

Notes techniques

PROJET AMIANTE-META: BILAN ET PERSPECTIVES

Quel bilan peut-on tirer du projet Amiante-Meta, lancé en 2012, pour accompagner les entreprises dans la mise en place d'actions de prévention des risques liés à l'amiante? Cet article fait le point sur tous les aspects abordés dans ce projet (métrologie, mutualisation des données, vérification des facteurs de protection, nouveaux matériels) et dessine les perspectives d'actions à mettre en œuvre pour poursuivre l'amélioration de la gestion du risque amiante.

ANITA ROMERO-HARIOT
INRS,
département
Expertise
et conseil
technique

La campagne Meta (Microscopie électronique à transmission analytique) menée par la Direction générale du travail (DGT) sur 2009-2011 avait révélé des niveaux d'empoussièrement élevés sur certains chantiers et des insuffisances (notamment le non-respect des règles de prélèvement et des normes de comptage) de plusieurs organismes accrédités ayant effectué les mesurages. Cela a conduit l'INRS à engager, en 2011, le projet « Amiante-Meta » pour proposer des actions dans le but d'améliorer la formation des organismes procédant aux contrôles de l'amiante en milieu de travail, la comparaison des méthodes Meta et MOCP (microscopie optique à contraste de phase), la vérification par Meta des facteurs de protection assignés (FPA) des appareils de protection respiratoire et l'encouragement des fabricants à développer des techniques de traitement moins émissives pouvant être adoptées par les entreprises. Depuis 2012, l'INRS a porté ces propositions en menant des études rassemblées

dans le projet Amiante-Meta. Cet article présente un bilan de ce projet articulé selon six axes.

Comparaison Meta - MOCP

Le premier axe consistait à comparer les résultats de comptage de fibres d'amiante obtenus par les méthodes MOCP et Meta. Dans ce but, une étude d'ampleur inédite a pu être réalisée sur des situations de travail comparables. Elle s'est appuyée sur la campagne Meta de 2010 qui prévoyait l'analyse des prélèvements individuels uniquement par Meta (Cf. Encadré). La technique de préparation des échantillons permettant, dans la plupart des cas, de conserver plusieurs fractions de filtres, celles-ci ont été récupérées auprès des organismes accrédités (OA) pour être préparées en vue d'une analyse par MOCP par l'INRS.

Le comptage par MOCP a été réalisé selon les prescriptions de la norme XP X 43-269 (Afnor, 2002, 2012). Avec cette technique microscopique, seules les structures correspondant aux critères dimensionnels définis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans les années 1960, critères dits « OMS » tels que définis dans le tableau 1, sont visibles et dénombrées, sans distinction de la nature des fibres. Ainsi, une comparaison directe entre les résultats par Meta et les résultats par MOCP a pu être effectuée à partir de prélèvements issus de mêmes situations de chantier. Au total, 390 filtres ont pu être évalués par MOCP, correspondant à 205 résultats Meta. Environ 77% des résultats Meta ont donc pu être comparés aux résultats MOCP.

La dispersion des points dans le nuage (Cf. Figure 1) montre l'absence de corrélation évidente entre les deux méthodes microscopiques. Trois tests statistiques destinés à estimer la corrélation entre les deux méthodes ont été réalisés et ont confirmé cette observation:

- test de corrélation linéaire: corrélation moyenne (coefficient de Pearson: 0,86);

ENCADRÉ

LE CHOIX DE LA MÉTHODE META

Depuis le 1^{er} juillet 2012, la méthode réglementaire de comptage des fibres d'amiante en milieu de travail par microscopie optique à contraste de phase (MOCP) a été remplacée par la microscopie électronique à transmission analytique (Meta). La campagne Meta de 2010 de la Direction générale du travail (DGT) et l'avis de l'Afsset de 2009 (devenue l'Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) [1] ont en effet montré la faisabilité de l'utilisation de cette méthode de mesurage dans tous types de situations de travail et ce, quel que soit le niveau d'empoussièrement. De plus, elle permet la distinction entre les fibres d'amiante et les autres fibres, ainsi que le comptage des fibres les plus fines, jusqu'alors non optiquement observables avec la MOCP.

RÉSUMÉ

Les travaux menés dans le cadre du projet Amiante-Meta ont permis de préciser les connaissances sur la métrologie de l'amiante par comparaison directe des méthodes microscopie optique à contraste de phase (MOCP) et microscopie électronique à transmission analytique (Meta), et de vérifier par Meta les facteurs de protection

assignés (FPA) des appareils de protection respiratoires utilisés sur les chantiers de désamiantage. Ils ont également permis d'observer une certaine dynamique des entreprises vers le développement de matériels plus sûrs et de plusieurs fédérations professionnelles pour mutualiser les résultats des évaluations. Ils ont abouti au

développement de l'application Scol@miante, accessible en ligne permettant les évaluations *a priori* des niveaux d'empoussièrément, consultable par tous publics. Enfin, ils ont mis en évidence la nécessité de poursuivre les efforts de formation des organismes accrédités en charge de la métrologie de l'amiante en milieu de travail.

"Amiante-META" Project: assessment and prospects

The work conducted through the "Amiante-META" project has made it possible to hone knowledge about asbestos measurement techniques by directly comparing the Phase Contrast Optical Microscopy (PCOM) method with the Analytical Transmission Electron Microscopy (ATEM) method, and to use ATEM to verify the Assigned Protection

Factors (APFs) of Respiratory Protective Devices (RPDs) used on asbestos-removal worksites. The work has also made it possible to observe a certain dynamic trend for companies to be developing safer equipment and for several trade associations to be pooling the results of their assessments. The work has also led to the development of an

application called Scol@miante, which is consultable on-line by everyone and which enables dustiness levels to be assessed. Finally, the work has highlighted the need to pursue the efforts to provide training in the approved bodies in charge of measuring asbestos in work environments.

	MOCP	META
Fibres « OMS » L > 5 µm D < 3 µm L/D > 3	Visibles si diamètre D ≥ 0,2 µm	Visibles
Fibres fines d'amiante (FFA) L > 5 µm D < 0,2 µm L/D > 3	Non visibles	Visibles
Fibres courtes d'amiante (FCA) 0,5 µm < L < 5 µm D < 3 µm L/D > 3	Visibles si D ≥ 0,2 µm	Visibles
Différenciation des fibres	Non	Oui

Dans les années 1960, l'OMS ayant défini les fibres en lien avec la méthode de comptage par MOCP, on adoptera dans cet article la dénomination fibres « OMS » pour les fibres dont les critères dimensionnels sont déterminés par le diamètre observable en MOCP, soit longueur > 5 µm, diamètre compris entre 0,2 et 3 µm et L/D > 3.

- test de performance d'une régression linéaire: corrélation faible (R2 ajusté: 0,43);
- test de variance Fisher-Snedecor: aucune corrélation (p (f > F): 0).

Le résultat global (Cf. Tableau 2) montre que le ratio des concentrations mesurées en Meta sur les concentrations mesurées par MOCP pour les fibres de critères dimensionnels « OMS » est proche de 4 et dépasse 15 lorsque l'on prend en compte les fibres fines d'amiante (FFA), celles-ci n'étant pas visibles par MOCP. Ceci s'explique notamment en raison des matériaux majoritairement constitués de chrysotile, dont la capacité à former des FFA est plus importante que les variétés amphiboles.

Ces ratios varient selon la nature du matériau (plus élevés pour les plâtres et les peintures) et les techniques (plus élevés pour la rectification ponçage et la très haute pression et ultra haute pression [THP-UHP]). Pour ces matériaux et techniques, la campagne Meta a montré des niveaux d'empoussièrément très élevés, pouvant par exemple dépasser 60 000 f/l lors du retrait des plâtres amiantés par rectification - ponçage. Globalement, le constat de l'écart entre les résultats par Meta et MOCP s'accroît lorsque les empoussièrément sont très élevés, la MOCP sous-estimant les empoussièrément. On notera que, pour les matériaux pouvant présenter des particules minérales allongées autres que

↑ **TABLEAU 1**
Observabilité et différenciation des structures fibreuses selon leurs critères dimensionnels et selon la méthode d'analyse.



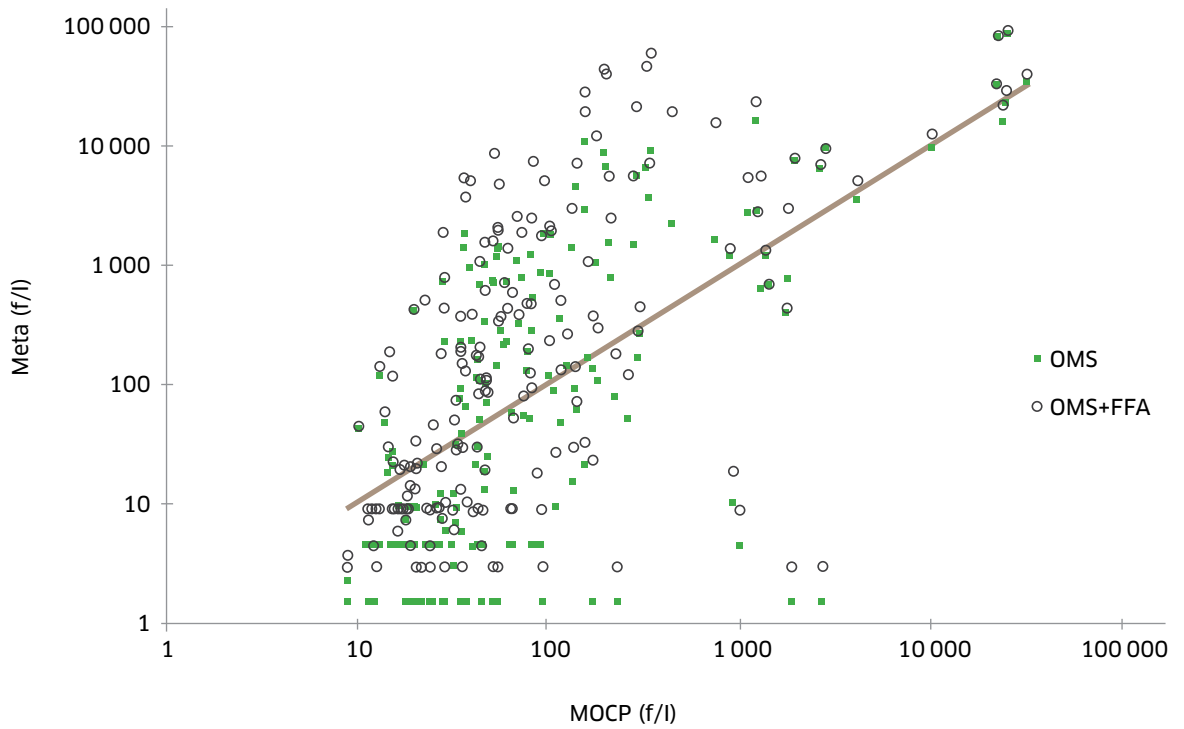


FIGURE 1 →
Concentrations des fibres de critères dimensionnels OMS et OMS + FFA.

Les concentrations en f/l des fibres de critères dimensionnels « OMS » sont représentées par les carrés verts et les concentrations en f/l des fibres de critères dimensionnels « OMS + FFA » sont représentées par les cercles noirs. Ces concentrations sont mesurées par MOCP (en abscisse) et par Meta (en ordonnée). La droite noire matérialise ce que serait l'équivalence entre les résultats obtenus par les deux techniques microscopiques.

		OMS	OMS + FFA
Résultat global	Amiante	4,56 [9,41]	15,21 [37,12]
Type de matériau	Plâtres amiantés	18,60 [18,26]	94,54 [71,99]
	Peintures et enduits	15,07 [9,67]	41,11 [42,26]
	Enrobés amiantés	0,52 [0,81]	2,20 [3,54]
	Terrains amiantifères	0,09 [0,08]	0,17 [0,15]
Type de technique	Rectification-Ponçage	13,32 [14,91]	41,77 [60,79]
	THP-UHP	11,11 [6,28]	124,34 [55,17]

Ces résultats tiennent compte des critères « OMS » et des critères « OMS + FFA » et écarts-types arithmétiques [σ], résultat global et résultats pour quelques matériaux et techniques.

↑ TABLEAU 2
Ratio des concentrations en fibres d'amiante mesurées en Meta sur les concentrations mesurées par MOCP.

l'amiante [2] (les enrobés routiers et les terrains amiantifères, par exemple), le ratio est inversé si l'on prend uniquement en compte les fibres correspondant aux critères « OMS ». En effet, la MOCP n'étant pas discriminante sur la nature des fibres comptées, elle peut, dans ce cas, surestimer la concentration en fibres. À titre d'exemple, la concentration moyenne en MOCP pour les terrains amiantifères était de 293 f/l, alors qu'en Meta, aucune fibre d'amiante n'a été dénombrée. Il se trouve qu'après vérification, le prélèvement de matériau brut n'avait pas révélé la présence d'amiante dans la zone où les travaux étaient effectués. Seule la Meta permet donc de dénombrer les fibres fines et de différencier la nature chimique de l'amiante des autres structures allongées: son adoption dans la réglementation « Travail » depuis le 1^{er} juillet 2012 permet d'avoir une connaissance plus juste des empoussièrtements en fibres d'amiante aux postes de travail lors d'opérations sur matériaux amiantés.

SCOL@ - SCOL@miante

Le deuxième axe du projet Amiante-Meta visait à mettre à la disposition des entreprises une application facile d'utilisation et consultable depuis un smartphone, une tablette ou un ordinateur, pour permettre à toute personne d'estimer les empoussièrtements de ses processus dans le cadre de son évaluation *a priori* des risques. En effet, les entreprises manquaient d'informations sur les niveaux d'empoussièrtement résultant de la mise en œuvre des processus sur matériaux amiantés en raison de l'adoption récente de la Meta en milieu de travail et de l'absence de corrélation possible avec la technique MOCP jusqu'alors utilisée.

Les organismes accrédités (OA) doivent renseigner la base de données SCOL@ (Système de collecte des informations des organismes accrédités) lorsqu'ils effectuent le contrôle des agents chimiques à valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) en milieu de travail, comme l'amiante. Cette base, correctement renseignée, constitue une mine d'informations pouvant être utilisées à des fins de prévention en milieu de travail. Elle n'est cependant pas libre de consultation par le public.

Pour faciliter l'estimation des niveaux d'empoussièrtement dans le cadre des évaluations initiales des risques des entreprises, l'INRS a développé l'application Scol@miante, extraction spécifique des valeurs du paramètre « amiante » de SCOL@, mise en ligne en septembre 2015 [3]. Les requêtes s'effectuent en interrogeant le triplet « Activité (sous-section 3 ou sous-section 4) », « Matériau » et « Technique » et le résultat correspond à la valeur du 95^e percentile de la distribution des

données renseignées pour le triplet (Cf. Figure 2). Chaque année, SCOL@miante fait l'objet d'une mise à jour de ses données, ce qui permet d'enrichir le nombre d'évaluations possibles et d'améliorer leur indice de confiance. Celui-ci est en effet fondé sur le nombre de valeurs permettant l'interrogation du triplet. L'application s'appuie aujourd'hui sur environ 31 000 valeurs issues de SCOL@.

Plus de 34 000 sessions ont été ouvertes entre septembre 2015 et juillet 2016, représentant plus de 16 000 utilisateurs, avec une durée de connexion moyenne de 5 minutes. Plus de 53% des visiteurs reviennent consulter l'application. Le taux de fréquentation du site est présenté dans la Figure 3. Il est stabilisé entre 650 et 950 consultations hebdomadaires.

Facteurs de protection assignés des appareils de protection respiratoire

Le troisième axe avait pour but de réévaluer par Meta les facteurs de protection assignés (FPA) des appareils de protection respiratoire (APR) utilisés lors de travaux sur matériaux amiantés. Ces FPA avaient été déterminés par l'INRS dans les années 1990 à la suite des prélèvements analysés en MOCP. Menée par l'INRS entre 2012 et fin 2015, cette étude s'est déroulée sur neuf chantiers de désamiantage [4]. Elle a nécessité la modification des APR en collaboration avec les fabricants concernés pour permettre la réalisation de prélèvements d'air à l'intérieur du masque. C'est en effet le rapport entre la concentration en fibres mesurée à l'extérieur de l'APR et celle mesurée à l'intérieur du masque qui définit le facteur de protection (FP). Le cumul d'un nombre important de valeurs FP obtenues en situation de travail permet ensuite, à partir d'une exploitation selon un modèle statistique, d'établir une courbe de distribution de ces valeurs et d'en déterminer statistiquement le 5^e percentile, qui correspond au FPA. Le FPA est une valeur protectrice garantie pour 95% des situations mesurées.

Au cours de cette étude, 718 prélèvements ont conduit à la réalisation de 538 analyses par Meta réalisées à l'INRS, permettant d'établir les FPA de deux catégories d'APR:

- FPA de 250 pour les appareils de protection respiratoire à adduction d'air comprimé (à débit



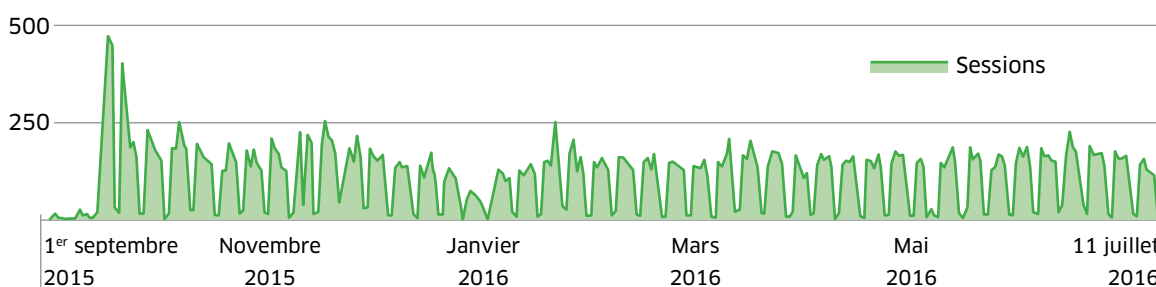
← FIGURE 2
Exemple
d'estimation de
l'empoussièrément
avec SCOL@miante.

continu supérieur à 300 l/min et à la demande à pression positive);

- FPA de 100 pour les appareils de protection respiratoire à ventilation assistée avec masque complet TM3P.

Les FPA obtenus par Meta pour les deux catégories d'APR les plus couramment utilisés sur les chantiers doivent encourager les entreprises à réduire aussi bas que possible les niveaux d'empoussièrément sur les chantiers. Sur une journée de travail et afin de respecter la valeur limite d'exposition professionnelle de 10 f/l, les empoussièrément ne devraient pas dépasser en moyenne 1000 f/l avec le port d'APR à ventilation assistée avec masque complet et 2500 f/l avec le port d'APR à adduction d'air.

Pour y parvenir, les entreprises doivent améliorer la mise en œuvre des moyens de protection collective (notamment la préparation des interventions par le mouillage à cœur préalable des matériaux, l'aspiration à la source, l'utilisation de systèmes de filtration efficaces...) ainsi que l'organisation, pour réduire au maximum le nombre d'opérateurs exposés. La surveillance du chantier est indispensable pour intervenir en cas de chute de la dépression en zone. Enfin, les entreprises doivent favoriser le choix de



← FIGURE 3
Nombre de
consultations
quotidiennes de
SCOL@miante.



matériels et de techniques de traitement éloignant l'opérateur de la source d'émission.

Formation des organismes de contrôle de l'empoussièrément en fibres d'amiante aux postes de travail

Avec l'adoption de la Meta pour le contrôle du respect de la VLEP de l'amiante, et en raison des insuffisances constatées auprès des laboratoires pendant la campagne Meta de 2010, tant lors des prélèvements (absence de contrôle des débits de prélèvement, mauvaise ou absence d'identification des cassettes de prélèvement...) que du traitement des échantillons (erreurs dans la prise en compte des volumes de prélèvement selon la fraction des filtres traitée, absence de traitement acide des échantillons présentant des particules gênantes...), le projet Amiante-Meta avait aussi pour objectif de renforcer, par le biais d'une formation obligatoire, le rôle joué par ces OA dans la chaîne de responsabilité des acteurs de la prévention du risque amiante. En effet, ces organismes produisent des analyses sur lesquelles s'appuient les entreprises pour réaliser leur propre évaluation des risques et mettre en œuvre les moyens de prévention adaptés au regard des niveaux d'empoussièrément. La qualité et la fiabilité des résultats doivent être irréprochables pour permettre aux employeurs de tout mettre en œuvre en vue d'éviter l'exposition de leurs salariés et la contamination de l'environnement de leurs chantiers.

Ainsi, depuis 2013, le département Formation de l'INRS a réalisé 14 sessions de formation de trois jours, formation exigée par arrêté du 14 août 2012, à destination des responsables techniques et qualité des OA. À ce jour, 230 stagiaires ont suivi cette formation, correspondant à plus de 70 organismes accrédités en 2016. Dans la même période, le nombre de microscopes électroniques à transmission analytique en France est passé de moins de 20 à environ 200. Toutefois, lors des essais interlaboratoires prévus dans le cadre de l'accréditation des organismes procédant à l'analyse de l'amiante par Meta [5], la qualité des prestations de mesurage de certains OA s'est révélée insuffisante. Quatre

années de pratique de la Meta ont mis en évidence la nécessité de renforcer les compétences techniques, d'une part, des préleveurs sur le terrain et, d'autre part, des techniciens de laboratoire, dès la formation initiale.

Nouveaux matériels et techniques de traitement moins émissives

La perspective de l'abaissement de la VLEP à 10 f/l le 1^{er} juillet 2015 avait permis à quelques acteurs du désamiantage de se mobiliser pour développer des techniques de traitement moins émissives. En collaboration avec le réseau Assurance maladie - Risques professionnels, l'INRS a pu expertiser des matériels proposés par les professionnels et établir des avis techniques à destination des demandeurs. Cette action constitue le 5^e axe du projet « Amiante-Meta ». À titre d'exemple, le procédé d'hydro-décapage à ultra haute pression (UHP) de surface avec aspiration à la source et traitement des effluents contaminés à l'avancement (Procédé AS Protek 4x4[®], cf. Figure 4) a montré son efficacité dans la réduction des niveaux d'empoussièrément lors du retrait de différents matériaux amiantés par rapport aux techniques qui avaient été utilisées lors de la campagne Meta en 2010 (Cf. Tableau 3). L'éloignement de l'opérateur par rapport à la source d'émission et le traitement des effluents à l'avancée favorisent la réduction du niveau d'empoussièrément et de la quantité de déchets (Cf. Figure 5). Il apparaît toutefois que des améliorations restent à apporter dans la chaîne de traitement des déchets où les empoussièrément individuels peuvent être supérieurs à ceux observés sur les conducteurs de machine en zone.

Un état des lieux des unités mobiles de décontamination (UMD) a été réalisé par l'INRS et la Carsat Aquitaine à l'échelle du territoire auprès des fabricants d'UMD volontaires. L'objectif était de vérifier la conformité des équipements par rapport au minima requis pour leur utilisation lors de travaux sur matériaux amiantés, leur ergonomie pour y réaliser « confortablement » toutes les étapes de la décontamination du personnel et leur bilan aéraulique pour

TABLEAU 3 → Comparaison des niveaux d'empoussièrément lors du traitement de matériaux amiantés entre les techniques utilisées lors de la campagne Meta et le procédé AS Protek 4x4[®].

MATÉRIAU AMIANTÉ	NIVEAU D'EMPOUSSIÈREMENT PROCÉDÉ AS PROTEK 4X4 [®]	COMPARAISON AVEC D'AUTRES MÉTHODES MISES EN ŒUVRE LORS DE LA CAMPAGNE META (VALEUR MÉDIANE**)
Dalles vinyles et colles	Conducteur machine: 5,4 f/l* Conducteur machine: 13,3 f/l* Station traitement effluent: 76 f/l* Station traitement effluent: 69 f/l*	Dalles: Spatule-raclage: 109 f/l Colles: Rectification-ponçage: 72 f/l Colles: Burinage-piquage: 86 f/l
Plâtre	Conducteur machine: 83 f/l* Aide conducteur: 97 f/l Opération de finition: 287 f/l*	THP-UHP: 7 363 f/l Burinage-piquage: 17 772 f/l Rectification-ponçage: 31 908 f/l
Enduit peinture	Extérieur -conducteur machine: < 3,9 f/l ** Intérieur -conducteur machine: 6 f/l*	Burinage-piquage: 4 059 f/l Rectification-ponçage: 2 319 f/l

* Mesurage effectué par le Réseau prévention
** Mesurage effectué par un organisme accrédité



← FIGURE 4
(à gauche)
Retrait de peinture
amiantée
AS Protek 4x4[®].

← FIGURE 5
(à droite)
Traitement
des effluents
par filtre presse.

assurer la protection des travailleurs. Cette action coordonnée a permis l'élaboration d'une brochure sur le cahier des charges des UMD¹. Elle sert de référence tant pour les fabricants que pour les utilisateurs. Des démarches avec le Syndicat national des professionnels du sanitaire mobile (SNPSM) représentant les fabricants d'UMD vont se poursuivre pour fixer les exigences minimales concernant les conditions de restitution des équipements dans le cadre de la location des UMD.

Un système de distribution d'air comprimé pour les appareils de protection respiratoire isolants à adduction d'air comprimé à débit continu, fabriqué par Cubair[®], a fait l'objet d'un avis technique. Cet appareil, qui ne dispose pas de réservoir, est adapté aux chantiers de taille modérée: il produit 300 l/min et peut maintenant être utilisé par quatre personnes simultanément. Il est doté d'un dispositif de vérification permanente de la qualité de l'air (CO, CO₂) délivré. Cet équipement a été certifié avec l'utilisation de protections respiratoires avec masque complet de classe 4A, les modèles OPTI-FIT, Cosmo et Panoramasque fabriqués par Honeywell. Il est en cours de certification pour l'utilisation de plusieurs modèles de masques complets de la marque Scott. Son utilisation n'est possible que si le Cubair[®] est placé dans un endroit où l'air est sain.

De nouvelles protections respiratoires (CleanSpace2[®] et Ultra[®]) produites par le fabricant Paftec, de type demi-masque et masque complet à ventilation assistée à la demande à pression positive, classées TM3P, sont actuellement étudiées par l'INRS. Les premiers tests sur tête factice (mesures de la concentration intérieure/extérieure et mesure de la pression dans le masque sur APR neuf pour différents rythmes respiratoires) et sur sujet (tests d'ajustement) ont permis de constater des performances équivalentes entre ces APR et ceux étudiés dans le cadre de l'étude sur les FPA [4]. Ces résultats ne préjugent cependant pas du FPA qui pourrait être obtenu avec ces catégories d'APR. D'autres tests sont en cours pour vérifier les performances lors d'un usage courant de ces APR. Les masques à ventilation assistée à la demande à pression positive n'étant cependant pas prévus dans

la réglementation « Amiante » (ils ne délivrent pas de façon constante un débit de 160 l/min), ils ne seront mis sur le marché français pour une application en présence d'amiante qu'en cas d'évolution réglementaire.

Acquisition de connaissances sur les niveaux d'empoussièrement en sous-section 4

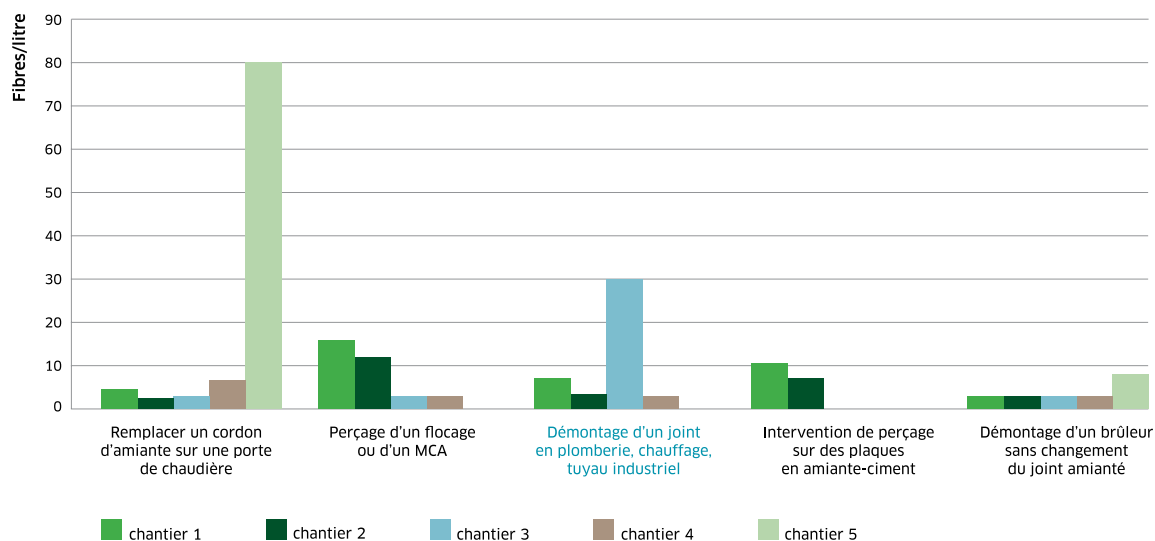
Le sixième et dernier axe du projet Amiante-Meta visait l'acquisition de connaissances sur les empoussièrement résultant de la mise en œuvre des processus en sous-section 4. En effet, l'absence de participation des entreprises concernées par les interventions sur matériaux amiantés en sous-section 4 lors de la campagne Meta de 2010 a conduit le Réseau prévention à mobiliser les fédérations professionnelles en vue d'acquérir des données sur les niveaux d'empoussièrement en sous-section 4, notamment par le biais de conventions signées avec les partenaires de la prévention tels que la CNAMTS, l'OPPBT et la DGT. Ainsi, une convention a été signée en juin 2013 avec la Fedene (Fédération des métiers de l'énergie et de l'environnement), la CNAMTS (représentée par la Cramif) et la DGT et une autre en mars 2014 dans le cadre du projet Carto avec la DGT et l'OPPBT visant en particulier les activités du BTP.

Dans les métiers de l'énergie, un important travail d'élaboration des modes opératoires communs aux activités représentées à la Fedene a été réalisé par les adhérents, le Réseau prévention étant intervenu en supervision. La Fedene a récemment mis en ligne sur son site l'ensemble des modes opératoires élaborés, permettant leur consultation par environ 500 entreprises, touchant ainsi plus de 60000 travailleurs dans ce domaine intervenant sur plus de 4 millions d'appareils individuels.

Cependant, la mobilisation des entreprises est demeurée timide quant aux évaluations sur le terrain. Cinq modes opératoires, au lieu des 15 prévus initialement, ont pu être évalués lors d'interventions sur onze chantiers au total, conduisant à 20 résultats. De plus, la courte durée des interventions et leur localisation chez des clients particuliers ont



FIGURE 6 →
Concentration
d'amiante
en fibres par litre
mesurée en Meta
sur opérateurs
lors de la mise
en œuvre de cinq
modes opératoires
Fedene.



rendu difficile la planification-coordination avec le laboratoire de Toxicologie industrielle de la Cramif. Cette difficulté a également été rencontrée lors de l'évaluation des modes opératoires « hors convention » qui était effectuée par des organismes accrédités. Compte tenu du nombre de résultats, l'exploitation statistique des données n'est pas pertinente. Les mesurages, effectués par le Réseau prévention, sont présentés dans la figure 6.

La bonne maîtrise des gestes professionnels et le respect des modes opératoires permettent de rester en dessous de la valeur de 100 f/l pour 100% des interventions réalisées et en dessous de celle de 10 f/l pour 75% des interventions. Outre le cas du démontage de brûleur sans changement du joint amianté, au moins un dépassement de la valeur de 10 f/l a été observé pour chacun des quatre autres modes opératoires évalués. Dans les cas où une même équipe est intervenue sur plusieurs chantiers, une meilleure aisance dans la mise en œuvre des moyens de prévention amiante et dans la gestion de l'intervention en général a été observée. Cette observation est de nature à favoriser la réalisation des interventions en présence d'amiante par des équipes dédiées et susceptibles de répéter les gestes professionnels adaptés à ce risque.

Sur cinq prélèvements individuels correspondant à trois modes opératoires « hors convention » dont la prestation a été réalisée par des OA, un seul résultat a été jugé exploitable pour la Fedene. Afin de permettre aux entreprises d'exiger auprès des OA des prestations conformes aux normes en vigueur et de savoir comment interpréter les rapports d'analyses, l'INRS a fourni un document pratique *Conseils aux entreprises pour l'évaluation des niveaux d'empoussièremement des processus « sous-section 4 »*. Il permet de prendre en compte la particularité des interventions de faible empoussièremement et de courte durée. L'expérience acquise lors de cette campagne a orienté la définition des conditions de prélève-

ment fixées dans le protocole de la campagne Carto. Parallèlement, l'INRS a publié des dépliants portant sur la commande de prestations de mesurage de l'amiante² et l'interprétation des rapports d'essai³, destinés à tous les acteurs concernés par les mesurages de l'amiante.

Dans le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP), les évaluations de la convention Carto ont été exclusivement confiées à des OA et se sont déroulées sous la supervision d'agents de l'OPPBT et des Carsat. Ainsi, 30 superviseurs à l'échelle du territoire (15 Carsat, 15 OPPBT) ont bénéficié d'une formation délivrée par l'INRS pour le suivi de 42 interventions « amiante » ciblées, sur la base du protocole élaboré spécifiquement.

Les mêmes difficultés liées à la courte durée des interventions, additionnées aux exigences préalables fixées dans le protocole de la campagne (notamment confirmation de présence d'amiante dans le matériau, personnel de l'entreprise formé à la prévention des risques liés à l'amiante, entreprise ayant rédigé son mode opératoire « sous-section 4 »), ont entraîné une faible participation des entreprises du BTP lors du démarrage de la campagne. L'échéance a été prolongée de dix-huit mois. Par ailleurs, l'OPPBT a signé des conventions particulières avec d'autres fédérations (bailleurs sociaux, Fédération nationale des syndicats de l'assainissement et de la maintenance industrielle).

Ces adaptations ont permis de relancer le volontariat des entreprises et d'obtenir fin août 2016 environ 200 résultats. En 2017, l'INRS aura pour mission de les exploiter en établissant une cartographie des empoussièremements en amiante dans les métiers du BTP « en sous-section 4 » et en préconisant les bonnes pratiques de prévention.

Malgré ces conventions, les entreprises en « sous-section 4 » semblent toujours sur la réserve pour participer aux campagnes. Cela leur permettrait pourtant de réaliser à moindre coût l'évaluation de

POUR EN SAVOIR +

leurs processus, les analyses de Carto étant financées par l'OPPBT et celles de la Fedene réalisées par le Réseau prévention. Ces campagnes nourrissent en parallèle l'application Scol@miante qui a pour objectif de mutualiser les résultats des évaluations au service de tous les acteurs concernés par la prévention du risque amiante.

Perspectives

Les résultats du projet Amiante-Meta témoignent de la motivation du groupe de coordination « Amiante » du réseau INRS-Carsat-Cramif et de sa cohésion à l'échelle du territoire dans les différents axes traités. Cette dynamique se poursuivra sur des actions comme la formation des maîtres d'ouvrage, la recherche de matériels de chantier plus performants et leur évaluation, la mise à jour des documents techniques (guides de prévention).

La réglementation sur la prévention du risque amiante est très prescriptive sur les moyens de prévention à mettre en œuvre. Il ne faudrait pas qu'elle s'avère un frein pour l'utilisation de nouveaux équipements ou matériels qui pourraient être aussi, voire plus performants et apporter des améliorations en termes de prévention (cas des APR à ventilation assistée à la demande à pression positive, par exemple). Il serait, par conséquent, intéressant d'introduire dans la future révision réglementaire des dispositions incitatives pour développer et utiliser des techniques plus sûres.

En sous-section 4, les stratégies proposées permettent d'asseoir la méthodologie de contrôle des empoussièrtements malgré les courtes durées d'intervention. Il est toutefois nécessaire d'acquiescer toujours plus de connaissances des niveaux d'empoussièrement. Cette acquisition peut s'effectuer par le biais de la participation volontaire des entreprises aux campagnes de mesurages ou dans le cadre de la mutualisation au sein des fédérations professionnelles.

La technicité de la Meta nécessite une appropriation accrue des bonnes pratiques, tant au niveau des prélèvements, de la préparation des échantillons que de l'analyse, qui devrait être acquise dès la formation initiale. Des actions visant la prise en compte de cette nécessité devraient notamment être menées dès

- Exposition à l'amiante selon le poste occupé: zoom sur les préleveurs. INRS, *Hygiène et sécurité du travail*, 244, EC16, septembre 2016.
- Exposition à l'amiante chrysotile lors de travaux sur chaussées amiantées. INRS, *Hygiène et sécurité du travail*, 241, EC13, décembre 2015.
- Désamiantage: point d'avancement de la campagne de mesures sur neuf chantiers. INRS, *Hygiène et sécurité du travail*, 240, NT19, septembre 2015.
- Dossier web « Amiante » consultable sur www.inrs.fr

l'élaboration des référentiels de formation initiale. En effet, la qualité des prestations des OA demeure déterminante pour permettre aux entreprises de mettre en œuvre les moyens de prévention adaptés, mais également pour fiabiliser Scol@miante et son utilisation par les entreprises à des fins d'évaluation des risques *a priori* et de contrôle de la VLEP.

D'une manière globale, les efforts en prévention du risque amiante en milieu professionnel devraient se poursuivre prioritairement vers le développement de techniques de traitement toujours moins émissives et la recherche de protections collectives toujours plus efficaces, intégrant leur évaluation par des experts en métrologie et en prévention des risques professionnels. Toutes les améliorations en ce sens auront de plus un effet positif sur la prévention du risque des autres particules minérales allongées et de la silice cristalline. ●

1. Pour en savoir plus, consulter la brochure Cahier des charges « Amiante » pour les unités mobiles de décontamination (UMD), INRS, 2016, ED 6244, téléchargeable sur www.inrs.fr

2. Commander des mesures d'amiante dans l'air à des organismes accrédités. Conseils aux employeurs, INRS, 2014, ED 6171.

3. Décrypter un rapport d'essai de mesures d'empoussièrement en fibres d'amiante. Conseils aux employeurs, INRS, 2014, ED 6172.

Remerciements

Ils sont particulièrement adressés à tous les collègues de l'INRS des départements Métrologie des polluants, Ingénierie des procédés, Formation, Informatique et système d'information, Polluants et santé et Expertise et conseil technique, de la Direction des applications, trop nombreux pour être nommément cités dans cet article, ainsi qu'aux collaborateurs du Réseau prévention des Carsat-Cramif et aux intervenants externes (fédérations et syndicats professionnels, entreprises, OPPBT, DGT, expert indépendant) fortement impliqués dans les études et les réflexions des axes du projet Amiante-Meta pour améliorer la prévention du risque amiante au travail.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Afset. Les fibres courtes et les fibres fines d'amiante. Prise en compte du critère dimensionnel pour la caractérisation des risques sanitaires liés à l'inhalation d'amiante. Réévaluation des données toxicologiques, métrologiques et épidémiologiques dans l'optique d'une évaluation

des risques en population générale et professionnelle. Rapport d'expertise collective, février 2009, 394 p.

[2] Anses. Effets sanitaires et identification des fragments de clivage d'amphiboles issus de matériaux de carrière. Rapport d'expertise collective, décembre 2015, 197 p.

[3] Application SCOL@miante accessible sur <http://scolamiante.inrs.fr>

[4] CHAZELET S., SILVENTE E. Synthèse de la campagne INRS pour la détermination des facteurs de protection assignés des appareils de protection respiratoire utilisés en chantier

de désamiantage. INRS, *Note scientifique et technique*, NS 341, janvier 2016, 22 p.

[5] FRÉVILLE L., EYPERT-BLAISON C. Amiante: des pratiques à améliorer pour certains participants à l'essai interlaboratoires Alasca MeT. INRS, *Hygiène et sécurité du travail*, 240, NT28, septembre 2015, pp. 40-47.