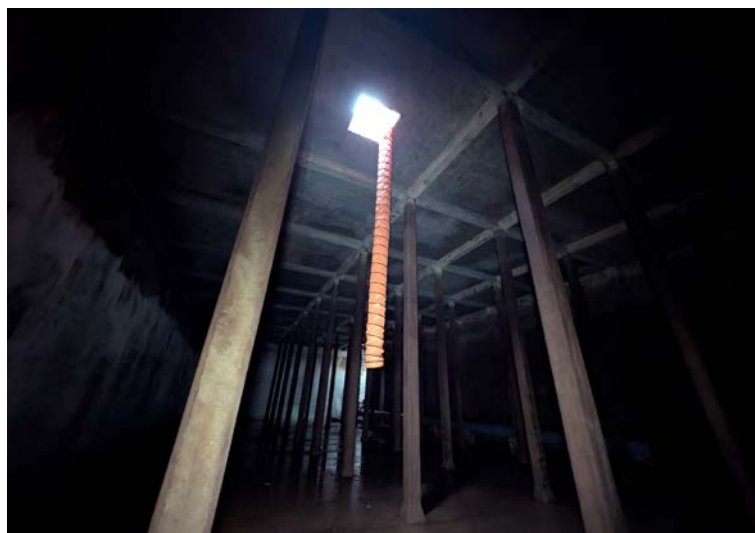


Figure 4 : vue depuis l'intérieur d'un bassin enterré de 3 200 m³, gaine de ventilation utilisée pour réaliser un RAT en contexte Catec (profondeur d'environ 10 mètres).

18. HOB0 : est une habilitation électrique, qui vise à garantir la sécurité des travailleurs évoluant dans des environnements où ils sont susceptibles d'être exposés à des risques électriques, même s'ils n'effectuent pas de travaux électriques. H et B indiquent le domaine de tension concerné, respectivement, haute et basse et très basse tension, et 0 le type d'opération, ici travaux d'ordre non électrique.
Pour en savoir plus : *L'habilitation électrique*, édition INRS ED 6127, décembre 2020, ISBN 978-2-7389-2603-6.

19. Caces : certificat d'aptitude à la conduite en sécurité.

20. Catec : certificat d'aptitude au travail en espace confiné.

Pour en savoir plus : *Les espaces confinés - Assurer la sécurité et la protection de la santé des personnels intervenants*, édition INRS ED 6184, 206, ISBN 978-2-7389-2130-07.

21. AIPR : autorisation à intervenir à proximité des réseaux délivrée par l'employeur. Obligatoire depuis le 1^{er} janvier 2018, l'AIPR est délivrée à trois profils distincts (concepteur, encadrant et opérateur).

Pour en savoir plus : https://www.preventionbtp.fr/ressources/focus/aipr-interventions-a-proximite-de-reseaux-tout-savoir-sur-cette-exigence_YczAKVUA5gz5WZWSQ4gCM

22. DICT : la déclaration d'intention de commencement de travaux a pour but d'indiquer aux exploitants de réseaux la localisation précise des travaux projetés et les techniques de travaux qui seront employées et permet aux exécutants d'obtenir les informations sur la localisation des réseaux et les recommandations visant à prévenir leur endommagement.

Déclaration pouvant se faire via <https://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentations/construire-sans-detruire/teleservice-reseaux-et-canalisation.html>.

23. DT : la déclaration de projet de travaux permet de savoir s'il est compatible avec les réseaux existants en interrogeant leurs exploitants, et d'obtenir les recommandations techniques de sécurité à appliquer pendant les travaux.

2.3 Repérage *in situ*

2.3.1 Visite de reconnaissance

Elle permet de :

- prendre connaissance de la nature et de la composition constructive des ouvrages objets du repérage et présents dans le périmètre du repérage ;
- déterminer les investigations approfondies nécessaires à l'inspection visuelle de l'ensemble des ouvrages et composants présents dans le périmètre de repérage ;
- déterminer les moyens d'accès à mettre en œuvre par le DO.

La visite de reconnaissance doit être réalisée préalablement et, si possible, au plus tard le jour du repérage *in situ*.

2.3.2 Actions nécessaires à un repérage

Les actions normatives que peut utiliser l'OR *in situ* pour caractériser les ZPSO sont indiquées sur la figure 5.

Les spectromètres portables, matériels de sondage :

- ne sont pas efficaces, entre autres sur les enrobés bitumineux qui sont des produits de couleur sombre ;
- ne permettent en aucun cas de conclure quant à la présence ou l'absence d'amiante dans un matériau ou produit.

Spécificité des enrobés bitumineux

La terminologie du prélèvement d'un enrobé bitumineux est spécifique.

Les prélèvements sur enrobés bitumineux, au sens de la norme, ont pour objectifs :

- l'inspection visuelle ;
- le sondage afin d'étendre ou de scinder les couches présentant des similitudes de matériaux (CPSM) en fonction de la similitude ou non constatée avec l'élément témoin ;
- la prise d'échantillons aux fins d'analyse.

	Actions	Exemples
Investigation approfondie	J'accède à un MPSCA masqué	Dépose d'une trappe d'accès
	J'accède à un volume masqué	Découpe d'une toile pour accéder au calorifuge
Inspection visuelle	Je regarde un MPSCA	Oeil, direct ou indirect (caméra)
Sondage	Je compare un MPSCA à l'élément témoin	Caractéristiques du MPSCA similaires ou non (taille, couleur, épaisseur...)
Prélèvement	Je mets un morceau de MPSCA dans un sachet (double ensachage)	
Échantillon	Je transmets mon prélèvement avec sa fiche d'accompagnement au labo pour analyse	

Figure 5 : les actions normatives pouvant être utilisées par l'OR *in situ* pour repérer les ZPSO.

2.3.3 Prélèvements réalisés par un prestataire spécialisé

Comme prévu par la réglementation, les prélèvements à des fins de sondages et/ou de constitution d'échantillons pour analyse, peuvent être réalisés par un prestataire spécialisé dont l'intervention est à la charge du DO, sous pilotage de l'OR.

L'intervention d'un prestataire spécialisé, issu ou non de l'entreprise réalisant le repérage, est strictement limitée à la réalisation de sondages et/ou de prélèvements nécessitant des moyens techniques ou des compétences spécifiques ou l'obtention d'une autorisation spéciale délivrée par le DO pour intervenir sur son ouvrage, notamment pour la réalisation de prélèvements d'enrobés bitumineux sur voie de circulation ou nécessitant l'intervention de cordistes sur ouvrage de génie civil.

Le prestataire doit dans tous les cas :

- disposer des habilitations et autorisations requises en fonction des risques propres à chaque mission de prélèvement (cf. [paragraphe 2.2.3](#) de ce guide);
- disposer du mode opératoire spécifique à chaque processus de sondage ou prélèvement mis en œuvre, suivant les prescriptions du code du travail;
- appliquer les prescriptions de la NF X46-102 : 2020 indiquées aux chapitres :
 - 4.3.4 (Évaluation et prévention des risques),
 - E.2.1 et E.2.2 (Techniques de sondage, respectivement, Généralités et Matériel de sondage),
 - E.3.1, E.3.2, E.3.3, E.3.4 et E.3.5 (Techniques de prélèvement, respectivement, Généralités, Quantité prélevée, Conditionnement et acheminement, Traçabilité et Déchets).

Demeurent de la responsabilité du seul OR :

- les actions de sondage par comparaison à un élément témoin ainsi que la stratégie d'échantillonnage des prélèvements comme le choix de leur nombre et de leur emplacement, en vue notamment de constituer les zones présentant des similitudes d'ouvrage (ZPSO), en fonction des prescriptions normatives et des matériaux et produits objets des prélèvements;
- le choix des prélèvements à envoyer au laboratoire pour analyse, en vue d'établir des conclusions de présence ou d'absence d'amiante.

La réalisation des sondages et/ou des prélèvements par un prestataire spécialisé peut être réalisée en présence ou en l'absence de l'OR. Dans ce dernier cas, des modalités sont mises en place pour permettre au prestataire spécialisé de pouvoir le contacter à tout moment.

Seuls les actes de sondages et/ou de prélèvements ainsi que leur conditionnement éventuel sont de la responsabilité du prestataire spécialisé. Ce dernier fournit par ailleurs les informations nécessaires à l'OR pour permettre la traçabilité de ces sondages et/ou prélèvements (cartographique et/ou photographique).

Ni la responsabilité de l'OR ni celle du DO ne peuvent être engagées en cas de manquement du prestataire spécialisé sur le respect de ses obligations et des consignes claires et précises communiquées par l'OR, comme, par exemple, le nombre et la localisation des prélèvements, des couches non prélevées, l'absence ou le non-respect des modes opératoires garantissant l'absence d'exposition à l'amiante, la décontamination et le conditionnement, une quantité insuffisante, une localisation des prélèvements imprécise ou inexploitable, etc.

Dans le cas de prélèvements d'enrobés bitumineux, les prélèvements fournis à l'OR doivent permettre d'identifier l'ordre des couches d'enrobés ainsi que leur épaisseur. En cas d'absence de l'OR lors de la réalisation de prélèvements par un prestataire spécialisé, l'OR doit, préalablement à la réalisation des prélèvements par le prestataire :

- déterminer *in situ* le nombre et la localisation des sondages et/ou des prélèvements à effectuer par le prestataire;
- communiquer par écrit au prestataire :
 - les modalités d'identification et de traçabilité des sondages et/ou des prélèvements (reportage photographique, numérotation, nombre, ordre et épaisseur de couches d'enrobés bitumineux, etc.),
 - la localisation de chaque sondage et/ou prélèvement à effectuer,
 - en cas de prélèvement d'échantillon pour analyse ou de carottage pour sondage des enrobés bitumineux, la ou les couches à prélever ou sonder,
 - les modalités de récupération des prélèvements d'échantillons pour analyse, et des carottes pour sondage d'enrobés bitumineux le cas échéant.

Dans le cas où l'OR choisit son laboratoire, à lui la charge d'y envoyer les prélèvements.

En fonction du résultat des sondages et des résultats d'analyse en laboratoire, notamment en cas de réévaluation des hypothèses de ZPSO, ou de prélèvement ne pouvant être exploité (couche non prélevée ou mélangée, défaut d'identification ou de localisation, etc.), l'OR informe le DO de la nécessité de prévoir un complément de repérage *in situ* par l'opérateur, avec, le cas échéant, remobilisation du prestataire à la suite ou concomitamment pour la réalisation de prélèvements supplémentaires.

2.3.4 Investigations approfondies et moyens d'accès

Le nombre des investigations approfondies est fonction de leur objectif :

- **accéder pleinement à un matériau ou produit** : il y a autant d'investigations approfondies à réaliser que de sondages et de prélèvements d'échantillons pour analyse à effectuer (par exemple, le nombre de dalles de sol à décoller afin d'effectuer les sondages sur les colles de dalles de sol et les ragréages);
- **visiter des volumes inaccessibles** : le nombre minimum d'investigations approfondies à réaliser est celui qui permet d'inspecter l'intégralité de ces volumes.

Les investigations approfondies et moyens d'accès de la responsabilité de l'OR sont ceux qu'il peut réaliser avec ses outils et son matériel de repérage, ou ne nécessitant pas la mise en œuvre de techniques spécifiques. Par exemple dévisser une trappe de visite, accéder à un ouvrage ou composant accessible avec son escabeau.

Une investigation approfondie ou un moyen d'accès de la responsabilité de l'OR qu'il ne réalise pas ou ne met pas en œuvre lors de la visite *in situ* ne peut en aucun cas donner lieu à un pré-rapport.

À l'inverse, les investigations approfondies et moyens d'accès de la responsabilité du DO sont celles que l'OR ne peut réaliser avec ses outils et son matériel de repérage, ou nécessitant la mise en œuvre de techniques spécifiques n'entrant pas dans son champ de compétences. Ils se réalisent toutefois sous supervision de l'OR, qui demeure maître des investigations pour le repérage de l'amiante. Par exemple : plénum d'une hauteur supérieure à trois mètres à visiter, déblaiement nécessaire afin d'accéder à un réseau enterré, arrêt de la circulation d'une autoroute, curage et consignation d'un réseau enterré.

2.3.5 Investigations complémentaires (IC)

Les **investigations complémentaires** (IC) correspondent à des inaccessibilités qui ne peuvent être levées préalablement au début des travaux, par impossibilité technique.

Elles peuvent concerner par exemple (figure 6) :

- des réseaux en cours d'exploitation non consignés ou en charge;
- des parties enterrées d'un château d'eau qui ne peuvent être investiguées avant démolition de la superstructure;
- la face interne d'un gazoduc qui est inaccessible avant la consignation du réseau;
- des bassins de station d'épuration en eau;
- la nécessité de ventiler des espaces confinés avant intervention;
- des conduites forcées²⁴ d'un barrage de production d'hydroélectricité en fonctionnement;
- des semelles et des pièces d'appui de piles de pont, coffrages perdus en sous-face.

Contrairement aux investigations approfondies de la responsabilité du DO, elles ne donnent pas lieu à une information au DO à la suite de la visite et avant établissement du rapport.

En l'absence d'autres types d'inaccessibilité, un rapport est établi suite à la visite et à la réception des résultats d'analyse le cas échéant, en décrivant la ou les IC rendues nécessaires pour que le DO réponde entièrement à son obligation de repérage de l'amiante, ainsi que les moyens à mettre en œuvre en cours de travaux afin de finaliser le repérage.



Figure 6 : conduite d'amenée d'eau dans un réservoir enterré de 3 200 m³.

24. Les conduites forcées sont constituées de tuyaux de grand diamètre qui dirigent l'eau sous pression d'un réservoir vers les turbines de la centrale.

2.3.6 Déchets

Les déchets produits par l'OR (EPI et moyens de protection collective pour l'essentiel) doivent être traités conformément à la réglementation en vigueur.

Le producteur des déchets issus des résidus des échantillons analysés est le laboratoire qui, de ce fait, a réglementairement la charge de leur élimination.

L'OR ne dispose donc pas de la traçabilité de l'élimination (BSDA²⁵) et n'est pas en mesure de la fournir au DO.

2.4 Rapport - Pré-rapport

Dans le cas où l'intégralité du périmètre et du programme de repérage pouvant être techniquement rendu accessible préalablement au démarrage des travaux a pu être investiguée, l'OR rédige un rapport de repérage.

Le cas échéant, le rapport précise les IC à réaliser en cours de travaux, avec désignation précise des ouvrages concernés, leur localisation, la cause de l'impossibilité d'investigation préalablement au démarrage des travaux, ainsi que les moyens à mettre en œuvre entre les différentes phases de travaux.

En cas de défaut d'accès de la responsabilité du DO, l'OR détaille par écrit dans un compte-rendu de visite, qu'il transmet au plus tôt au DO après le repérage *in situ*, la ou les investigations approfondies ou les moyens d'accès à mettre en œuvre par le DO.

Chaque cas d'inaccessibilité doit clairement indiquer :

- son objet (ouvrage, composant, matériau ou produit, volume, etc.);
- sa localisation;
- son motif (contrainte de circulation, réseau non consigné ou en charge, besoin d'une nacelle inversée, etc.);
- les actions que doit entreprendre le DO afin de lever la réserve (accompagnement nécessaire pour un local nécessitant une habilitation particulière par exemple).

Après un délai raisonnable à l'issue de la discussion avec le DO lui permettant de prendre les dispositions nécessaires et en l'absence de réponse de sa part, ou en cas de refus de mise en œuvre d'actions nécessaires à la levée des réserves, l'OR rédige un pré-rapport.

Le pré-rapport ne répond pas à l'ensemble des obligations de repérage de l'amiante de la responsabilité du DO. La ou les réserves objets du pré-rapport doivent faire l'objet d'un complément de repérage par un OR avant engagement des travaux projetés, afin que la présence ou l'absence d'amiante soit déterminée sur l'ensemble du programme de repérage du périmètre de repérage.

25. BSDA : bordereau de suivi des déchets d'amiante.

CHAPITRE 3

Conclusion sur la présence ou l'absence d'amiante d'un matériau ou produit susceptible de contenir de l'amiante

3. CONCLUSION SUR LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE D'AMIANTE D'UN MATÉRIAU OU PRODUIT SUSCEPTIBLE DE CONTENIR DE L'AMIANTE

Pour chaque produit ou matériau susceptible de contenir de l'amiante (MPSCA) du programme de repérage et identifié dans le périmètre de repérage, l'OR doit préciser le ou les critères réglementaires de détermination de la présence ou de l'absence d'amiante.

3.1 Absence d'amiante par nature

Ce critère ne peut être utilisé que pour les matériaux ou produits inclus dans le programme de repérage dont la composition intrinsèque :

- n'a pu faire l'objet d'ajout d'amiante manufacturé lors de leur fabrication, y compris lors de leur mise en œuvre;
- n'est pas susceptible de contenir de l'amiante environnemental.

Ce critère concerne :

- des ballasts ou des pierres ornementales issues d'objets géologiques non susceptibles de contenir de l'amiante environnemental (voir annexe A²⁶ de la norme NF P94-001);
- des matériaux ou produits présents dans le programme de repérage composés par exemple de métal (corps simples ou alliages), PVC²⁷, bois, verre, carrelage, faïence, liège, plastique, polystyrène, etc.

Dans tous les cas, un matériau ou produit susceptible de contenir de l'amiante inclus dans le programme de repérage ne contenant pas d'amiante par nature doit être identifié et renseigné dans le rapport de repérage (par exemple, conduit en PVC inclus dans le programme et le périmètre de repérage).

3.2 Absence ou présence d'amiante sur document consulté

L'OR a la responsabilité de juger de la fiabilité du document consulté qu'il utilise pour conclure.

Il peut s'agir, par exemple, d'un rapport A0²⁸ (NF P94-001, dans le cas où l'OR dispose des compétences, ou qu'il fasse appel à un OR compétent, dans le sous-domaine du repérage de l'amiante dans les sols et roches en place), d'une fiche technique, d'un **dossier des ouvrages exécutés** (DOE), d'une facture mentionnant les références du produit ou matériau, d'un rapport de repérage conforme à la réglementation, ou de tout autre document permettant de déterminer sans doute aucun la nature, la composition ou la date de fabrication d'un produit ou matériau, et par là même de façon certaine la présence ou l'absence d'amiante.

Un **cahier des charges techniques particulières** (CCTP) ne permet pas de déterminer la présence ou l'absence d'amiante, les matériaux et produits mis en place pouvant ne pas être ceux prévus initialement.

Une attestation sur l'honneur d'un DO, précisant la date de mise en place d'un matériau ou produit par exemple, ne peut en aucun cas être considérée comme un document probant.

3.3 Absence ou présence d'amiante sur marquage

Ce critère conclusif est réservé aux produits manufacturés et ne peut être utilisé pour les matériaux, fabriqués à pied d'œuvre. Il peut s'agir par exemple d'une plaque d'identification d'un équipement spécifiant la marque, le modèle ou la date de fabrication d'une dalle de faux-plafond.

26. Annexe A de la norme NF X46-102 : précisions pour les sondages et analyses à effectuer dans les structures de voies piétonnes, cyclables, routières, ferroviaires, portuaires et aéroportuaires.

27. PVC : polychlorure de vinyle, plastique faisant partie de la famille des polymères thermoplastiques.

28. Rapport A0 : rapport à l'issue de la mission A0, telle que définie dans la norme NF P94-001 : 2021. Le géologue opérateur de repérage (GOR) s'enquiert de la présence ou de l'absence de roches susceptibles de contenir de l'amiante environnemental dans la zone de repérage au moyen de documents ou d'informations fournis par le DO et des documents dont il dispose (carte géologique à 1/50 000, rapports de repérages déjà réalisés dans ou à proximité de la zone de repérage, etc.).

L'OR a la responsabilité de juger de la fiabilité du marquage qu'il utilise pour conclure.

Plusieurs critères conclusifs peuvent être nécessaires afin de conclure, comme un marquage sur une dalle de faux-plafond indiquant le modèle et le fabricant, ainsi qu'une attestation de ce même fabricant garantissant l'absence d'amiante sur ce produit.

3.4 Présence ou absence d'amiante sur analyse

En l'absence d'identification par marquage ou de document fiable en possession de l'OR permettant de conclure à la présence ou à l'absence d'amiante, l'OR fait analyser en laboratoire le nombre d'échantillons nécessaires en fonction notamment des prescriptions des annexes A²⁹, B³⁰ ou C³¹ (selon le type d'ouvrage investigué, ouvrages présentés au [paragraphe 1.1](#) du présent guide) de la norme NF X46-102 : 2020.

Un résultat d'analyse issu d'un repérage précédemment réalisé peut être utilisé si l'OR atteste qu'il répond aux exigences de l'arrêté du 1^{er} octobre 2019.

Note : pour les matériaux ou produits intégrant de l'amiante délibérément ajouté, le résultat d'analyse peut répondre à l'arrêté du 6 mars 2003³² (abrogé par l'arrêté du 1^{er} octobre 2019) relatif aux compétences des organismes procédant à l'identification d'amiante dans les matériaux et produits.

L'arrêté du 1^{er} octobre 2019 modifié décrit, entre autres, les modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante.

Il fixe également les compétences du personnel et les conditions d'accréditation des organismes concernés (tableau 2).

L'application de cet arrêté est obligatoire pour garantir l'opposabilité des repérages. Il a fait évoluer fortement les méthodologies d'analyse sur les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante environnemental.

Les portées d'accréditation Cofrac ou équivalent européen (tableau 2) sont nécessaires à la validation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante.

Pour les matériaux granulats liés aux liants hydrocarbonés, la portée d'accréditation 3 est obligatoire.

Le laboratoire doit fournir des rapports d'analyse compréhensibles et sans ambiguïtés quant à la présence ou non d'amiante dans chaque partie de composant analysée (par exemple, résultats distincts pour le liant/mastic et les granulats pour la portée d'accréditation 3).

Informations pratiques : des compléments d'information sont accessibles sur le site de la DGT³³.

TABLEAU 2 : LES PORTÉES D'ACCRÉDITATION SELON L'ARRÊTÉ DU 1^{ER} OCTOBRE 2019 MODIFIÉ

Arrêté du 1^{er} octobre 2019 modifié 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.

Portée 1	Portée 2	Portée 3
Amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés	Amiante naturellement présent dans les matériaux bruts	Amiante naturellement présent dans les matériaux et produits manufacturés

29. Annexe A de la norme NF X46-102 : précisions pour les sondages et analyses à effectuer dans les structures de voies piétonnes, cyclables, routières, ferroviaires, portuaires et aéroportuaires.

30. Annexe B de la norme NF X46-102 : précisions pour les sondages et analyses à effectuer pour les canalisations et réseaux.

31. Annexe C de la norme NF X46-102 : descriptif des sondages et analyses à effectuer pour les ouvrages de génie civil.

32. On rappelle que le contenu de l'arrêté du 6 mars 2003 ne concernait que la recherche d'amiante manufacturé dans les composants de construction des immeubles bâtis, et ne prévoyait donc d'une seule portée d'accréditation des laboratoires d'analyse en lien avec cet objectif.

33. <https://travail-emploi.gouv.fr/la-prevention-des-risques-lies-lamiante>

3.5 Points d'attention/lecture des procès-verbaux d'analyse

En cas de résultats d'analyse discordants d'un même matériau ou produit supposé, il convient de conduire si nécessaire une réflexion collégiale avec le DO, le maître d'œuvre (...) afin de déterminer la cause de cette hétérogénéité :

- pollution ;
- contamination ;
- répartition hétérogène de l'amiante au sein d'un même matériau ;
- matériaux ou produits distincts.

Des investigations supplémentaires peuvent être nécessaires, telles que la réalisation de nouveaux sondages et prélèvements d'échantillons pour analyse.

Des indications relatives à la présence :

- d'amiante en « trace » ou présence d'amiante en « limite de détection³⁴ », la typologie des fibres détectées doit inciter l'OR à des interrogations voire à des compléments d'investigation ;
- de particules minérales allongées d'intérêt (PMAi)³⁵ et autres fibres minérales susceptibles d'être inhalées (hors typologies de fibres d'amiante réglementaires et donc sans conclure en la présence d'amiante), doivent inciter l'OR à informer le DO de cette présence en commentaire conclusif du rapport de repérage.

3.6 Choix du laboratoire d'analyse

Cas d'un marché de repérage incluant la prestation d'analyse des échantillons

L'OR est le seul responsable du choix du laboratoire d'analyse, notamment en fonction du type d'amiante à rechercher et de la portée d'accréditation correspondante (cf. [tableau 2](#) au [paragraphe 3.4](#) du présent guide), le DO peut contrôler la compatibilité de la portée d'accréditation du laboratoire choisi par l'OR afin de vérifier l'adéquation des portées du laboratoire avec les analyses objets du marché.

La sous-traitance du laboratoire est déclarée dans le marché.

Cas d'un marché de repérage n'incluant pas la prestation d'analyse des échantillons

Le DO est le seul responsable du choix du laboratoire d'analyse, notamment en fonction du type d'amiante à rechercher et de la portée d'accréditation correspondante (cf. [tableau 2](#) au [paragraphe 3.4](#) du présent guide), l'OR contrôle la compatibilité de la portée d'accréditation du laboratoire choisi par le DO afin de vérifier l'adéquation des portées du laboratoire avec les analyses objets du marché.

En cas de non-conformité constatée, l'OR alerte le DO par écrit en justifiant les écarts constatés ainsi que des méthodes analytiques requises.

3.7 Portées d'accréditation des laboratoires d'analyse

Les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante dans le sous-domaine des ouvrages de génie civil (hors pierres ornementales) et des réseaux doivent faire l'objet d'analyses par un laboratoire disposant de la portée d'accréditation n° 1.

Les pierres ornementales des ouvrages de génie civil nécessitent une portée d'accréditation n° 2.

Les portées d'accréditation dans le sous-domaine des infrastructures de transport sont fonction de la typologie des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante à analyser :

- **enrobés bitumineux** : ils sont constitués de deux composants, le liant (amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés, essentiellement chrysotile), et les granulats (amiante naturellement présent dans les matériaux et produits manufacturés, essentiellement actinolite) ;
- **pierres ornementales et roches (ballasts)** : amiante naturellement présent dans les matériaux bruts.

Les portées d'accréditations correspondantes sont les suivantes :

- **liant et/ou granulats des enrobés** : portée n° 3 (amiante délibérément ajouté et/ou naturellement présent dans les matériaux et produits manufacturés) ;
- **pierres ornementales et roches** : portée n° 2 (amiante naturellement présent dans les matériaux bruts).

34. La limite de détection minimale est de 0,1% pour un intervalle de confiance à 95%, c'est-à-dire que l'efficacité de la méthode est validée en vérifiant qu'elle garantit la récupération et la détection des fibres d'amiante dans un matériau en contenant plus de 0,1% en masse dans 95% des cas (cf. § II.2 de l'annexe I de l'arrêté du 1^{er} octobre 2019 modifié).

35. Particules minérales allongées d'intérêt (PMAi) : particules minérales, pouvant se présenter sous forme asbestiforme et non asbestiforme, issues des espèces minérales suivantes : actinolite, anthophyllite, trémolite, amosite/grunérite, crocidolite/rébeckite, antigorite, ériomite, fluoro-édénite, winchite, chrysotile et richtérite, et répondant aux critères dimensionnels des fibres inhalables de l'Organisation mondiale de la santé - OMS (longueur > 5 µm ; diamètre < 3 µm et rapport longueur/diamètre > 3). (Note de la DGT du 9 juillet 2018)

3.8 Cas particulier des ballasts et pierres ornementales (lithologie/péetrographie pour infrastructures de transport)

La détermination de la présence ou de l'absence d'amiante par des critères péetrographiques dans les ballasts ou les pierres ornementales, tels que décrits au chapitre E.5.4³⁶ de la norme NF X46-102 : 2020, est de la compétence exclusive d'un **géologue opérateur de repérage (GOR)** relevant de la norme P94-001 : 2021, ou de tout géologue disposant des mêmes compétences.

Dans le cas des ballasts ou pierres ornementales, il est nécessaire :

- de faire appel à un géologue qui s'appuiera sur l'annexe A³⁷ de la NF P94-001 : 2021, afin d'évaluer la susceptibilité du matériau de contenir de l'amiante, entre autres par la réalisation de lames minces (préparation spécifique pour observation au microscope péetrographique), ou bien à un GOR/OR pour une mission A0 selon la NF P94-001 : 2021 sur le site de provenance de la pierre ornementale ou du ballast ;
- à un laboratoire d'analyses accrédité sur la portée 2 dans le cas où l'examen péetrographique n'ait pas permis de conclure à l'absence d'objet géologique susceptible de contenir de l'amiante.

En cas de présence majoritaire de matériaux de type ballast ou pierres ornementales, il est nécessaire de faire appel à un géologue ayant des compétences minéralogiques permettant de mettre en œuvre les tests péetrographiques « simples », dans l'objectif de limiter le nombre de prélèvements d'échantillons pour analyse.

Dans le cas contraire, il peut être économiquement plus intéressant de réaliser un prélèvement d'échantillons pour analyse sur les matériaux et produits ponctuels concernés.

Cas des pierres ornementales

Le tableau des roches de l'annexe A de la norme NF P94-001 : 2021 apporte des précisions relatives à l'identification péetrographique.

Le granit (fréquemment utilisé en tant que bordure de trottoir ou pavé) ne contient pas d'amiante.

Les parties des pierres susceptibles de contenir de l'amiante, utilisées en tant que pierres ornementales, sont généralement exemptes d'amiante.

Les pierres ornementales pouvant contenir de l'amiante sont essentiellement composées de :

- marbres ;
- serpentines : couleur verte « peau de serpent » (parties blanches contenant de l'amiante).

36. Chapitre E.5.4 de la norme NF X46-102 : caractérisation péetrographique des prélèvements de roches et granulats.

37. Annexe A de la NF P94-001 : liste des roches susceptibles de contenir de l'amiante environnemental.



CHAPITRE 4

Détermination des zones présentant des similitudes d'ouvrages/couches présentant des similitudes de matériaux

4. DÉTERMINATION DES ZONES PRÉSENTANT DES SIMILITUDES D'OUVRAGES/ COUCHES PRÉSENTANT DES SIMILITUDES DE MATÉRIAUX

4.1 Objectif

La détermination des zones présentant des similitudes d'ouvrages (ZPSO), leur étendue, le nombre nécessaire de prélèvements (dont carottages dans le cas des enrobés bitumineux) pour examen visuel, sondage ou échantillon destiné à l'analyse, relèvent de la seule responsabilité de l'OR.

Il doit se conformer *a minima* aux prescriptions définies en annexes A³⁸, B³⁹ et C⁴⁰ Annexe C de la norme NF X46-102 : 2020 (selon le type d'ouvrage investigué présenté au [paragraphe 1.1](#) du présent guide).

Selon les particularités des ouvrages (ouvrages complexes, produits et matériaux hétérogènes, travaux, etc.), l'OR réalise autant de sondages et de prélèvements d'échantillons pour analyse par ZPSO que nécessaire conformément aux prescriptions normatives.

La constitution de ZPSO/CPSM (couche présentant des similitudes de matériaux) est un objectif de l'OR qui peut cependant ne pas aboutir, notamment concernant les enrobés bitumineux des voies de circulation.

Par exemple, la constitution des trottoirs permet généralement d'aboutir à la constitution de CPSM, contrairement à des voies remaniées, ou en présence de résultats d'analyses discordants.

La détermination de ZPSO vise à étendre des zones constituées d'une ou plusieurs couches de matériaux ou produits sur un même ouvrage/composant, présentant une similitude :

- d'aspect;
- de nature (granulométrie, couleur);
- de date de mise en œuvre;
- d'épaisseur de couches (des épaisseurs distinctes ne scindent pas automatiquement une ZPSO en deux);
- de résultats d'analyse amiante.

POINT DE VIGILANCE

Quand il n'est pas possible d'appliquer en tout ou partie les prescriptions de la norme (par exemple impossibilité technique), l'OR doit en justifier les causes auprès du DO et préciser tout écart dans son rapport de repérage (conditions de réalisation du repérage).

4.2 Élément témoin

L'élément témoin sert de comparaison lors de la réalisation des sondages sur les produits et matériaux considérés comme faisant partie d'une même ZPSO *a priori*.

L'identification et l'inspection visuelle de l'élément témoin constituent, sur l'ouvrage de référence, le point de comparaison avec les sondages ultérieurement réalisés.

À ce titre, l'inspection visuelle de l'élément témoin ne peut être considérée comme un sondage.

4.3 Stratégie d'échantillonnage des sondages et prélèvements

Cas des ouvrages de génie civil et réseaux divers

Lorsqu'un matériau ou produit susceptible de contenir de l'amiante fait l'objet de plusieurs sondages au sein d'une même ZPSO, ceux-ci sont effectués à des emplacements éloignés les uns des autres (dans deux parties de la ZPSO si discontinue) et de manière croisée (bas - haut, gauche - droite, niveau bas - intermédiaire - haut, etc.), de sorte à pouvoir comparer les caractéristiques du MPSCA avec celles de l'élément témoin en divers points, sur l'étendue la plus large de la ZPSO.

38. Annexe A de la norme NF X46-102 : précisions pour les sondages et analyses à effectuer dans les structures de voies piétonnes, cyclables, routières, ferroviaires, portuaires et aéroportuaires.

39. Annexe B de la norme NF X46-102 : précisions pour les sondages et analyses à effectuer pour les canalisations et réseaux.

40. Annexe C de la norme NF X46-102 : descriptif des sondages et analyses à effectuer pour les ouvrages de génie civil.

Lorsqu'un MPSCA fait l'objet d'un ou plusieurs prélèvements d'échantillons pour analyse au sein d'une même ZPSO, y compris dans le cas du doublement d'analyse requis, les échantillons sont prélevés à des emplacements éloignés les uns des autres sur l'étendue la plus large de la ZPSO.

L'accessibilité des canalisations et réseaux enterrés nécessite la réalisation d'investigations approfondies ou d'IC (par exemple soulèvement de regards et plaques ou tranchées).

Un passage caméra permettra dans un premier temps de pallier l'impossibilité d'inspection visuelle directe et de déterminer si un tronçon est homogène en termes de composition, dimensions et de continuité.

Les sondages et prélèvements ne seront réalisables que sur les parties d'ouvrages visitables ou rendues accessibles à l'avancement des travaux par exemple par des terrassements (ces derniers étant hors mission de repérage amiante).

Cas des enrobés bitumineux des voies de circulation

Le cas le plus complexe concerne les enrobés bitumineux des voies de circulation, puisque, sans carottage (figure 7), on ne peut présager du nombre de couches et de leurs caractéristiques (granulométrie, couleur, épaisseur, etc.).

Il n'est pas possible de se fier aux couleurs de marquage routier (signalisation) recouvrant les enrobés bitumineux afin de juger de leur homogénéité ou non. L'homogénéité apparente de la couche de roulement ne présume pas de l'homogénéité ou de l'hétérogénéité des couches sous-jacentes.

Une attention particulière est portée aux caractéristiques (couleur, épaisseur) des couches situées sous la couche de roulement après réalisation de carottages d'une même ZPSO a priori.

En cas d'hétérogénéité constatée, l'hypothèse de ZPSO est réévaluée et scindée, avec réalisation de prélèvements pour sondages intermédiaires.

La prise en compte de sondages intermédiaires suffisants devra être effective pour permettre de définir sans ambiguïté les CPSM.

POINT DE VIGILANCE

Le nombre de sondages à réaliser suivant les prescriptions normatives peut ne pas être suffisant afin de s'assurer de l'homogénéité d'une ZPSO. L'OR réalise alors des investigations supplémentaires (exemple : réseaux enterrés de grande longueur), qu'il doit être en mesure de justifier auprès du DO.

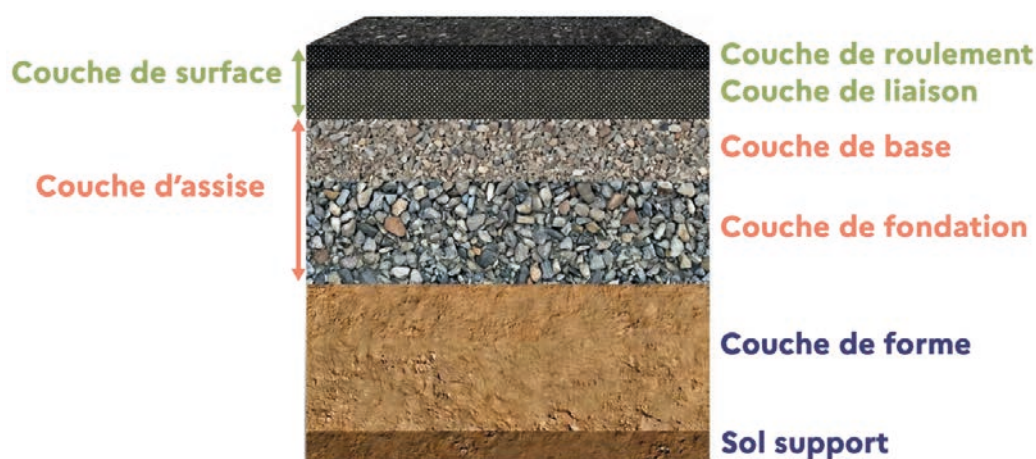


Figure 7 : connaissance de la structure des voies de circulation via des carottages (contenu généré par IA).

4.4 Méthodologie

4.4.1 Détermination des ZPSO suite à l'étude documentaire (voies de circulation et réseaux divers)

Le résultat de l'analyse documentaire conditionne les cas de ZPSO selon lesquels est déterminé le nombre de sondages et de prélèvements d'échantillons pour analyses à réaliser afin de conclure à l'absence ou à la présence d'amiante.

Les différents cas de ZPSO, dont la nécessité ou non d'effectuer un repérage in situ, sont conditionnés par :

- leur définition préalable : localisation et étendue connue, prédéfinie ou non définie ;
- leur caractérisation préalable : présence ou absence d'amiante connue ou inconnue.

Rappels (cf. § A.3.2⁴¹ de l'annexe A de la norme NF X46-102 : 2020) :

- ZPSO définie et connue à l'analyse documentaire permet de localiser la ZPSO ;
- ZPSO prédéfinie à l'analyse documentaire permet la localisation partielle de la ZPSO ;
- ZPSO non définie à l'analyse documentaire ne permet pas de localiser, même partiellement, la ZPSO ;
- ZPSO caractérisée à l'analyse documentaire permet de conclure sur la présence ou l'absence d'amiante de la ZPSO ;
- ZPSO non caractérisée à l'analyse documentaire ne permet pas de conclure sur la présence ou l'absence d'amiante de la ZPSO.

Suite à cette analyse documentaire, les cas de ZPSO et les investigations à réaliser sont indiqués dans les [tableau 3](#) et [tableau 4](#), respectivement dans le cas des enrobés bitumineux des voies de circulation et des réseaux et de leurs équipements.

Enrobés bitumineux des voies de circulation

Pour une ZPSO/CPSM donnée, soit une couche d'enrobé bitumineux, le nombre minimal d'échantillons pour analyses est de :

- un pour les surfaces inférieures à 20 m² ainsi que pour celles qui sont définies, connues et sans caractérisation à l'issue de l'analyse documentaire (cas 2) ;
- deux pour les cas 3 et 4, issus des carottages de l'élément témoin et d'un sondage.

Un prélèvement d'enrobé bitumineux ayant pour objectif l'inspection visuelle ou un sondage ne donne pas lieu systématiquement à constitution d'échantillons pour analyse en laboratoire de la ou des couches constituant la carotte.

Un même carottage peut être simultanément utilisé pour un sondage d'une part et la prise d'un échantillon pour analyse d'autre part.

41. § A.3.2 de l'annexe A de la norme NF X46-102 : sondage pour établir les ZPSO (CPSM).

TABLEAU 3 : LES INVESTIGATIONS À RÉALISER SUIVANT LES CAS DE ZPSO POUR LES ENROBÉS BITUMINEUX DES VOIES DE CIRCULATION

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4
ZPSO définie et connue	X	X		
ZPSO prédéfinie			X	
ZPSO non définie				X
ZPSO caractérisée	X			
ZPSO non caractérisée		X	X	X
Investigations à réaliser				
Analyse documentaire	X	X	X	X
Repérage <i>in situ</i>		X	X	X
Carottage pour élément témoin			1	1
Nombre minimal de carottage pour sondages			1	Suivant tableau A.1 ⁴² (annexe A de la norme NF X46-102 : 2020)
Nombre minimal de prélèvement d'échantillon pour analyse		1 (*)	2	2

(*) Nécessite un carottage

Réseaux et leurs équipements**TABLEAU 4 : LES INVESTIGATIONS À RÉALISER SUIVANT LES CAS DE ZPSO POUR LES RÉSEAUX ET LEURS ÉQUIPEMENTS**

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4
ZPSO définie et connue	X	X		
ZPSO prédéfinie			X	
ZPSO non définie				X
ZPSO caractérisée	X			
ZPSO non caractérisée		X	X	X
Investigations à réaliser				
Analyse documentaire	X	X	X	X
Repérage <i>in situ</i>		X	X	X
Élément témoin			1	1
Nombre minimal de sondages			1	Suivant tableaux B.5
Nombre minimal de prélèvement d'échantillon pour analyse		1	Suivant tableaux B.5	Suivant tableaux B.5

42. Tableau A.1 de l'annexe A de la norme NF X46-102 : plan de sondages : nombre, liste et localisation prévisionnels des sondages (si les ZPSO n'ont pu être établies précédemment).

4.4.2 Particularités de continuité des ZPSO segmentées

Pour les voies de circulation et les réseaux, une ZPSO segmentée conserve sa continuité dans les cas suivants :

- passage à niveau;
- tranchée;
- intersection;
- ouvrage d'art (figure 8);
- rustine traversant une voie;
- parking homogène présentant des rustines centrales;
- dérivation, piquage, ouvrage de sectionnement.



Figure 8 : pièce d'appui d'un ouvrage d'art (vue intrados).

Cas des enrobés bitumineux des voies de circulation

L'élément témoin donne une indication sur le nombre de couches attendues sur un tronçon constituant une ZPSO/CPSM *a priori*.

Il est à comparer avec les autres prélèvements pour sondage et/ou pour analyse et permet d'étendre ou de scinder chaque ZPSO en fonction de la similarité ou non avec l'élément témoin.

La comparaison entre chaque carotte et son élément témoin concerne :

- l'épaisseur des couches (Note);
- la ou les tailles et la ou les couleurs des granulats;
- la couleur du liant.

Note : l'épaisseur d'une même couche peut varier entre deux carottes du fait de la tolérance de mise en œuvre.

4.4.3 Étendue de la présence d'amiante - difficulté de conclusion

Pour une ZPSO donnée :

- lorsque les descriptifs des matériaux et produits du laboratoire et les résultats d'analyse sont concordants, la ZPSO est validée;
- lorsque les descriptifs du laboratoire ou les résultats d'analyse sont discordants, la ZPSO est invalidée et une nouvelle réflexion est engagée afin de réévaluer

les hypothèses de ZPSO, qui seront liées à la stratégie globale d'échantillonnage.

Dans le cas de plusieurs ZPSO ne contenant pas d'amiante, il n'est pas nécessaire de réaliser des sondages afin d'identifier le point de jonction nécessaire à la délimitation des ZPSO.

La réévaluation des hypothèses prendra en compte :

- la représentativité des résultats d'analyse (description laboratoire, commentaires liés aux résultats, limite de détection);
- la fiabilité des prélèvements d'échantillons (contamination croisée, etc.);
- la présence d'une différence constructive manifeste;
- la reconsidération des résultats des sondages déjà réalisés (comparaison entre eux).

À défaut d'éléments probants provenant de cette réévaluation, et notamment dans les cas de complexité de l'ouvrage objet du repérage ou d'étendue importante de la zone, un complément de sondages et de prélèvements d'échantillons destinés à l'analyse pourra être envisagé.

Suivant les résultats de cette réévaluation, l'OR sollicite une réunion avec le DO et toute autre personne susceptible (exploitant, gestionnaire technique, maître d'œuvre, etc.) d'apporter des informations pertinentes (modes constructifs, travaux précédemment réalisés, travaux de retrait antérieurs, etc.); cette réunion pourra faire l'objet d'un compte-rendu.

La décision de retourner ou non sur site avec une nouvelle stratégie de repérage (sondages, prélèvements d'échantillons pour analyses) est actée.

À défaut de retour sur site, l'OR pourra conclure à la présence d'amiante sur l'ensemble de la zone considérée, notamment dans les cas suivants :

- en l'absence de réponse du DO à la demande de réunion;
- lorsqu'il est impossible de tracer une délimitation entre la zone présentant le matériau contenant de l'amiante et la zone présentant le produit ou matériau ne contenant pas d'amiante (cas des enduits de débouillage⁴³ dont l'application est ponctuelle par exemple, peintures d'aspect similaire sur éléments métalliques avec résultats contradictoires, etc.).

L'OR pourra dans ce cas justifier dans le rapport l'extension de la présence d'amiante à l'ensemble de la zone considérée.

43. Enduit de débouillage : enduit de gâchage permettant de débouler (c'est-à-dire de combler les minicavités à la surface du béton occasionnées par les bulles d'air).

CHAPITRE 5

Établissement des livrables

5. ÉTABLISSEMENT DES LIVRABLES

5.1 Règles d'établissement des livrables

Un rapport ou pré-rapport de repérage doit être établi pour chaque :

- programme de travaux ;
- ouvrage distinct ;
- sous-domaine d'activité distinct ;
- domaine d'activité distinct.

Cas de travaux portant simultanément sur plusieurs ouvrages de génie civil

Un rapport ou pré-rapport de repérage distinct est à réaliser pour chaque ouvrage de génie civil.

Cas de travaux portant simultanément sur plusieurs voies de circulation

Un rapport ou pré-rapport de repérage distinct est à réaliser pour chaque voie de circulation.

(Nota bene : une infrastructure de transport segmentée donne lieu à un seul rapport ou pré-rapport).

Cas de travaux portant simultanément sur plusieurs typologies de réseaux

Un rapport ou pré-rapport de repérage distinct est à réaliser pour chaque type de réseau.

Cas de travaux portant simultanément sur plusieurs sous-domaines (voie de circulation, ouvrage de génie civil, réseau)

Un rapport ou pré-rapport de repérage distinct est à réaliser pour chaque ouvrage de chaque sous-domaine. Par exemple :

- démolition d'un pont routier : un rapport doit être rédigé pour l'ouvrage de génie civil, un autre pour la voie de circulation du pont ;
- démolition d'une voie de circulation et des réseaux enterrés de gaz et d'assainissement : un rapport de repérage est rédigé pour la voie de circulation, un autre pour le réseau de gaz et un autre pour le réseau d'assainissement.

Dans le cas de désignation par le DO d'un coordinateur de premier niveau, un rapport de synthèse est également rédigé.

Cas de travaux portant sur plusieurs domaines d'activité (ouvrage de génie civil/voie de circulation/réseau, immeuble bâti, équipement industriel, etc.)

Un rapport ou pré-rapport de repérage par domaine est à réaliser. Dans le cas de désignation par le DO d'un coordinateur de second niveau, un rapport de synthèse est également rédigé.

5.2 Exemples

Exemple n° 1) Ligne de métro souterraine

Objet du programme des travaux : prolongation d'une ligne de métro existante de deux stations supplémentaires.

Les incidences sont :

- 1) la démolition d'un immeuble bâti de 1959 pour construire l'une des stations de métro ;
- 2) le remaniement des voies de garage du terminus ;
- 3) la reprise de la ventilation des espaces souterrains du terminus.

Les trois incidences du programme des travaux concernent deux domaines d'activité (figure 9), dont le domaine d'activité n° 2 avec ses trois sous-domaines :

- le domaine d'activité n° 1 est concerné par la démolition d'un immeuble construit en 1959 ;
- Le domaine d'activité n° 2 est concerné par :
 - les ouvrages de génie civil : reprise du tunnel existant en bout de ligne pour l'allonger, démantèlement d'un ventilateur mis en service en 1992,
 - les infrastructures de transport : remaniement des voies ferrées dont ajout d'aiguillages,
 - les réseaux : reprise de la signalisation des métros, reprise et allongement des rails traction, etc.

Exemple n° 2) Suppression d'un passage à niveau

Cet exemple concerne deux propriétaires d'infrastructures de transport :

- un pour l'infrastructure de transport routier ;
- un pour l'infrastructure de transport ferroviaire.

Exemple n° 3) Réfection des espaces publics d'un quartier résidentiel

Cet exemple concerne :

- un DO pour les infrastructures de transport routier ;
- un à quatre DO pour les réseaux (eau, gaz, électricité, télécommunication).

Exemple n° 4) Installation industrielle

La figure 9 détaille les référentiels applicables, les compétences et livrables attendus, dans le cas d'un RAT sur une installation industrielle, avec démolition :

- d'un pont routier ;

- d'un réseau d'électricité ;
- d'un immeuble bâti abritant des équipements industriels.

	Pont	Voie de circulation	Réseau électrique	3 immeubles bâtis	Équipements	
Domaine d'activité	Ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux			Immeubles bâtis	Installations industrielles	→ 3 domaines d'activités
Sous-domaine d'activité	Ouvrage de génie civil	Infrastructure de transport	Réseau			→ 3 sous-domaines d'activités
Référentiel normatif	NF X46-102			NF X46-020	NF X46-100	→ 3 référentiels
Compétence opérateur	Certification ouvrages GC	Certification infra.	Certification réseaux	Certification avec mention	Certification équipements industriels	→ 5 compétences
Opérateur(s) coordinateur(s)	Coordinateur de «premier niveau»					→ 1 ou 2 coordinateurs
	Coordinateur de «second niveau»					→ 1 ou 2 coordinateurs
Livrables	Rapport ouvrage GC	Rapport infra.	Rapport réseau	3 rapports immeuble bâti	Rapport équipement industriel	→ 7 rapports de repérage
	Rapport de synthèse sous-domaines					→ 1 rapport de synthèse
	Rapport de synthèse domaines					→ 1 rapport de synthèse

Figure 9 : domaines et sous-domaines d'activité, référentiel normatif, compétences des opérateurs et coordinateurs, livrables en fonction des types d'ouvrages.

ACRONYMES

A0	Mission de repérage A0 définit dans la norme NF P94-001	H0B0	Habilitation électrique correspondant à l'exposition aux risques électriques (basse, très basse et haute tension) pour des travaux d'ordre non électriques (cf. paragraphe 2.2.3)
AFNOR	Association française de normalisation	HT	Haute tension
AIPR	Autorisation à intervenir à proximité des réseaux	INRS	Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières	META	Microscope électronique à transmission analytique
BSDA	Bordereau de suivi des déchets d'amiante	MOLP	Microscope optique à lumière polarisée
BT	Basse tension	MPCA	Matériaux et produits contenant de l'amiante
CACES	Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité	MPSCA	Matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante
CATEC	Certificat d'aptitude au travail en espace confiné	OMS	Organisation mondiale de la santé
CCTP	Cahier des charges techniques particulières	OR	Opérateur de repérage
CPSM	Couches présentant des similitudes de matériaux	PMAi	Particules minérales allongées d'intérêt
COFRAC	Comité français d'accréditation	PVC	Polychlorure de vinyle
CT	Code du travail	QR	Questions-réponses
DATI	Dispositif d'alarme du travailleur isolé	RAT	Repérage d'amiante avant travaux
DGT	Direction générale du travail	TMS	Trouble musculo-squelettique
DICT	Déclaration d'intention de commencement de travaux	ZPSO	Zones présentant des similitudes d'ouvrage
DO	Donneur d'ordre		
DOE	Dossier des ouvrages exécutés		
DT	Déclaration de projet de travaux		
EPI	Équipement de protection individuelle		
GOR	Géologue opérateur de repérage		
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique		

BIBLIOGRAPHIE

Références de textes juridiques et normes

Loi

- [Loi n° 2016-1088 du 8 août 2016](#) dite *loi El-Khomri*, relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels.

Code du travail

- [Article L. 4412-2](#) issu de la loi El-Khomri.
- [Articles R. 4412-97 à R. 4412-97-6.](#)
- [Article R. 4412-97-3](#) relatif à l'impossibilité de mise en œuvre du repérage d'amiante.

Décrets

- [Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012](#) relatif aux risques d'exposition à l'amiante.
- [Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017](#) relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations.

Arrêtés

- [Arrêté du 6 mars 2003](#) relatif aux compétences des organismes procédant à l'identification d'amiante dans les matériaux et produits (abrogé par l'arrêté du 1^{er} octobre 2019).
- [Arrêté du 1^{er} 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.
- [Arrêté du 4 juin 2024](#) relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles autres que bâtis tels que les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport ou réseaux divers.

- [Arrêté du 3 juin 2025](#) modifiant l'arrêté du 1^{er} 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.

Circulaire

- [Circulaire du 15 mai 2013](#) portant instruction sur la gestion des risques sanitaires liés à l'amiante dans le cas de travaux sur les enrobés amiantés du réseau routier national non concédé.

Normes Afnor

- [NF P94-001](#). Repérage amiante environnemental - Étude géologique des sols et des roches en place - Mission et méthodologie. Novembre 2021.
- [NF X46-020](#). Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis - Mission et méthodologie. Décembre 2008.
- [NF X46-100](#). Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les installations, structures ou équipements concourant à la réalisation ou à la mise en œuvre d'une activité - Mission et méthodologie. Juillet 2019.
- [NF X46-102](#). Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers - Mission et méthodologie. Novembre 2020.

Guides et autres documents

- [1] Cerema. *Repérage de l'amiante selon la norme NF X346-102*. Guide à destination des donneurs d'ordre. Lyon, Cerema, 2026.
- [2] Cerema. *Guide d'application de la norme NF P94-001*. Publication sur doc.cerema.fr à paraître.
- [3] Ministère du Travail. *Analyse des matériaux et des produits susceptibles de contenir de l'amiante - Questions-réponses*. 16 juin 2021.
https://travail-emploi.gouv.fr/sites/travail-emploi/files/files-spip/pdf/qr_amiante_analyse_materiaux_et_produits_16062021.pdf

Identification of asbestos in accordance with the NF X46-102 standard

Guide for asbestos survey operator

The use of asbestos has been prohibited in France since 1997 and in Europe since 2005. While the ban primarily targets the construction sector, it also applies to transport infrastructure, networks, and civil engineering structures. In these contexts, it is governed by a strict regulatory framework, anchored in numerous legal texts and the mandatory NF X46-102 standard, which defines the technical and methodological requirements for asbestos identification prior to any related work.

This guide supports operators in the practical implementation of the standard. It clarifies requirements, ensures correct interpretation and makes implementation more reliable, while contributing to the standardisation and continuous improvement of practices.

Diagnóstico de amianto según la norma NF X46-102

Guía para los operadores de los trabajos de diagnóstico

El uso del amianto está prohibido en Francia desde 1997, y en Europa desde 2005. Aunque la prohibición se refiere principalmente al uso en edificios, también afecta a las infraestructuras de transporte, las redes y las obras de ingeniería civil. En estos ámbitos, se rige por un marco normativo estricto, basado en numerosos textos y en la norma NF X46-102, de aplicación obligatoria, que establece los requisitos técnicos y metodológicos de los trabajos, previos a la ejecución de las obras, para diagnosticar la presencia de amianto.

Esta guía asiste a los operadores en la aplicación práctica de la norma. Precisa los requisitos, facilita su interpretación y garantiza la fiabilidad de su aplicación, al tiempo que contribuye a la armonización y a la mejora continua de las prácticas.

AGIR POUR DES TERRITOIRES ADAPTÉS AU DÉFI CLIMATIQUE

Le Cerema, référent public en aménagement, accompagne l'État, les collectivités et les entreprises pour adapter les territoires au changement climatique.

Il joue un rôle clé dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques publiques nationales et de projets territoriaux adaptés au climat de demain dans 6 domaines d'activité : aménagement et stratégies territoriales, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques, mer et littoral.

Avec des équipes multidisciplinaires et 27 implantations sur les territoires de l'Hexagone et des Outre-mer, le Cerema dispose d'une approche globale pour conseiller, innover et fédérer.

Centre de ressources national et public, il produit de nombreuses connaissances et études liées à ses activités. Il les diffuse par le biais de publications d'ouvrages, de formations et de journées techniques. Toutes ces données publiques sont en accès libre, pour soutenir l'innovation et les bonnes pratiques afin d'adapter les territoires au défi climatique.

Le Cerema relève des ministères chargés de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique.

© 2026 - Cerema

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L. 122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et L. 335-3 du CPI.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF). L'imprimerie Dupliprint est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.

Coordination : Direction de la Stratégie et de la Communication-Pôle éditions

Mise en page : Pôle éditions

Impression : Dupliprint - 733 rue Saint-Léonard - 53100 Mayenne

Photo couverture : Cerema

Achevé d'imprimer : mars 2026

Dépôt légal : mars 2026

ISSN : 2276-0164

ISBN : 978-2-37180-757-0 (papier) - ISBN : 978-2-37180-758-7 (pdf)

Éditions du Cerema

Siège social : 2 rue Antoine Charial - CS 33 927 - 69426 Lyon Cedex 03

cerema.fr

REPÉRAGE DE L'AMIANTE SELON LA NORME NF X46-102

GUIDE À DESTINATION DES OPÉRATEURS DE REPÉRAGE

L'usage de l'amiante est interdit en France depuis 1997 et en Europe depuis 2005. Si l'interdiction évoque d'abord le bâtiment, elle concerne aussi les infrastructures de transport, les réseaux et les ouvrages de génie civil. Dans ces domaines, elle s'inscrit dans un cadre réglementaire strict, fondé sur de nombreux textes et sur la norme NF X46-102, d'application obligatoire, qui fixe les exigences techniques et méthodologiques des missions de repérage avant travaux de l'amiante.

Ce guide accompagne les opérateurs dans la mise en application concrète de la norme. Il en précise les exigences, en facilite l'interprétation et en fiabilise la mise en œuvre, tout en contribuant à l'harmonisation et à l'amélioration continue des pratiques.



AMÉNAGEMENT & STRATÉGIES TERRITORIALES | BÂTIMENT
| MOBILITÉS | **INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT** |
ENVIRONNEMENT & RISQUES | MER & LITTORAL