



09

TECHNIQUES

DE RETRAIT

DE MATÉRIAUX

FORTEMENT ÉMISSIVES



# PRÉFACE

**La direction générale du travail (DGT) est heureuse de voir se concrétiser le projet des règles techniques relatives aux travaux de retrait ou d'encapsulage d'amiante ou de matériaux, équipements ou matériels en contenant, communément appelés travaux de la « sous-section 3 ».**

**C**e projet est issu du plan de recherche et développement amiante (PRDA), soit l'un des trois programmes prioritaires décidés par l'Etat en décembre 2014 en vue d'appuyer le développement et l'essor des actions en faveur de la rénovation des bâtiments et de l'efficacité énergétique. Lancé le 30 juin 2015 pour une durée de 3 ans, le PRDA a été doté de fonds gérés par le ministère du logement afin d'accélérer l'innovation dans l'identification et la mesure de l'amiante, les techniques de traitement des matériaux et produits amiantés en place ainsi que la gestion des déchets amiantés.

**L**a réalisation de ce projet a été pilotée par les représentants des métiers de la filière du traitement de l'amiante et des autres polluants particuliers (SYRTA et SEDDRé), qui contribuent à la dépollution des lieux de vie et de travail. Les entreprises de ce secteur d'activité agissent ainsi au quotidien pour éradiquer un composant extrêmement dangereux d'un très grand nombre de matériaux et produits mis en œuvre en France jusqu'en 1997, dans une multitude de secteurs d'activité comme le bâtiment, les immeubles non bâtis (tels que les infrastructures de transport, les réseaux et les ouvrages de génie civil), l'industrie, les navires, les matériels roulants ferroviaires et les aéronefs.

**C**e projet a permis aux professionnels des métiers du traitement de l'amiante de rapprocher leur expérience du terrain et leurs connaissances des besoins et contraintes liées à cette thématique pour concevoir, ensemble, une véritable collection de documents de bonnes pratiques techniques de référence. Véritables « DTU » balayant les différents aspects des opérations de retrait ou d'encapsulage d'amiante, de leur préparation jusqu'à la restitution des zones ayant donné lieu à travaux, ils fournissent à l'ensemble des acteurs des entreprises de traitement de l'amiante, qu'ils soient opérateurs,

encadrants de chantier, encadrants techniques ou chefs d'entreprise, un véritable outil de travail et de progression de leurs compétences et constituent, ce faisant, un formidable moyen de transmission de leurs savoir-faire. Ces documents techniques de « bonnes pratiques » s'articulent ce faisant avec le dispositif réglementaire, encadrant la réalisation des travaux de traitement de l'amiante, et avec les guides, fascicules et recommandations élaborés par les préventeurs sur ce sujet.

**C**es règles techniques afférentes aux travaux de retrait ou d'encapsulage d'amiante s'inscrivent également tout naturellement dans le prolongement des trois titres professionnels du désamiantage publiés par voie d'arrêtés en date du 20 juillet 2018, signés par le ministère chargé du travail, notamment les titres professionnels de technicité supérieure qui seront le vecteur naturel de diffusion desdites règles dans un objectif de montée en compétence des professionnels, d'homogénéisation des pratiques et d'attractivité de ce secteur d'activité. **En outre, grâce à ces règles techniques, différents publics tels que les formateurs, les maîtres d'œuvre, ou les organismes de certification disposent désormais de références techniques expertisées et harmonisées sur les travaux de retrait et d'encapsulage d'amiante, ancrées dans la réalité des chantiers et respectueuses de la réglementation en vigueur.**

**L**a publication de ces règles techniques constitue donc une avancée notable, non seulement pour les entreprises prenant en charge des travaux de retrait ou d'encapsulage, mais plus généralement pour tous les acteurs s'intéressant à cette thématique et contribue assurément à atteindre les objectifs de santé et de sécurité poursuivis par les pouvoirs publics au premier chef desquels : le ministère du travail.



Pierre RAMAIN  
Directeur Général  
du Travail

# MOT D'OUVERTURE

**Nous sommes particulièrement fiers et heureux de présenter la Collection des "Règles Techniques de Sous-Section 3 !" Ce projet ambitieux, extrêmement prenant pour nos deux organisations de 2018 à 2021, mais exaltant par sa portée et son impact, a bénéficié du soutien du Ministère du Logement au travers du Plan de Recherche et Développement Amiante, le PRDA.**

## La genèse du projet

En 2017, la profession interroge le PRDA sur la possibilité d'intégrer un projet de rédaction de "DTU" (*Documents Techniques Unifiés, documents de référence pour de nombreux corps de métier du bâtiment*) de l'amiante dans son périmètre.

Le PRDA réserve un accueil favorable à cette idée. Les autorités, la Direction Générale du Travail notamment, encouragent ce projet des organisations représentatives du secteur (SYRTA et SEDDRé/FFB). Le projet est déposé en 2018 et validé par le PRDA.

## Un Projet innovant

Il n'existe pas dans le domaine du traitement de l'amiante de documents techniques généraux issus du rapprochement des expériences terrain et des bonnes pratiques, conçus, expertisés et validés par les parties prenantes, conformes à la réglementation "amiante".

L'élaboration de Règles Techniques de SS3 contribue donc à l'accélération de l'évolution et de la modernisation du secteur.

Le projet de Règles Techniques de Sous-Section 3 est cohérent avec la recherche d'élévation des compétences de la filière soutenue par les Plans Interministériels Amiante successifs.

## Une place importante dans le dispositif professionnel

Les professionnels ressentaient le besoin impérieux de disposer de références de "bonnes pratiques" car le contexte réglementaire "amiante" est foisonnant et complexe et qu'il était important d'en harmoniser la traduction concrète et d'en limiter les interprétations parfois divergentes des différents acteurs de la filière.

L'objectif central du SYRTA et du SEDDRé est, grâce aux Règles techniques de Sous-Section 3, de permettre aux entreprises de se concentrer sur le "geste métier" adapté, rigoureux, qualitatif, sans réduire cette recherche à son cadre formel. Les Ministères du Travail, de la Santé et du Logement nous ont également témoigné de leur

conviction que "ces règles techniques SS3" constituent un maillon important pour donner des références techniques communes et conformes à la réglementation à toute la filière.

Elles sont en effet élaborées par les professionnels sur la base de leurs pratiques mises en œuvre depuis plus de 20 ans et contiennent des informations très techniques qui ne figurent pas dans d'autres ouvrages, de prévention des risques par exemple.

Elles trouveront naturellement leur place dans le corpus des documents de référence du secteur en tant que "bonnes pratiques professionnelles" permettant de parvenir aux obligations de moyens et de résultats de la réglementation.

## Une méthodologie "ouverte" et collaborative, de l'élaboration à la publication

Grâce à un processus "charté" et validé par les 2 partenaires en amont (Charte rédactionnelle, Plan-type, Process d'élaboration et de validation), les Règles Techniques de Sous-Section 3 cumulent la richesse de nombreuses expériences et la rigueur d'un cadre harmonisé. L'Organisation du projet est collaborative et vise à la co-construction : des pilotes "sachants", des instances mixtes qui ont validé par étapes la construction et la rédaction des règles jusqu'à l'approbation finale par un Comité Institutionnel, un grand nombre de rédacteurs et de relecteurs issus d'une grande diversité d'entreprises de la filière, et la mise en commun de moyens entre le SYRTA et le SEDDRé pour diffuser des documents de qualité mais accessibles.

## Un travail à poursuivre

Ce travail doit être poursuivi car il concrétise le rapprochement de points de vue des différents acteurs de la filière, tout en assurant le plus de sécurité possible aux salariés et aux tiers intervenants, aux entreprises comme aux organismes de contrôle et de certification.

**Nous vous souhaitons une excellente découverte de nos 14 Règles Techniques de Sous-Section 3 !**



Michel BONFILS  
Président  
du SYRTA



Olivier NICOLE  
Président de  
la Commission  
Désamiantage  
du SEDDRé

# COLLECTION DES RÈGLES TECHNIQUES DE SOUS-SECTION 3



**RT00**  
Introduction aux règles techniques de sous-section 3 et définitions



**RT01**  
Informations et conséquences techniques à tirer de l'analyse du Repérage Avant Travaux



**RT02**  
Contenus techniques indispensables du PRE (Analyse des Risques)  
**EN COURS D'ÉLABORATION**



**RT03**  
Installations et opérations nécessaires à la bonne marche du chantier de retrait



**RT04**  
Systèmes de confinement évitant la dispersion de fibres d'amiante



**RT05**  
Aérodynamique des chantiers sous confinement



**RT10**  
Entrée-Sortie et décontamination des personnels, des matériels et des déchets



**RT06**  
Maîtrise des Appareils de Protection Respiratoires (APR)



**RT07**  
Maîtrise de l'Adduction d'Air Respirable



**RT08**  
Techniques de diminution des empoussièrtements en zone de travail



**RT09**  
Retrait de matériaux et/ou techniques de retrait fortement émissifs



**RT13**  
Dispositions de fin de chantier



**RT12**  
Conditionnement, évacuation, entreposage temporaire et chargement des déchets de chantiers



**RT14**  
Règles techniques d'Installations Fixes de traitement de MPCA



09

**Techniques de  
retrait de matériaux  
fortement  
émissives**

**PRÉSENTATION**

# Objectifs de la règle

La présente règle vise à aider l'entreprise à :

- ◆ Identifier les processus – voire les phases opérationnelles - fortement émissifs – et les évaluer
- ◆ Mettre en œuvre des techniques permettant de maîtriser ces processus
- ◆ Présenter les mesures de prévention et de protection complémentaires à mettre en œuvre lors de travaux de retrait fortement émissifs afin d'assurer en permanence :
  - La protection de l'environnement.
  - Le respect de la VLEP pour la protection des travailleurs

## SOMMAIRE

<b>PRÉSENTATION</b>	<b>5</b>
<b>Objectifs de la règle</b>	<b>6</b>
<b>Environnement de cette règle</b>	<b>7</b>
<b>Domaine d'application RT09</b>	<b>7</b>
<b>Exigences réglementaires de cette règle</b>	<b>8</b>
<b>Définitions essentielles</b>	<b>9</b>
<b>MISE EN OEUVRE</b>	<b>10</b>
<b>Préambule</b>	<b>11</b>
<b>ACTEURS CONTRACTUELS</b>	<b>12</b>
Caractériser les processus émissifs	13
Identifier et classer les MPCA intrinsèquement émissifs	13
Identifier les techniques particulièrement agressives	14
Identifier le(s) moyen(s) de réduction de l'empoussièremement à la source	16
Moyens de prévention/protections complémentaires	17
Organisation du chantier	17
Aéraulique	18
Organisation du travail en zone	18
Organisation des postes de travail en zone	19
Cas particulier de la robotisation	19
MPC environnemental	20
EPI / Décontamination	20
<b>Contrôle</b>	<b>24</b>
Procédures et moyens de contrôle d'exécution	25
Adaptation des plans de contrôle de l'entreprise	25
Contrôle de l'empoussièremement au poste de travail (Voir RT11 – Métrologie)	25
Spécificités des processus émissifs	25
Stratégie d'échantillonnage	26
Réalisation des mesures	26
Exploitation des mesures	27
Cas particulier lors de l'usage d'une TEV	27
Contrôle de l'empoussièremement en périphérie de la zone de travail	27
<b>ANNEXES</b>	<b>28</b>
Méthodologie de traitement des données de scoliante pour identifier des MPCA intrinsèquement émissifs et des techniques particulièrement agressives	29



## Domaine d'application RT09

La règle concerne toutes les situations et/ou processus impliquant au moins l'une des conditions suivantes :

- Un MPCA intrinsèquement émissif\*

OU

- Une technique particulièrement agressive\*

ET

L'impossibilité de mettre en place et de maintenir en permanence un dispositif efficace de réduction de l'empoussièremement à la source (RT08)

Des conditions particulières de travail peuvent conduire à concentrer l'empoussièremement : travail dans des volumes restreints ou aveugles, dans lesquels il est difficile de mettre en œuvre un renouvellement de l'air efficace (exemple : travail en fond de cale de bateau, de galerie souterraine, d'une installation industrielle (conduite, cuve, four,...)).

\* voir définitions ci-après

### ENVIRONNEMENT DE CETTE RÈGLE

Cette règle est en lien avec les règles :

#### RÈGLE

RT02 :

RT04 :

RT05

RT07

RT08

RT10

RT12



#### LIEN

Analyse des risques : définition des surfaces décontaminables et non décontaminables

Constitution des systèmes de confinement

Utilisation d'extracteurs

Maîtrise de l'adduction d'air respirable

Techniques de diminution des empoussièremements en zone de travail

Procédures d'évacuation du matériel et des déchets de la zone de travail

Conditionnement des déchets



## Exigences réglementaires de cette règle

Les exigences réglementaires encadrant la présente règle technique sont exprimées dans la partie législative et réglementaire du code du travail.

Dans le volet réglementaire, cette règle appelle des dispositions concernant les agents chimiques dangereux, les CMR (substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction) et l'amiante spécifiquement.

EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES	ORIGINE
<b>CODE DU TRAVAIL</b>	
<b>Principes généraux de prévention</b> Supprimer le risque ou le réduire le plus bas technique possible	L. 4121-2
<b>Agents chimiques dangereux</b> Conception et organisation des méthodes de travail en cas d'exposition à un ACD	R4412-11
<b>CMR</b> Réduire au niveau le plus bas techniquement possible la durée et le niveau d'exposition des travailleurs	R4412-69
<b>Amiante</b> Réduire au niveau le plus bas techniquement possible la durée et le niveau d'exposition des travailleurs Prévenir la dispersion des fibres d'amiante à l'extérieur de la zone de travail	R4412-108 R4412-109
<b>Amiante</b> Protection de l'environnement du chantier qui doit rester inférieur à la valeur du Code de Santé Publique	R4412-124

## DÉFINITIONS ESSENTIELLES

### *utilisées par cette règle*

#### **Dispositif efficace de réduction de l'empoussièrément à la source :** dispositif qui :

- Capte de manière efficace les fibres libérées par aspiration, humidification,...
- Est lié en permanence à l'outil ;
- Fonctionne en permanence lors du fonctionnement de l'outil ;
- Ou permet une sédimentation continue efficace par brumisation ou abattage au poste de travail.

#### **MPCA intrinsèquement émissif :** MPCA qui :

- Comprend une proportion massique d'amiante importante (ex : flocage, calorifuge...) ;
- Comporte une proportion importante de fibres fines (et courtes), notamment en raison du type de fibres utilisé lors de sa fabrication. Les textiles par exemple nécessitent pour leur tissage des fibres longues alors que les enduits utilisent la fraction la plus fine issue du broyage de la roche amiantifère ;
- Se désagrège facilement en l'absence de liant suffisamment fort ou en quantité suffisante. Ces conditions peuvent être uniques ou combinées.

**MPC-Environnementaux :** Moyens de protection collective contribuant à la protection des autres travailleurs que ceux mettant en œuvre les travaux de traitement et visant à éviter la dispersion des fibres dans l'environnement du chantier. Il peut s'agir de moyen permettant de :

- Réduire l'empoussièrément ambiant dans la zone de travail (cf RT 08).
- Isoler la zone de travail de son environnement (confinement, dépression,...) (cf RT 04 et 05).
- Permettre la décontamination des personnes, des matériels ou des déchets sortant de la zone de travail (cf RT 10).

**Phase opérationnelle :** partie de l'opération susceptible d'engendrer un empoussièrément. Dans cette RT, nous réserverons ce terme aux phases qui ne sont pas des processus. Elles peuvent donc concerner :

- des phases impactant un MPCA mais non destinées

à le traiter : curage de matériau non amianté à proximité ou en contact avec un MPCA,...

- des phases impactant ou traitant des surfaces ou matériaux non amiantés mais contaminés : préparation, protection, nettoyage fin,...
- des phases de travail connexes à la mise en œuvre du processus, telles que manipulation, ramassage, conditionnement des MPCA retirés.

**Processus :** Les techniques et modes opératoires utilisés, compte tenu des caractéristiques des matériaux concernés et des moyens de protection collective visant à la réduction des émissions lors de l'application de la technique, si nécessaire. Un processus peut être modélisé par le triptyque :

- ♦ MPCA avec toute ses caractéristiques, notamment sa liaison au support ;
- ♦ La technique de traitement proprement dite ;
- ♦ Les moyens de réduction de l'empoussièrément à la source ou moyens de protection collective associés au processus (MPC-processus) par opposition aux MPC-environnementaux (cf. RT 08)

#### **Technique particulièrement agressive :**

technique qui conduit à déstructurer/désagréger le matériau ou le produit et à disperser à grande vitesse les fibres libérées et qui ne permet pas l'utilisation de dispositif efficace visant à réduire l'empoussièrément à la source. Ce type de technique est parfois nécessaire lorsque le MPCA est fortement lié à son support ou lorsqu'il doit être découpé.

**Zone tampon/neutre :** volume de sécurité délimité autour, au-dessus et/ou en-dessous du confinement, interdit au public, visitable et permettant de contrôler l'empoussièrément.





09

**Techniques de  
retrait de matériaux  
fortement  
émissives**

**MISE EN ŒUVRE**

## ◇ Préambule

La prévention des expositions et des pollutions repose essentiellement sur la maîtrise des empoussièrtements associés aux processus de traitement de l'amiante, voire de certaines phases opérationnelles particulièrement émissives

L'entreprise cherche à mettre en œuvre les techniques les moins émissives eu égard aux MPCA à traiter et les moyens de réduction de l'empoussièrtement à la source les plus efficaces.

Cependant, certains MPCA sont, par nature, intrinsèquement émissifs ou nécessitent, pour leur traitement, compte tenu de leur forte adhésion au support, des techniques très agressives générant des empoussièrtements très élevés, qu'il n'est pas toujours possible de réduire à la source.

Lorsque l'entreprise, après avoir cherché la technique la moins agressive adaptée aux MPCA est contrainte de mettre en œuvre ce type de processus émissif, celle-ci doit systématiquement approfondir son analyse de risque notamment sur les thématiques suivantes :

- L'organisation du travail en zone.
- Les moyens de protection collective à mettre en œuvre. Ainsi, il faudra être particulièrement vigilant sur l'environnement du chantier (RT 03), sur l'installation du confinement et la protection des surfaces non décontaminables (cf. RT 04), sur la maîtrise de l'aéraulique (cf. RT 05).
- La gestion des EPI attribués aux opérateurs. Ces processus très émissifs nécessitent a minima l'utilisation d'un appareil de protection respiratoire de type à adduction d'air.
- Les moyens et procédures de décontamination adaptés.

Cela demande donc à l'entreprise de disposer des capacités nécessaires (moyens humains – études préalables, suivi du chantier y compris évaluation du processus - et moyens matériels – gestion de l'adduction d'air) pour aborder des opérations de mise en œuvre de processus émissifs.



## ◇ ACTEURS CONTRACTUELS

**Le Donneur d'ordre** au travers des choix fondamentaux qu'il effectue lors de la définition de son programme de travaux : Ainsi il peut éviter à l'entreprise d'avoir à recourir à une technique particulièrement agressive en autorisant le retrait du MPCA avec son support. Le donneur d'ordre doit donc prévoir, lors de sa propre analyse des risques, les conditions permettant la dépose ou la démolition du support. Par exemple, la démolition d'un mur de briques recouvert de plâtre projeté peut être moins émissive que son décapage.

Le donneur d'ordre peut également réduire les erreurs d'analyse des risques en définissant la nature des supports des MPCA qui ne sont pas toujours visibles et accessibles et que l'opérateur de repérage n'identifie pas. Il permettra ainsi à l'entreprise de choisir les techniques appropriées à la nature du MPCA mais aussi du support. Ainsi un enduit ciment sur voile béton peut être raboté, alors que ce même enduit, appliqué, sur des blocs de béton creux, ne peut être raboté.

Il permet enfin de libérer des espaces suffisants de ses occupants et de leur contenu pour aménager des zones tampon autour de la zone de travail afin de réduire la coactivité au minimum. Il assure le lien avec les éventuels autres occupants du site et riverains.

**L'Opérateur de repérage** au travers de la qualité du repérage avant travaux et notamment de la bonne identification de la nature du matériau ou produit. En effet, une mauvaise désignation du matériau ou produit peut conduire à des erreurs majeures d'analyse des risques : ainsi un enduit plâtreux ne doit pas être confondu avec un mortier de ciment.

**L'Entreprise**, doit lors de son étude, prendre en compte la nature du MPCA, mais également de son support, car c'est ce couple qui contraindra le choix de la meilleure technique à appliquer. Concernant le MPCA, l'entreprise n'a pas toujours accès à celui-ci pour en déterminer les caractéristiques. Elle se fonde sur le rapport de repérage (ou sur des informations complémentaires sur les support fournies par le donneur d'ordre et non reprise dans le rapport de repérage).

**L'Organisme de prélèvement accrédité** pour la stratégie particulière à mettre en œuvre sur le chantier, compte-tenu notamment du fort empoussièremement attendu.



## Caractériser les processus émissifs

Comme tous les processus, les processus particulièrement émissifs doivent être correctement définis de manière à permettre leur reproductibilité d'un chantier à l'autre. Les MPCA doivent être clairement identifiés, ainsi que la technique de retrait employée et le MPC constitutif du processus (cf. RT02).

### Identifier et classer les MPCA intrinsèquement émissifs

En plus de l'identification claire des MPCA, il est utile de les classer selon leur « émissivité intrinsèque » de manière à alerter la personne chargée de l'évaluation des risques lorsqu'elle est en présence d'un MPCA réputé émissif a priori. Cette information permet d'évaluer les risques lors du traitement du MPCA mais également lors des phases préparatoires lorsque le matériau ou produit est accessible.



#### Classement de MPCA intrinsèquement émissifs a priori

On peut classer les MPCA a priori en fonction de :

- ◆ Leur proportion massique en amiante :
  - Matériau ou produit composé principalement d'amiante (>90%) : flocage, tissus,...
  - Matériau ou produit comportant une forte proportion d'amiante (entre 10 et 90%) : amiante ciment, carton, joints, enduit plâtreux, ciment,...
  - Matériau ou produits comportant peu d'amiante (<10%) : produits bitumineux, dalle de sols

- ◆ La proportion de fibres fines (et courtes) : certains matériaux ou produits sont fabriqués avec des fibres plus ou moins longues :
  - Matériau ou produit composé essentiellement de fibres longues : textiles, tresses, flocage, laine de calorifuge,...
  - Matériau ou produit composé de fibres de taille moyenne : amiante-ciment, carton, joints,...
  - Matériau ou produit composé de fibres fines (et courtes) (résidus de broyage de la roche amiantifère) : enduits, plastique chargé, bitume,...
- ◆ La cohésion du matériau ou produit apportée par un liant :
  - Cohésion forte : plastiques, résines, bitumes, colle organique,...
  - Cohésion moyenne : amiante-ciment, enduits ciment, colle minérale,...
  - Cohésion faible : flocage, calorifugeage, carton, panneaux, enduit pâteux,...

L'utilisation de ces critères n'est pas aisée. Cependant on peut identifier certains MPCA parmi les plus émissifs a priori :

- Enduits plâtreux en raison de leur teneur en fibres fines (et courtes) et de leur faible cohésion ;
- Calorifugeages en raison de leur composition et de leur faible cohésion ;
- Flocages en raison de leur composition et de leur faible cohésion ;
- Tresses, bourrelets, ... en raison de leur composition et de leur faible cohésion.

#### Liste de MPCA intrinsèquement émissifs tirée de Scol@miante

La commission technique du SYRTA a procédé à une analyse poussée des données de Scol@miante, afin de déterminer si :

- Des MPCA sont fortement émissifs quelles que soient la méthode de retrait et/ou la méthode de réduction de l'empoussièrement au poste de travail mise en œuvre.
- Des techniques sont fortement émissives quels

que soient le MPCA et/ou la méthode de réduction de l'empoussièrément au poste de travail mise en œuvre.

On trouvera ci-dessous une liste de MPCA que l'on peut considérer comme intrinsèquement émissifs à l'analyse de Scol@miante.

Tresse joint de dilatation ou pied de cloison  
Calorifugeage  
Enduit épais (ou ciment) - Peinture de revêtement épais intérieur / extérieur  
Plâtre amianté  
Flocage

On trouvera en annexe la méthode de traitement des données de Scol@miante utilisée pour établir cette liste.



#### Avertissement sur les limites de la démarche

La définition des MPCA intrinsèquement émissifs donnée est basée sur une connaissance du MPCA tel qu'il a été fabriqué ou mis en œuvre.

Or les MPCA mis en œuvre directement sur chantier peuvent avoir des compositions variables, notamment les enduits ciment ou les enduits plâtre.

De plus, l'usure d'un MPCA lors de sa durée de vie peut conduire à défibriller des fibres initialement longues et à augmenter la teneur en fibres fines (et courtes). Le MPCA peut en effet subir des agressions thermiques (calorifugeage pour des applications à hautes températures), chimiques (joints d'installation industrielle), ou mécaniques (frottements, chocs répétés).

### Identifier les techniques particulièrement agressives

Outre l'identification claire de la technique, il est utile d'évaluer la capacité de celle-ci à agresser le MPCA, voire à le détruire ou le pulvériser afin de classer les différentes techniques par agressivité croissante. Ce classement permet d'identifier plus rapidement la technique adaptée au MPCA qui sera la moins agressive et donc la moins susceptible de libérer des fibres

#### Classement de techniques particulièrement agressives a priori

On peut classer ces techniques en fonction de leur aptitude à retirer le matériau ou produit par abrasion, en le déstructurant et en le réduisant à l'état de poussière, puis en éjectant les résidus à grande vitesse. Elles utilisent généralement de grandes vitesses d'impact :

- Sablage projetant de l'abrasif à des vitesses moyennes de 100 m/s mais pouvant aller jusqu'à 200 m/s avec les buses à effet Venturi ;
- Grenailage avec des vitesses moyennes de l'ordre de 100 m/s ;
- Tronçonnage, meulage avec des vitesses tangentielles jusqu'à 30 m/s à sec et 40 m/s sous arrosage ;
- Décapage UHP avec des vitesses de jet variable en fonction de la pression (>500 bar) entre 80 m/s à 1000 bar et 150 m/s à 3000 bar ;
- Burinage sur support dur dont la puissance de travail est fonction du produit de la fréquence de frappe (de 14 à 80 Hz) et de l'énergie d'impact (de 3 à 70 Joules) est supérieure à 150 J.Hz. ;
- Décapage cryogénique qui cumule l'impact mécanique des pellets de glace avec la détente liée à la sublimation d'un gaz neutre (CO<sub>2</sub>).

Certaines de ces techniques peuvent être associées avec des dispositifs de captation à la source qui peuvent s'avérer efficaces dans certaines circonstances, mais rarement en permanence. Lorsque les surfaces à traiter sont complexes (non lisses, avec beaucoup d'angles ou avec des modénatures, par exemple), ces dispositifs sont généralement inopérants.

#### Liste de techniques particulièrement agressives tirée de Scol@miante

La commission technique du SYRTA a procédé à une analyse poussée des données de Scol@miante, afin de déterminer si :

Des MPCA sont fortement émissifs quelques soient la méthode de retrait et/ou la méthode de réduction de l'empoussièrément au poste de travail mise en œuvre.

Des techniques sont fortement émissives quels que soient le MPCA et/ou la méthode de réduction de l'empoussièremement au poste de travail mise en œuvre.

On trouvera ci-dessous une liste de techniques de retrait que l'on peut considérer comme particulièrement émissives à l'analyse de Scol@miante.

Brossage - Grattage mécanisé  
Rabotage - Rectification - Fraisage  
Ponçage\*  
Décapage - Lustrage  
Burinage - Piquage  
Grenailage - Hydrogommage - Sablage  
Technique THP / UHP - Technique par cryogénie  
Découpage pneumatique - Tronçonnage - Perçage -  
Sciage - Découpage Thermique

On trouvera en annexe la méthode de traitement des données de Scol@miante utilisée pour établir cette liste.

#### Avertissement sur les limites de la démarche

Les définitions et le classement des techniques comportent une part d'arbitraire de simplification.

Ainsi, par exemple, le piochage de colle de faïence sur un support tendre (plâtre) peut être considérée comme

peu agressive. A contrario, sur un support dur (béton), on parlera de burinage, technique plus agressive.

D'autre part, certains MPCA peuvent nécessiter l'emploi de plusieurs techniques dans la même zone.

Ainsi, par exemple, un fond de coffrage en amiante-ciment peut :

- Ne pas être adhérent sur les parties courantes d'un plancher et permettre un cassage manuel moyennement agressive.
- Être au contraire très adhérent sur certains points singuliers ce qui peut nécessiter l'emploi d'un burinage très agressive.

L'entreprise doit sélectionner les techniques les moins agressives sans sous-estimer les difficultés, même ponctuelles, qui peuvent être rencontrées pendant le retrait.

Ainsi le décapage Ultra Haute Pression (> 200 bar) sous cloche d'aspiration est possible et même efficace sur des parties planes et continues mais est inadapté et même dangereux lorsque les parois sont gauches, discontinues (baie, joint de fractionnement) ou qu'elles présentent des points saillants. Des techniques complémentaires doivent donc être envisagées pour traiter la totalité des surfaces.



## Identifier le(s) moyen(s) de réduction de l'empoussièrement à la source

Le traitement d'un MPCA émissif ou l'emploi d'une technique particulièrement agressive doit conduire à utiliser un (ou plusieurs) moyen(s) de réduction de l'empoussièrement à la source (ou MPC-processus) efficace(s) (voir RT08 – Réduction de l'empoussièrement).

Toutefois, certaines techniques particulièrement émissives ne permettent pas la mise en œuvre, en toutes circonstances, de moyen(s) de réduction de l'empoussièrement à la source efficace(s).

Seul le travail en « système clos » ou la « captation liée à l'outil » sont susceptibles de réduire significativement l'empoussièrement au poste de travail.

Les exemples ci-après ne sont pas exhaustifs :

	Captation à la source liée à l'outil	Conditions nécessaires
Rabotage	Cloche d'aspiration sur l'outil de rabotage avec un système d'aspiration et séparateur cyclone pour traiter les débris générés avant la filtration THE	Le contact avec la surface doit être maintenu en permanence ce qui est plus aisé avec le sol que sur des murs ou plafonds
Burinage	Cloche d'aspiration difficile à adapter à l'outil avec un système d'aspiration et séparateur cyclone pour traiter les débris générés avant la filtration THE	Le maintien en contact avec le support n'est pas assuré compte tenu des vibrations.
Sablage	Cabine de sablage avec système d'aspiration et séparateur cyclone pour traiter les débris générés avant la filtration THE	Robot pour les surfaces de grandes dimensions planes et sans élément saillant
Grenailage	Buse de ré-aspiration avec séparateur cyclone pour la séparation de la grenaille et filtration THE des poussières	Surfaces planes ou à faible courbure, sans élément saillant
Décapage UHP	Jet rotatif sous cloche d'aspiration avec séparateur air/eau puis un système de traitement des boues et une filtration THE	Surfaces planes ou à faible courbure, sans élément saillant
Cryogénie	La cryogénie étant basée sur la détente brutale lors de la sublimation (passage de l'état solide à l'état gazeux) d'un gaz neutre (CO2 ou N2), une captation devrait être capable d'aspirer un grand volume de ce gaz. A ce jour, aucun dispositif de ce genre n'est connu.	Un dispositif de captation à la source devrait être dimensionné sur la base du débit volumique de gaz produit.

## Moyens de prévention/protections complémentaires

### Organisation du chantier

#### Travaux préparatoires en présence de MPCA émissifs

En présence de MPCA émissifs, les travaux préparatoires (isolement, calfeutrement, installation des extracteurs, etc.) pourront s'effectuer avec MPC / APR au regard :

- Des résultats des mesures d'état initial
- De l'état de dégradation du matériau.
- Du risque de sollicitation des matériaux ou des produits pendant les travaux préparatoires (montage des échafaudages, manipulation de matériel pouvant heurter le MPCA).

#### Zone d'approche

L'entreprise veillera à ce que les zones de récupération et d'approche ne soient pas confondues.

La zone d'approche du sas personnel comprend généralement une zone d'entreposage des APR entre vacation. Une décontamination insuffisante peut entraîner une exposition directe de son utilisateur mais également la pollution du local. Une vigilance particulière supplémentaire doit être exercée sur le nettoyage des équipements et la ventilation de la zone d'approche.

#### Moyens et procédures de décontamination

Les moyens de décontamination doivent être adaptés aux matériels et déchets à sortir de la zone de travail. En présence de processus émissifs, les colis de déchets ou le matériel peuvent être particulièrement sales (poussières collantes).

On peut notamment prévoir des systèmes de lavage manuel ou automatique, à une ou plusieurs rampes, éventuellement sous haute pression, avec un dispositif de manutention pour soulever ou basculer les éléments à laver afin d'en traiter tous les côtés. Le dispositif de récupération et de filtration des eaux devra être dimensionné aux quantités importantes d'eau utilisée dès lors pour la décontamination.

Les procédures de décontamination des personnes et des colis de déchet, ainsi que le contrôle de leur mise en œuvre, doivent être renforcés pour éviter l'exportation de fibres d'amiante.

### Aménagement de zone tampon/neutre

Lors de la mise en œuvre d'un processus émissif, il est fortement recommandé d'aménager autour de la zone de travail une zone tampon (ou neutre) de manière à pouvoir :

- Surveiller de l'extérieur la zone de travail,
- Y réaliser des mesures environnementales,
- Le cas échéant, intervenir en cas d'incident pour réparer le confinement et assainir la zone tampon avant que la pollution ait pu atteindre des zones fréquentées par du public.



En fonction des travaux, la zone tampon peut concerner les espaces situés autour, en dessous (risques d'infiltration d'eau sale au travers de pénétration de tuyauterie ou de joint de dilatation) ou au-dessus de la zone de travail (risque de projection par les réservations autour de tuyauterie).

#### Zone de circulation des personnes et des déchets

De manière générale mais plus particulièrement en présence de processus émissifs, les voies de circulation des personnels et des colis de déchets doivent être, si possible, séparés des espaces occupés et de préférence en milieu extérieur.

Malgré le soin apporté à la décontamination des personnes et des colis de déchets (cf § ci-avant), le niveau de salissure peut être tel qu'il puisse subsister un risque que la décontamination ne soit pas totale.

En conséquence, ces zones de circulations doivent faire l'objet d'une surveillance accrue de l'empoussièrement, pour bien s'assurer du respect de la valeur limite fixée par le Code de Santé Publique.

## Aéraulique

Le taux de renouvellement d'air de la zone de travail doit être adapté à l'empoussièremement attendu au-delà des minimums réglementaires (cf. RT 02 et RT 05).

L'utilisation d'un recycleur à proximité du poste de travail peut être également envisagé en tenant compte des limites et points de vigilance de cette pratique (cf. RT 05 § 6.2.2.1) notamment :

- Son aptitude à capter les poussières est limitée à une très faible distance (<1 m). Il doit donc rester à proximité immédiate de la zone d'émission.
- Le rejet du recycleur est susceptible de remettre en suspension des fibres déjà sédimentées. Il doit être orienté vers une zone propre.
- Le rejet du recycleur est susceptible d'entraîner localement une surpression sur le confinement ou sur une entrée d'air lorsqu'il est dirigé vers ceux-ci. Il ne doit pas être orienté vers le confinement et encore moins vers une entrée d'air.

L'entreprise mettra en œuvre un plan de contrôle spécifique des extracteurs car dans le cas de processus très émissifs, les filtres d'extracteurs se colmatent très rapidement en raison d'un empoussièremement toute poussière confondue ou de la présence importante d'eau en suspension dans l'air, suivant la technique de retrait employée.

Il est fortement conseillé de démarrer le chantier avec des extracteurs dont les filtres à très haute efficacité sont neufs.

## Organisation du travail en zone

Avant toute chose, l'entreprise étudiera la possibilité de recourir aux techniques les moins agressives au regard des MPCA à traiter et notamment de déposer le MPCA avec son support, afin de limiter la sollicitation du matériau et donc l'empoussièremement. (cf. RT 08).

De plus, certaines techniques, en plus de générer un empoussièremement important, entraînent des projections importantes d'eau, d'abrasif et/ou de résidus de MPCA à plusieurs mètres au-delà de la zone d'impact. Ces techniques peuvent notamment :

- Entraîner des risques de blessures graves pour l'opérateur lui-même mais surtout pour les opérateurs à proximité. Un périmètre de sécurité est observé autour de l'opérateur qui est éventuellement surveillé par un opérateur dédié ;
- Disséminer l'empoussièremement vers d'autres opérateurs chargés d'autres tâches (voir le chapitre sur les mesures individuelles) ;
- Dégrader voire traverser les parois d'isolement de la zone (voir le chapitre sur les protections collectives) ;
- Générer des quantités importantes de déchets (sable) qui devront être ramassés et conditionnés produisant un empoussièremement supplémentaire ;
- Générer des quantités d'eau chargées susceptibles de sortir de la zone de travail confinée et de produire une pollution extérieure (voir le chapitre sur les protections collectives) ;
- Dégrader les tuyaux d'adduction d'air ;
- Accélérer le colmatage des filtres des extracteurs d'air, voire entraîner leur dégradation en cas d'humidification excessive.



Le niveau d'éclairage en zone doit être puissant et le système d'éclairage judicieusement placé pour compenser le « brouillard » généré par le fort empoussièrément. Il doit être compatible avec les conditions d'influences externes (exemple : eau).

## Organisation des postes de travail en zone

### Sens de travail :

L'entreprise veillera à ce que

- Les travaux progressent des entrées d'air vers les extracteurs, dans le sens des flux d'air ;
- Le(s) opérateur(s) retirant les MPCA travaille(nt) sous flux d'air : « face à l'extracteur » ou « dos à l'entrée d'air » pour éviter que le flux d'air rabatte les fibres et poussières vers le(s) opérateur(s).

### Ramassage en continu des déchets

Il est primordial, plus que pour tout autre processus, que les déchets générés soient collectés au fur et à mesure de leur production. Il faut éviter que l'empoussièrément pouvant être émis par du déchet au sol, qui s'assèche et/ou est foulé par les opérateurs, génère un empoussièrément supplémentaire.

En fonction du MPCA retiré et/ou des méthodes de retrait mises en œuvre, l'entreprise pourra mettre en place :

- Trémie de collecte au poste de travail avec dispositif d'aspiration des poussières ou d'arrosage intégrées.
- Aspiration de grande capacité (en débit et en dépression).
- ...

## Cas particulier de la robotisation

L'utilisation d'un robot permet d'éloigner de l'opérateur de la source d'émission de fibres, parfois même à l'extérieur de la zone confinée, mais sans pour autant diminuer l'empoussièrément global dans la zone de travail.

D'autre part, il faut prendre en compte les spécificités liées à l'utilisation de robots :

- Les robots, même s'ils sont de plus en plus précis et capables d'adaptation, notamment grâce à l'intelligence artificielle, peuvent ne pas être en mesure de traiter des points singuliers difficiles d'accès (angles, cueillies), des géométries complexes, des changements d'épaisseur, de textures,... Il faut donc dès la phase conception, envisager des techniques alternatives, le plus souvent humaines.

- Les robots nécessitent souvent des opérations de maintenance périodique. Celles-ci doivent être envisagées en amont de l'opération de manière à ne pas avoir à les réaliser durant les travaux.
- Les robots peuvent faire l'objet de pannes ou dysfonctionnements. Il faut donc intégrer dès la phase conception, les méthodes et moyens d'effectuer des réparations (en zone ou hors zone) en salle blanche par exemple et en cas d'impossibilité, des techniques palliatives.
- Les robots n'ayant le plus souvent pas été conçus spécifiquement pour un chantier donné peuvent, par l'absence de sécurité (capteur de fin de course) ou en raison d'une mauvaise commande, entraîner des risques pour les travailleurs à proximité ou pour la sécurité de la zone (déchirement de confinement). Dès la phase conception, il faut définir la zone d'évolution du robot, les moyens de surveillance et de contrôle (arrêt d'urgence), la formation du ou des opérateurs,...



- Les robots, comme tous les matériels et outils de travail doivent faire l'objet d'une procédure de décontamination qui peut s'avérer complexe. Il doit être conçu de manière à éviter la contamination (surfaces lisses, absence d'ouverture,...) et à supporter la procédure de décontamination (douchage par exemple). Celle-ci peut d'ailleurs être spécifiquement conçue compte tenu des caractéristiques du robot. Elle peut nécessiter la mise en œuvre de moyens et techniques spéciaux (sas de dimensions et configuration adaptées, démontage de composant du robot, ou d'éléments de protection, procédés de nettoyage permettant d'atteindre toutes les surfaces et préservant l'intégrité de l'appareil,...).

**NOTA :** Quel que soit l'empoussièrement mesuré sur l'opérateur pilotant le robot, l'entreprise mettra en œuvre les dispositions de l'article ci-après sur les MPC environnementales.

## MPC environnemental

### Renforcement de la barrière d'isolement

L'emploi de techniques agressives peut représenter un grand danger pour l'intégrité de la paroi d'isolement de la zone confinée, notamment lorsqu'elles utilisent la projection d'eau, de sable, ou de grenaille. Ces techniques peuvent également projeter, directement de l'autre côté de la barrière d'isolement, de grandes quantités de résidus de MPCA accompagnés d'eau, de sable ou de grenaille.

Il est alors absolument nécessaire de mettre en place une ou plusieurs actions notamment :

- S'assurer que le matériau constituant l'isolement / calfeutrement résiste naturellement à l'agression (par exemple l'intérieur d'un réservoir en acier). Si nécessaire, Mettre en place une protection mécanique complémentaire apte à supporter sans dommage l'agression et à protéger l'isolement de la zone (par exemple une plaque de tôle posée contre la paroi à protéger).
- Garantir une distance minimale à la paroi et d'interdire le jet en direction de la paroi (par exemple à l'aide un barriérage précis en zone et la présence d'un surveillant disposant d'un bouton d'arrêt d'urgence)
- Créer une zone neutre (tampon) en périphérie de la zone de travail afin de pouvoir inspecter régulièrement l'intégrité de l'isolement, de procéder à des mesures d'empoussièrement périodiques et de permettre, en cas de pollution

de procéder à une réparation du confinement, à un assainissement et à un nouveau contrôle de l'empoussièrement avant que des zones extérieures au chantier ne soient impactées.

En cas d'utilisation d'eau en grande quantité, un soin particulier sera apporté à la barrière d'étanchéité à l'eau au niveau des sols / du confinement horizontal.

Ce « cuvelage » sera réalisé à l'aide par exemple de lés de polyéthylène épais soudés (liner de piscine), posés sur une forme de pente afin de canaliser les écoulements en des points permettant la récupération des eaux.

Un dispositif d'aspiration des eaux chargées doit suivre l'avancement des travaux pour éviter la montée en charge du cuvelage. Les eaux chargées sont stockées provisoirement dans des cuves de décantation en zone avant de procéder à leur filtration.

Le type et l'efficacité du dispositif de filtration devront être conçus spécifiquement en fonction de la nature et de la quantité des eaux chargées. Une simple filtration à 5 µm par cartouche risque d'être insuffisante et vite colmatée ce qui peut entraîner des écoulements d'eaux polluées à l'extérieur de la zone.

## EPI / Décontamination

Compte tenu des niveaux d'empoussièrement attendus très élevés, mais aussi de l'aspect collant des résidus, notamment lors de la mise en œuvre de techniques de



**Sont indiquées en gras les actions de la procédure de décontamination qui étaient optionnelles dans la RT 10 et qui deviennent obligatoires en présence de processus très émissifs.**

retrait telles que le décapage UHP ou l'hydrogommage, les protections individuelles contre l'amiante devront être particulièrement efficaces. Pour le plus haut niveau de salissure, il peut être nécessaire d'utiliser des tenues étanches ventilées à usage unique.

Les APR seront complétés par des protections individuelles contre les risques générés par la technique utilisée (films pelable de protection de visière, visière additionnelle, sur-combinaison,...). L'ensemble de ces protections doit former un tout cohérent ne réduisant pas l'efficacité de chacune.

La procédure et les moyens de décontamination devront également être adaptés au niveau de contamination attendu et aux protections individuelles choisies.

La durée des vacations sera limitée et encadrée strictement : (cf règle RT 02).

**Plus que jamais**, la décontamination du masque et de ses accessoires doit faire l'objet d'une très grande attention de la part de chaque utilisateur, à chaque vacation.

**Une aspiration soigneuse doit être réalisée en zone par un autre opérateur** avant de pénétrer dans le sas de décontamination.

Les bottes de sécurité sont de préférence laissées en zone de manière à réduire la contamination du sas. Compte tenu de la difficulté à les décontaminer efficacement, celles-ci seront éliminées en fin de chantier.

Dans la douche de décontamination, l'opérateur douche consciencieusement toutes les parties de l'APR et de ses accessoires dont certaines parties peuvent retenir des quantités non négligeables de pollution. **Il utilise le miroir pour se contrôler. Il peut être utile de prévoir une assistance par un opérateur situé à l'extérieur du sas et agissant à l'aide de manchettes et d'un hublot. La douche habituelle peut être complétée de plusieurs jets directionnels destinés à atteindre toutes les surfaces de la tenue.**

Dans la douche d'hygiène, l'opérateur prend à nouveau le temps de nettoyer son masque et ses accessoires et se contrôle à l'aide du miroir avant de le retirer.

Après avoir retiré son masque, il en poursuit le contrôle et le nettoyage.

En cas d'utilisation d'un masque à adduction d'air avec valve à la demande, l'opérateur veille à ne pas noyer la valve ce qui peut alors entraîner sa dégradation ou l'introduction d'eau polluée à l'intérieur.

À l'issue de la décontamination, l'opérateur désinfecte, sèche et inspecte son masque (notamment la présence et l'état des valves) et ses accessoires. Certaines traces de contamination n'apparaissent qu'après séchage. Un nouveau nettoyage à la lingette humide doit être réalisé.

### Vêtements de protection additionnels

Un vêtement de protection additionnel peut protéger mécaniquement la combinaison amiante et en faciliter la décontamination. Elle peut être de type 5 comme la première, mais peut également apporter une protection complémentaire spécifique au risque.

- Projection d'abrasif : NF EN ISO 14877
- Particules radioactives : NF EN 1073
- Projection d'eau : pas de norme à ce jour
- Mécaniques : NF EN 381

L'ajout d'un vêtement additionnel peut réduire le phénomène d'évapotranspiration qui régule la température corporelle, ce qui peut entraîner une élévation de la température corporelle, notamment en cas de travail intense et/ou d'ambiance chaude. Ce risque doit être pris en compte dans la détermination de la durée des vacations. L'avis du médecin du travail est alors nécessaire. Ces EPI fortement contaminés sont laissés en zone entre 2 vacations et jetés en fin de chantier.

### Casques de sécurité et protections auditives



Les techniques très agressives entraînent des risques mécaniques et des niveaux de bruits souvent très importants (>80 dBA).

Le port du casque est très souvent nécessaire (selon l'analyse des risques).

Dans le cas du port d'un masque, le casque doit être choisi de manière à ne pas appuyer sur la pièce faciale. Il peut comprendre une visière amovible qui protégera utilement la pièce faciale.

En cas de port d'une tenue étanche ventilée ou d'un heaume ventilé, ceux-ci doivent permettre le port d'un casque.

Le port de protections auditives est indispensable. Pour être efficaces, elles doivent être compatibles avec la pièce faciale :

- Bouchon d'oreille moulé : efficace mais que l'on ne peut pas enlever en cours de vacation et qui gêne la communication en zone ;
- Coquilles : moins efficaces lorsqu'employées par-dessus une capuche et son système de maintien n'est pas adapté à la forme du masque et à la présence du casque. Ces EPI fortement contaminés sont laissés en zone entre 2 vacations et jetés en fin de chantier ;
- Bouchon d'oreille actif permettant de moduler le niveau de filtrage.



RAS + masque Vision 3  
3M SCOTT

### Masque complet à adduction d'air

On se référera aux règles 06 et 07 sur l'emploi des masques à adduction d'air.

L'utilisation de masque complet à adduction d'air avec soupape à la demande et pression positive garantie est fortement recommandé lors de la mise en œuvre de processus très émissifs (les modèles à débits constant ne permettent pas de garantir le maintien de la surpression dans la pièce faciale).

Cependant, pour que cet APR soit efficace le réseau de distribution doit être conçu de manière à :

- ◆ Atteindre tout point de la zone de travail sans avoir à se déplacer sans être raccordé. Pour cela :
  - Le volume de la zone doit être réduit autant que possible ;
  - Les différences de niveaux doivent être évitées ou se faire par un escalier et non au travers de trappe ;
  - À chaque point de raccordement, l'opérateur doit pouvoir saisir l'extrémité du tuyau lui permettant d'évoluer dans le secteur, se débrancher, se rebrancher immédiatement et poser l'extrémité du tuyau qu'il vient de libérer de manière à le protéger de la contamination.

- ◆ Ne pas obliger l'opérateur à se débrancher en cas de nécessité de monter sur un échafaudage mobile.
- ◆ Protéger les tuyaux d'air respirables et les connexions des dégradations et de la contamination.

### Tenue étanche ventilée (TEV) ou Heaume Ventilé (HV)

Les tenues étanches ventilées et heaume ventilés sont des APR couramment utilisés dans le milieu nucléaire pour la protection contre les particules radioactives. Ils sont l'objet de la norme NF EN 1073.

Les TEV sont à la fois des vêtements et des protections respiratoires très efficaces en raison de la continuité de la barrière autour du porteur et de la surpression qui est maintenue à l'intérieur.

Toutefois, ces APR n'ont pas été conçus spécifiquement pour des travaux très exigeants et très agressifs réalisés dans des environnements de chantier complexes et mal maîtrisés. Un mauvais choix de TEV ou une mauvaise utilisation peuvent conduire à un risque de mort par anoxie.

En effet, les TEV utilisées couramment dans le nucléaire:

- Ne disposent pas systématiquement d'un dispositif d'évacuation de secours en cas de rupture d'alimentation en air ;
- Ne sont pas faites d'un matériau suffisamment solide pour résister à de très fortes sollicitations ;
- Intègrent des chaussons qui ne sont pas pratiques dans le cadre de chantier de BTP et qui peuvent entraîner des risques de chute de plain-pied ou de hauteur ;
- Ne permettent pas l'emploi de harnais antichute.



MURU DFR



TIVA

Certaines marques ou modèles disposent au contraire d'options intéressantes:

- Dispositif d'évacuation de secours (tuba muni de filtre P3, masque interne) ;
- Matériau très résistant ;
- Bottes intégrées, ou chaussettes et rabat-bottes ;
- Passe-sangle pour le port du harnais.
- ...

Ces TEV nécessitent un débit d'air respirable permanent important (de l'ordre de 1000 L/min) sous une pression de 5 bar.

Il est bien entendu proscrit de rester débranché avec une TEV ce qui peut entraîner une intoxication par le CO<sub>2</sub> expiré par le porteur, une syncope, puis la mort par asphyxie.

Enfin, le retrait de la TEV supprime la protection respiratoire contrairement à la procédure standard qui permet d'enlever la combinaison en conservant le masque. Il faut donc que la tenue soit parfaitement décontaminée avant de procéder à son ouverture, laquelle peut nécessiter l'assistance d'un second opérateur. La décontamination nécessite donc des sas aux dimensions et à l'équipement (douches) adaptés.

Leur utilisation n'est donc pas à envisager sans une étude spécifique intégrant le choix du modèle, la conception du réseau d'adduction d'air, la conception de l'installation de décontamination, ni une formation des opérateurs.

### Heaume ventilé par-dessus le masque isolant à adduction d'air

L'utilisation superposée de 2 APR n'est généralement pas prévue par leur fabricant respectif. Cependant, on peut envisager que certains APR à ajustement lâche (heaume ou casque ventilé – THP3) puissent être utilisés par-dessus un APR à ajustement serré (masque à adduction d'air à pression positive garantie) afin de réduire l'empoussièrement, et les projections ou dépôts de résidus autour de ce dernier. Cette utilisation cumulée de 2 APR doit faire l'objet d'une étude spécifique prenant en compte :

- Le maintien de l'efficacité de l'APR à ajustement serré. Un essai d'ajustement peut être réalisé sur le masque avec le heaume ou le casque posé par-dessus ;
- Le risque de rupture d'alimentation en air respirable nécessitant l'utilisation de la cartouche filtrante de secours. L'emploi d'une cagoule par-dessus un masque peut en effet gêner ou empêcher l'enlèvement de l'opercule et la respiration au travers du filtre ;
- La réduction éventuelle du champ visuel qui pourrait entraîner des risques supplémentaires ;
- Le confort (poids, bruits,...) ;
- L'avis du médecin du travail.

**NOTA :** A ce jour, aucune étude d'efficacité n'a été menée sur le port combiné d'un heaume ventilé sur un masque à adduction d'air. En conséquence, dans le cadre de la surveillance de l'exposition professionnelle, l'employeur doit retenir comme FPA uniquement la valeur du masque à adduction d'air.





09

**Techniques de  
retrait de matériaux  
fortement  
émissives**

**CONTRÔLE**

## Procédures et moyens de contrôle d'exécution

### Adaptation des plans de contrôle de l'entreprise

Lors de la mise en œuvre de processus émissifs, le matériel (EPI, MPC) utilisé par l'entreprise se retrouve plus sollicité : salissures plus importantes, encrassement et/ou usures des composants plus rapides, en raison d'un empoussièremment (toute particule confondue) en zone important et/ou l'emploi de l'eau en grande quantité.

L'entreprise doit donc adapter son plan de contrôle à ses conditions particulières, par exemple en augmentant la fréquence des contrôles sur les équipements et/ou la fréquence de remplacement des consommables et pièces d'usure.

Un soin particulier doit être porté sur le contrôle du nettoyage des équipements en sortie de zone de travail notamment sur les appareils de protection respiratoires.

### Contrôle de l'empoussièremment au poste de travail (Voir RT11 – Métrologie)

#### Spécificités des processus émissifs

Les processus émissifs présentent une spécificité en matière de métrologie sur opérateur au poste de travail. Des gouttelettes d'eau, chargées en fibres, ou des particules, sont souvent projetées directement sur le filtre de prélèvement ce qui peut induire :

- Un risque important de dégradation, de surcharge, d'humidification ou d'inhomogénéité du ou des filtres de prélèvement malgré les dispositions de la norme NF X43-269 : 2017 sur l'adaptation de la durée de prélèvement et le fractionnement sur plusieurs filtres.



- ◆ Un risque important d'obtenir un obscurcissement des grilles d'analyse META > 10 %, malgré les dispositions de la norme NF X43-269 : 2017 (Traitement acide, étalement sur une surface de re-filtration).

- ◆ Des concentrations élevées non représentatives de l'empoussièremment réel. Les gouttelettes d'eau peuvent agglomérer des particules, qui peuvent, lors de la préparation de l'échantillon, conduire à un très grand nombre de fibres.

- ◆ Des divergences importantes de concentration entre :
  - Filtres prélevés sur des personnes différentes et analysés séparément.
  - Filtres d'un même prélèvement et analysés séparément.
  - Filtres prélevés à des moments différents.

Les postures de travail peuvent avoir un impact similaire lorsque celles-ci conduisent à orienter l'ouverture de la cassette vers le haut ou en direction des projections.

#### Utilisation d'un heaume ventilé par-dessus un masque.

Pour évaluer le processus, la cassette est placée à l'extérieur du heaume.

Pour évaluer l'empoussièremment dans la zone de respiration de l'opérateur, la cassette de prélèvement est positionnée entre le heaume et le masque.

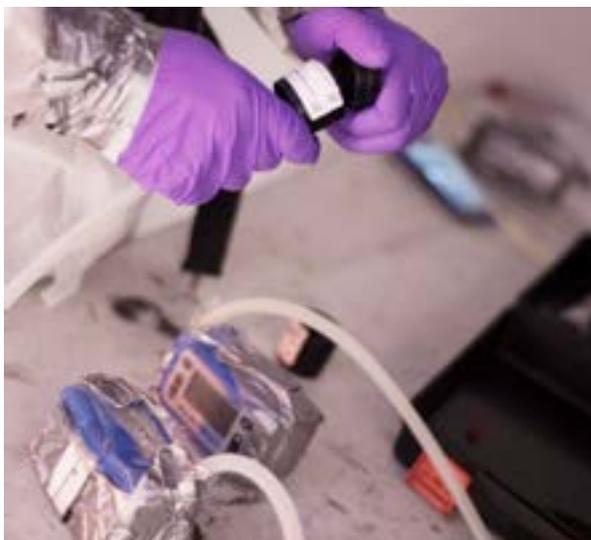
Une surestimation possible de l'exposition calculée, au regard de l'exposition réelle, lorsqu'on applique un facteur de protection assigné (FPa) défini pour tout matériau ou produit, et toute technique. L'étude de l'INRS a pu montrer que l'exposition (dans le masque) n'est pas proportionnelle à l'empoussièremment.

**Attention : cette pratique ne répond pas aux dispositions normatives et ne peut être mise en œuvre qu'à des fins d'auto-contrôles ou d'études ; les résultats ne peuvent être pris en compte au titre de l'exigence réglementaire de surveillance du respect de la VLEP, d'évaluation de processus ou de tout autre mesurage en vue d'évaluer l'empoussièremment d'une phase opérationnelle.**

### Stratégie d'échantillonnage

Lors de la mise en œuvre de processus émissifs il est donc important de valider, avec l'organisme accrédité chargé d'élaborer la stratégie, les informations suivantes (on se référera au fascicule FD X46-033, pour le détail des relations entre l'entreprise et le stratège et notamment sur la responsabilité de chacune des parties) :

- L'objectif de la mesure : caractérisation du processus et/ou évaluation de l'exposition.
- Le processus et les phases opérationnelles connexes le cas échéant, en utilisant les termes descriptifs et les références propres à l'entreprise, notamment en ce qui concerne la nature du procédé de traitement employé (UHP, hydrogommage, sablage,...) et du (ou des) MPC-de processus. Il sera pris en compte le risque de production de poussières interférentes ou de projection d'eau.
- Le niveau d'empoussièrement (en fibres d'amiante) attendu par l'entreprise.
- L'empoussièrement ambiant en poussières interférentes liées au milieu dans lequel se déroule les travaux (démolition, industrie,...).
- L'humidité ambiante de la zone de travail.
- La durée de prélèvement qui doit être suffisamment longue pour être représentative du processus, mais pas trop pour éviter que les filtres soient inanalysables (surcharge de poussières de toute nature confondues amenant à un obscurcissement > 10% ou à une hétérogénéité du dépôt sur le filtre).



- Le Groupe d'Exposition Similaire : groupe de travailleurs ayant le même profil général d'exposition, en raison de la similitude et de la fréquence des tâches exécutées, des matériaux et des procédés de travail, et de la similitude d'exécution des tâches.
- Dans le cas de la caractérisation d'un processus, il s'agira des différentes personnes qui concourent à la mise en œuvre des tâches indissociables du processus. Par exemple, en cas de décapage UHP, le travailleur qui tient la lance et celui qui réalise l'aspiration des boues à proximité.
- La nature exacte de l'APR utilisé.

### Réalisation des mesures

#### Validation de la stratégie in situ

Compte tenu des spécificités des processus émissifs rappelés ci-dessus, il est fondamental de s'assurer que la stratégie d'échantillonnage validée est bien appliquée.

Ainsi, le technicien de prélèvement et le responsable de chantier doivent conjointement vérifier que l'objectif de la mesure et les conditions de réalisation prévus sont respectés avant de démarrer le prélèvement.

Dans le cas où les conditions réelles seraient différentes de celle prévues, il est possible de décider de :

- Ne pas réaliser la mesure prévue.
- Changer l'objectif de la mesure.
- Adapter la stratégie.

Chaque décision est documentée.

La stratégie devra être alors actualisée par le stratège ou un technicien formé pour l'adaptation de la stratégie, ce qui peut générer un délai et un décalage dans la réalisation des mesurages.

#### Prélèvement

Pendant toute la durée du prélèvement, le technicien de prélèvement doit pouvoir s'assurer que ces conditions sont toujours respectées, notamment il veillera, en étant présent dans la zone de travail, à ce que :

- Les travailleurs ne réalisent pas des travaux différents des travaux prévus.
- Les travailleurs respectent les processus prévus (MPCA, technique, MPC) ainsi que les phases opérationnelles connexes du processus.
- Les travailleurs ne prennent pas des postures conduisant à orienter la cassette de prélèvement vers le haut.
- Les travaux ne génèrent pas des projections directes sur les cassettes.

Il notera, outre les informations prévues par les normes de prélèvement, tous les événements qui pourraient avoir un impact sur le prélèvement ou sur l'interprétation des résultats, sans remettre en cause l'objectif de la mesure :

- Le déroulement des tâches.
- Les éventuels incidents (arrêt momentané d'un MPC, casse d'un outil,...).
- Le remplacement des filtres de prélèvement si nécessaire.
- Le niveau d'empoussièrement général de la zone de travail,
- ...

À chaque changement de filtre et à l'issue du prélèvement, la pompe est arrêtée et la cassette est fermée hermétiquement aussitôt que possible en veillant à ne pas toucher le filtre. Les échantillons sont manipulés avec précaution.

### Exploitation des mesures

Compte tenu de la spécificité des processus émissifs, il est attendu des concentrations mesurées généralement variables et le plus souvent élevées, avec au moins 100 fibres comptées.

Pour la caractérisation des processus, on rejettera les analyses ne dénombant pas de fibre ou très peu de fibres d'amiante, ce qui pourrait s'expliquer par l'absence d'amiante dans le matériau ou produit traité au moment de la mesure.

Les résultats sont utilisés pour le classement des processus en niveau et / ou pour s'assurer du respect de la VLEP.

### Cas particulier lors de l'usage d'une TEV

Dans le cas d'une TEV, il est possible également de réaliser une mesure de la concentration à l'intérieur de l'APR.

Ces mesurages permettent de donner une concentration en fibres d'amiante de l'air à l'intérieur de l'APR, sur une durée longue (pas de poussières interférentes) pendant toute une vacation afin d'obtenir une sensibilité analytique suffisamment basse. Il est possible d'analyser conjointement les prélèvements sur plusieurs vacations.

Le résultat obtenu est une indication utile dans le cas où l'entreprise (et son laboratoire accrédité) rencontre des difficultés pour obtenir des résultats exploitables (filtres surchargés, mouillés, etc.) lors de prélèvements réglementaires sur opérateur pour l'évaluation des processus et/ou le suivi de l'exposition professionnelle.

**Mais ces mesurages ne peuvent pas se substituer aux mesurages réglementaires.**

Au jour de la rédaction de la présente règle, l'autorité réglementaire mène, en lien avec l'IRSN, une étude pour la détermination du facteur de protection de ces APR lors de leur utilisation de travaux portant sur l'amiante.

### Contrôle de l'empoussièrement en périphérie de la zone de travail

La stratégie de métrologie relative aux mesures environnementales doit être conçue en tenant compte du risque d'un empoussièrement élevé en périphérie du chantier pouvant être généré par une défaillance sur le système de confinement de la zone de travail.

La fréquence et le positionnement des mesures d'air doivent être adaptés en conséquence, selon l'analyse de risque.

Lors de la mise en place d'une zone tampon, des mesures d'empoussièrement spécifiques doivent être mises en œuvre à l'intérieur de cette zone.





09

**Techniques de  
retrait de matériaux  
fortement  
émissives**

**ANNEXES**

## MÉTHODOLOGIE DE TRAITEMENT DES DONNÉES DE SCOLAMIANTE POUR IDENTIFIER DES MPCA INTRINSEQUEMENT ÉMISSIFS ET DES TECHNIQUES PARTICULIÈREMENT AGRESSIVES

**AVERTISSEMENT :** L'analyse statistique ci-après n'a pour seul objectif que d'identifier des MPCA et/ou techniques émissives sur la base du traitement des données de SCOLAMIANTE et en AUCUN CAS ne peut servir à justifier la mise en œuvre de processus sans moyens de réduction de l'empoussièrément.

### MPCA INTRINSEQUEMENT ÉMISSIFS

Pour identifier si certains matériaux ou produits sont intrinsèquement émissifs, on peut observer les résultats de mesures sur opérateurs en ne retenant que les processus mettant en œuvre des techniques peu agressives et sans moyens de réduction de l'empoussièrément à la source, pour isoler l'impact propre du matériau ou produit. En effet, un MPCA intrinsèquement émissif produit un empoussièrément important même lorsqu'il est traité avec des procédés peu agressifs.

Ce classement peut être réalisé par l'entreprise sur la base de ses propres résultats ou à défaut reposer sur les mesures de la base Scol@miente.

- La liste suivante a été extraite de la base Scol@miente avec les hypothèses suivantes :
- Travaux de traitement (SS3) ;
- Absence de travail à l'humide ;
- Absence de captage à la source ;
- Techniques peu agressives, donc manuelles (arrachage, brossage, grattage, raclage, cassage, pelletage, découpage, manuel, démolition avec un outil manuel, chemisage, doublage, encoffrement, recouvrement, rebouchage, dépose par le dessus, désemboitage, déconstruction, ramassage, manutention, conditionnement, vissage, tirage de câble, réglage,...).

En jaune, les MPCA conduisant à des processus (avec des techniques peu agressives) générant, en moyenne, des empoussièrément < 100 f/l

En orange, les MPCA conduisant à des processus (avec des techniques peu agressives) générant des empoussièrément < 600<sup>1</sup> f/l

En rouge, les MPCA conduisant à des processus (avec des techniques peu agressives) générant des empoussièrément > 600 f/l

Terre et roche amiantifère naturelle Revêtement routier Résidu amianté issu de bâtiment sinistré (tornade - incendie) et de site pollué Canalisation / Gaine en amiante ciment extérieur / Gaine d'activités Génie Civil Bitume / Brai de Houille / Mastic d'étanchéité amianté
Toiture - Bardage : plaque plane ou ondulée, tuile, ardoise Porte ou clapet coupe-feu / Porte palière d'ascenseur / Autre élément solide équivalent Ragréage - Chape maigre Mortier - Colle de carrelage Revêtement de sol : dalle, lé, ... Canalisation / Gaine en amiante ciment intérieur / Gaine d'activités bâtementaires Revêtement intérieur / Faux plafond : plaque fibro ciment Revêtement intérieur / Faux plafond : carton amianté, panneau sandwich Joint d'installation domestique ou industrielle - Élément de friction et éléments électriques Colle bitumineuse Peinture amiantée Enduit de lissage ou de débullage Conduits métalliques revêtus - Revêtement sur support métallique (peinture, enduit)
Tresse joint de dilatation ou pied de cloison Calorifugeage Enduit épais (ou ciment) - Peinture de revêtement épais intérieur / extérieur Plâtre amianté Flocage

1 Valeur retenue arbitrairement par les auteurs de l'étude, correspondant à l'empoussièrément limite au-delà duquel pour pouvoir utiliser un APR à ventilation assistée, il est nécessaire de réduire la durée maximale des vacances journalières, pour respecter la VLEP.

## TECHNIQUES PARTICULIEREMENT AGRESSIVES

Pour identifier si certaines techniques sont intrinsèquement émissives, on peut observer les résultats de mesures sur opérateurs en ne retenant que les processus mettant en œuvre des matériaux ou produits peu émissifs et sans moyens de réduction de l'empoussièrement à la source, pour isoler l'impact propre de la technique. En effet, une technique intrinsèquement émissive produit un empoussièrement important même lorsqu'elle est appliquée à des matériaux ou produits peu émissifs.

Ce classement peut être réalisé par l'entreprise sur la base de ses propres résultats ou à défaut reposer sur les mesures de la base Scol@miante.

La liste suivante a été extraite de la base Scol@miante avec les hypothèses suivantes :

- Travaux de retrait (SS3).
- Absence de travail à l'humide.
- Absence de captage à la source .
- MPCA peu émissifs : bitume, brai, mastic, conduits métalliques, peinture sur support métallique, joints, éléments de friction, matériau contaminé, revêtement de sol, revêtement intérieur, faux plafond, amiante-ciment, enduit de lissage ou débullage,

En jaune, les techniques conduisant à des processus (avec des MPCA peu émissifs) générant, en moyenne, des empoussièrement <100 f/L.

En orange, les techniques conduisant à des processus (avec des MPCA peu émissifs) générant, en moyenne, des empoussièrement <600 f/L.

En rouge, les techniques conduisant à des processus (avec des MPCA peu émissifs) générant, en moyenne, des empoussièrement >600 f/L.

Talutage - Terrassement - Pelletage mécanisé - Bennage  
Chemisage - Doublage - Encoffrement - Recouvrement - Rebouchage  
Pelletage manuel  
Vissage - Tirage de câble - Réglage  
Décollage électrique / induction  
Procédé chimique  
Brossage - Grattage manuel

Dépose par le dessus - Déseiboitage - Déconstruction  
Dépose par le dessous - Déseiboitage - Déconstruction  
Grignotage / cassage mécanisé - Concassage - Démolition avec un engin mécanisé / déporté  
Découpage avec outil manuel  
Arrachage  
Cassage manuel - Démolition avec un outil manuel<sup>2</sup>  
Nettoyage - Ramassage - Manutention - Conditionnement  
Raclage

Brossage - Grattage mécanisé  
Rabotage - Rectification - Fraisage<sup>1</sup>  
Ponçage<sup>1</sup>  
Décapage - Lustrage  
Burinage - Piquage<sup>2</sup>  
Grenailage - Hydrogommage - Sablage  
Technique THP / UHP - Technique par cryogénie<sup>1</sup>  
Découpage pneumatique - Tronçonnage - Perçage - Sciage - Découpage Thermique<sup>2</sup>

1 techniques qui ont été classées manuellement en rouge en raison du peu de mesures disponibles  
2 famille de techniques comprenant des techniques trop différentes et dissociées manuellement