

Résultats de la campagne d'inspection 'Marquage routier'

1. But de la campagne:

- Un premier volet de cette campagne consistait à effectuer une **inspection de base** concernant la politique de prévention dans les entreprises et services publics qui réalisent des marquages routiers. Les visites ont été réalisées sur base de la liste de contrôle d'inspection de base visant à évaluer la politique générale du bien-être dans l'entreprise. Dans une deuxième partie, certains domaines de risques présents dans ce secteur ont été approfondis sur base d'une **liste de contrôle spécifique**, (exposition à des agents chimiques et physiques notamment le bruit, la sécurité des machines de marquage routier,...).
- Les **marquages** sont généralement réalisés sur des routes. Mais, ils peuvent aussi être réalisés sur des parkings extérieurs, des sites industriels, des parkings intérieurs et autres. Les marquages sont appliqués au moyen de thermoplastique ou de peinture routière (à base de solvants organiques volatiles). D'autres mélanges sont aussi utilisés comme des produits contenant 2 composants (à base d'isocyanates, de composés époxydiques ou d'acrylates). Les marquages de thermoplastiques tiennent plusieurs années. Les marquages réalisés avec des peintures routières sont moins durables. La réalisation ou les retouches – parfois plusieurs fois par an – de ce type de marquage sont donc courants. Les travaux à exécuter dépendent du mélange appliqué (thermoplastique ou peinture routière) et de la méthode utilisée (à l'aide d'une machine ou manuellement).
- Les **risques principaux** lors de l'application de marquages routiers sont:
 - **Exposition à des agents chimiques** : Des peintures routières à base de solvants sont utilisées car leur temps de séchage est plus court. Un solvant organique est, si nécessaire, ajouté à celles-ci comme diluant. La peinture et les substances nocives qu'elle contient, peuvent être inhalées sous forme de vapeur (de solvant) ou de brouillard et peuvent pénétrer dans la peau en cas de contact cutané. Pour des applications spécifiques, des mélanges à 2 composants contenant des substances susceptibles d'être sensibilisantes sont utilisées. Les travailleurs -marqueurs routiers sont régulièrement exposés aux gaz d'échappement produits par les machines utilisées et la circulation des autres véhicules sur la route (particules de suie émises par les moteurs diesel). Certaines peintures peuvent contenir des pigments contenant du chromate de plomb (cancérigène). Des solvants sont aussi utilisés pour nettoyer les pistolets de peinture et les machines.

- **Exposition au bruit:** les travailleurs appliquant la peinture routière de manière mécanique sont généralement exposés de 80 (journée avec peu de peinture et beaucoup de travaux préparatoires) jusqu'à 92 dB(A) (journée avec beaucoup de peintures de lignes continues).
- **Exposition aux vibrations:** les conducteurs des machines de marquage et les travailleurs les accompagnant sont exposés à des vibrations globales du corps. Comme la vitesse est faible et qu'on roule sur une surface plane, l'exposition devrait être inférieure à celle d'autres conducteurs d'équipements de travail mobiles utilisés dans la secteur de la construction.
- **Sécurité routière:** des accidents sont possibles par un manque de visibilité, une mauvaise signalisation et d'autres facteurs. Le port de vêtements haute visibilité est nécessaire.
- **Sécurité des équipements de travail:** les machines utilisées pour appliquer les marquages routiers doivent répondre à certaines exigences et doivent être entretenues selon les exigences du fabricant.
- Les inspections ont également porté sur un autre aspect important : le contrôle de la présence et de l'utilisation des **fiches de données de sécurité** chez ces utilisateurs professionnels.
- Dans le cadre de la campagne nationale d'inspection, le Laboratoire de Toxicologie Industrielle (LTI), qui fait partie de l'inspection Contrôle du Bien-être au Travail, a réalisé une **campagne de mesurage** dans ce secteur concernant l'exposition actuelle des travailleurs aux solvants volatiles organiques.

2. Les inspections: généralités

- Il n'y a pas de code NACE spécifique pour les entreprises qui réalisent des marquages routiers. Une liste des entreprises à visiter a été établie sur base e.a. des données de l'association qui regroupe des entreprises actives dans l'installation, l'entretien et la réparation de signalisations verticales et horizontales (SIGNEQ) et sur base de données d'un fabricant de peintures routières. Des services publics appliquent aussi souvent des marquages routières avec leur propre matériel ou du matériel loué.
- Dans le cadre de cette campagne, 39 entreprises et services publics ont été visités dans la période allant de juin à octobre 2017. Il s'agissait de 27 visites d'entreprises privées spécialisées dans la réalisation de marquages et de 12 services publics réalisant eux-mêmes des marquages. La plupart des entreprises privées relèvent du code NACE 42110 (construction de routes et d'autoroutes).
- En raison de la répartition géographique et du nombre limité d'entreprises, le degré de participation des directions régionales a différé.

- Les inspections étaient annoncées à l'avance et réalisées sur base d'un questionnaire d'inspection de base et d'un questionnaire spécifique qui comprenait 12 thèmes (présence d'agents chimiques, analyse des risques, REACH & fiches de données de sécurité, mesures de prévention particulières, mesures en cas d'accident, d'incidents et de situations d'urgence, information et formation des travailleurs, mesures d'hygiène (au siège social et sur le chantier), surveillance de la santé, EPI, utilisation d'équipements de travail, signalisation de chantier).
- Les inspecteurs avaient reçu préalablement une formation spécifique sur l'utilisation du questionnaire et les interprétations correspondant à certaines questions. Les visites d'entreprise proprement dites ont été réalisées par un inspecteur de la direction régionale du CBE et éventuellement par un inspecteur hygiène du travail du LTI (en fonction d'éventuels mesurages).
- Quand cela était possible, une visite non annoncée était réalisée sur un chantier mobile pour contrôler certains aspects dans la pratique (utilisation des EPI, premiers soins, etc.). Dans le cadre de la sécurité routière, les inspecteurs n'ont pas visité des chantiers sur des autoroutes ou d'autres routes à forte densité de circulation.
- Ci-après, un aperçu des principales constatations de la campagne est présenté.

3. Constatations principales

- 63% des entreprises visitées disposaient d'un **PGP**¹ et d'un **PAA**² (90% des services publics)
- 3 sur 4 entreprises visitées disposent d'un **document d'identification** (idem dans les services publics)
- 67% des entreprises visitées disposaient d'un **rapport de la dernière visite d'entreprise par un service externe** (78% des services publics).
- 78% des entreprises visitées disposent d'une **liste des travailleurs soumis à la surveillance de la santé** (89% des services publics)
- 58% des entreprises visitées disposent d'un **inventaire des agents chimiques** (75% des services publics)
- En 2017, les peintures de marquage **routier contenant du chromate de plomb** ne sont plus mises sur le marché et ne sont plus utilisées (substance figurant sur la liste d'autorisation de REACH). Dans 16% des entreprises privées des quantités limitées de ces produits ont été constatés (42% dans les services publics). Les entreprises qui réalisent des marquages comme activité principale renouvellent régulièrement leur stock et se retrouvent avec des quantités résiduelles relativement faibles. Les services publics réalisent occasionnellement

¹ plan global de prévention

² plan annuel d'action

des marquages et se retrouvent donc souvent avec des quantités de stock non utilisées plus importantes.

- Seulement 1 entreprise visitée sur 2 dispose **d'une analyse des risques agents chimiques écrite**. Dans 50% des cas, l'inspecteur concerné a jugé l'AR présente incomplète
- Dans 85% des entreprises visitées, des **mesurages** n'ont encore **jamais** été effectués.
- 88% des entreprises visitées disposaient de **fiches de données de sécurité** (92% des services publics). Dans 69% des cas, les travailleurs semblaient effectivement avoir accès aux FDS, sur le chantier ou non.
- Des FDS détaillées sont souvent disponibles là où des solvants sont utilisés pour liquéfier des peintures et nettoyer les pistolets de peinture et les machines de marquage routier (p. ex. à la fin des travaux ou pour le changement de couleur). Seulement 1 employeur sur 4 semblait être au courant de ses obligations à la réception d'une **FDS détaillée**. Quand cela n'était pas le cas, l'inspecteur a remis, lors de la visite, une copie du factsheet de l'ECHA concernant la FDS et le BS.
- Dans 95% des cas, les machines de marquage routier et/ou les voitures pour le thermoplastique disposaient d'équipements de lutte contre l'**incendie** appropriés et des trousse de secours pour les **premiers soins** était présentes sur le chantier.
- Dans seulement 8% des entreprises visitées, les **travailleurs** concernés n'étaient pas **informés** e.a. des risques d'agents chimiques dangereux avec lesquels ils travaillaient ou n'avaient pas prévu de formation concernant l'utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI). Dans 54%, les inspecteurs ont jugé l'information et la formation plutôt limitées.
- 50% des entreprises visitées ne disposaient pas de **vestiaire avec des casiers constitués de deux armoires séparées** (vêtements personnels/de travail). Il faut signaler que de nombreux travailleurs se rendent immédiatement sur le chantier avec la voiture de service et ne partent donc pas souvent du siège social.
- Dans toutes les entreprises visitées, l'employeur fournissait gratuitement des **vêtements de travail**. Dans 50% des cas, l'employeur se chargeait aussi du nettoyage. Cela est possible si une CCT a été déclarée obligatoire à condition que les résultats de l'analyse des risques prouvent que les vêtements de travail ne présentent pas de risque pour la santé des travailleurs. Dans 50% des cas où le travailleur s'occupait lui-même du nettoyage, il s'avère que ces conditions ne sont pas remplies.
- 85% des entreprises visitées disposent d'un **plan de signalisation**. Cela est aussi souvent exigé dans les cahiers de charges d'adjudications publiques.
- La **sécurité routière** est un enjeu important pour les travailleurs d'entreprises de marquage routier. A la demande des services publics, de nombreux chantiers sont exécutés de nuit. Une visibilité limitée (malgré les vêtements de signalisation catégorie 3) et la vitesse inadaptée des usagers de la route présentent un risque élevé d'accident. Le fait de travailler avec des délais dans lesquels les missions

doivent être finalisées entraîne des contraintes de temps et augmente encore le risque.

- Au niveau de la disponibilité et l'utilisation d'équipements de protection individuelle (**EPI**), les entreprises obtiennent un assez bon score. Mais, il y a quelques réserves concernant ces résultats puisque les inspections étaient annoncées à l'avance.
- Seulement dans 39% des cas, un avis **du médecin du travail** concernant la pertinence et l'utilisation des **EPI** a été demandé.

4. Campagne de mesurage de l'exposition aux agents chimiques

Dans le cadre de la campagne nationale d'inspection, le LTI a procédé à une **campagne de mesurage sur l'exposition des travailleurs** qui réalisent des marquages routiers avec des solvants organiques dans différentes conditions. Les travailleurs dans ce secteur peuvent être exposés à des solvants organiques par inhalation et/ou contact cutané.

Les solvants organiques volatils sont des produits chimiques qui ont 2 caractéristiques importantes en commun : une puissance élevée de dissolution des graisses et une volatilité relativement élevée. De par cette volatilité élevée permettant un séchage rapide, leur utilisation est fréquente dans les peintures de marquage routier. Les solvants organiques peuvent causer des problèmes de santé. Des expositions de courte durée à une concentration élevée peuvent engendrer un effet anesthésiant, des nausées, des maux de tête, des étourdissements etc. Ces plaintes disparaissent souvent rapidement après l'arrêt de l'exposition. L'exposition de longue durée peut causer des problèmes de santé, comme le psychosyndrome organique (PSO ou encéphalopathie toxique chronique, aussi appelée « maladie des peintres ».)

Au total, 49 prélèvements individuels sur 13 chantiers mobiles de 5 entreprises de marquage routier ont été effectués. Plusieurs types de marquage: peintures routières, enduits à froid, thermoplastiques et marquages préformés existent.

On a procédé à des mesurages lors de la réalisation:

- de marquages routiers en plein air avec des peintures routières Type A (à base de solvants) et des enduits à froid (avec des monomères acryliques) – 10 chantiers
- de marquages de lignes intérieures avec peinture routière Type B (2 composants à base de PU ou d'époxy) – 3 chantiers.

Des mesurages lors de l'application de thermoplastiques n'ont pas été effectués puisqu'il n'existe pas de risque d'exposition à des solvants. Les thermoplastiques ne contiennent pas de solvants et sont fournis sous forme de blocs, de granulés ou de

poudre. Ils sont fondus par chauffage (150-180°C), sont appliqués à une température élevée et s'attachent en refroidissant.

Lors du chauffage de thermoplastiques à la température de travail, il est possible que des vapeurs de substances relativement volatiles se libèrent (mais les composition, nocivité et concentration sont inconnues): possibilité de libération de composés relativement volatils dans les vapeurs. A des températures au dessus de 200°C (surchauffe), il peut y avoir une production de substances de décomposition telles que le CO et des gaz irritants. En général, il ne faut pas de protection respiratoire spécifique lors de l'application de thermoplastiques ou de produits thermoplastiques préformés. Mais conformément à la hiérarchie de prévention, l'exposition à des vapeurs de thermoplastiques doit être évitée autant que possible. L'exposition se présente lors des activités suivantes:

- remplissage de la cuve.
- remplissage de la machine de marquage.
- conduite de la machine de marquage. Le couvercle de la cuve doit être bien fermé.
- application manuelle de thermoplastiques. Il faut utiliser une raclette à long manche. De cette manière, le travail peut s'effectuer debout et la distance par rapport aux vapeurs dégagées est plus grande. La charge pour le dos est aussi moins importante.
- nettoyage des moules au bord de la cuve ouverte. Nettoyer les moules au-dessus d'un fût et pas au bord d'une cuve ouverte.
- la surchauffe de thermoplastiques.

Des mesurages individuels ont aussi été effectués dans une entreprise qui fabrique plusieurs produits pour le marquage routier (e. a. de peintures routières à base d'acryl, des thermoplastiques et des plastiques à froid) et chez un formateur ordinaire de peintures.

Ces mesurages sont et restent une mesure ponctuelle, qui ne tient pas compte des éventuels changements de température, de la ventilation et d'autres facteurs techniques et/ou saisonniers.

Ces mesurages ne dispensent pas l'employeur de ses obligations en vertu de l'art. VI.1-18 et VI.1-48 du Code du Bien-être au Travail.

4.1 Mesurages en plein air: peinture routière Type A

Lors de la réalisation de marquages routiers sur des voies publiques, la peinture routière type A contenant des solides en suspension dans un solvant organique est majoritairement employée. Après évaporation du solvant, un film mince se forme sur le support. Au total, 16 mesurages individuels ont été effectués, aussi bien lors de l'application manuelle qu'avec des machines de marquage sur 5 chantiers mobiles (renouvellement du marquage routier à la demande d'une commune).

Le prélèvement est réalisé par aspiration de l'air ambiant à l'aide d'une pompe portative (GSA ou Gilair LFS) sur un absorbant (tube contenant du charbon actif Anasorb CSC) avec un débit d'aspiration constant connu de 66 ml/min dans la zone d'aspiration des travailleurs. L'échantillonneur GSP-Mini est le système de prélèvement adapté pour l'échantillonnage des substances composées simultanément de vapeur et de gouttelettes (filtre fibre de verre 13 mm placé en série du tube de charbon actif). Les substances qui ont été absorbées dans l'échantillonneur sont ensuite désorbées à l'aide de disulfure de carbone (CS₂).

Après désorption, la solution est analysée par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (MS) pour l'analyse qualitative et par chromatographie gazeuse couplée à un détecteur à ionisation de flamme (FID) pour l'analyse quantitative. La quantification est réalisée par standardisation externe.

Sur base des comparaisons interlaboratoires au VITO à Mol, l'incertitude de mesurage pour la détermination de telles substances peut être estimée à moins de 15% (pour atteindre 0,1 à 2 x la valeur limite).

Lors de la réalisation de marquages routiers en plein air avec des peintures routières type A (solvants), les concentrations mesurées des substances individuelles se situent entre 1/10 et 1/100 de la valeur limite. Les peintures appliquées pendant les mesurages contenaient essentiellement de l'acétone et des esters organiques (acétate d'éthyle, acétate de n-propyle, d'acétate de butyle) comme solvants et ne contenaient pas de toluène. Dans certains cas, le toluène est encore utilisé pour liquéfier les restes de peinture et/ou nettoyer les appareils de projection après leur utilisation. Des mesurages lors de l'application par pulvérisation manuelle et mécanique ont été réalisés.

L'évaluation de l'exposition du travailleur sur une période de référence tient compte du fait qu'il est exposé simultanément ou à divers moments à plusieurs agents chimiques (ici différents solvants). En plus de la vérification du respect de chaque valeur limite d'exposition (caractéristique à chaque solvant), le résultat du calcul de l'expression ci-dessous, tenant compte de l'effet cumulatif des expositions aux différents solvants, doit être respecté. Il doit être inférieur ou égal à l'unité pour respecter les dispositions réglementaires.

$$\text{Indice de l'effet cumulatif de l'exposition} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{V_{Li}} \leq 1$$

Où C_i est la concentration dans l'air de l'agent i et V_{Li} est la valeur limite d'exposition de l'agent i dans les mêmes unités.

Cette formule n'est pas appliquée si les données scientifiques disponibles permettent une meilleure évaluation de l'exposition.

Lors des mesurages effectués pendant cette campagne, les indices de l'effet cumulatif de l'exposition du peintre par projection comme de l'assistant se situent entre 0,01 et 0,08.

Les équipes de peinture par projection manuelle se composent généralement de 2 personnes dont le peintre et un assistant. Ils appliquent les marquages au sol à des endroits où ils peuvent uniquement les réaliser manuellement comme les passages pour piétons, les « dents de requin », Ces activités sont caractérisées par des périodes de pulvérisation de courte durée. Ensuite, l'équipe se rend à un autre endroit. Le peintre par projection est le travailleur qui applique la peinture sur le revêtement à l'aide d'un pistolet. L'assistant est responsable pour la pose et l'enlèvement des différents cadres utilisés en fonction du marquage appliqué ainsi que de la répartition des microbilles de verre dans la peinture appliquée. La pose et l'enlèvement de cônes, le nettoyage du cadre avec une spatule, le mesurage des marquages appliqués, la conduite, ... constituent les autres tâches de ces travailleurs. Certaines équipes sont composées d'un peintre par projection et d'un assistant fixes, dans d'autres équipes, les tâches sont alternativement exécutées par les deux personnes. Parfois, une équipe se compose de 3 personnes dont le peintre par projection, le poseur de cadre et le travailleur chargé de répartir les microbilles de verre dans le revêtement fraîchement réalisé. Lors de tous les mesurages, la technique utilisée était la « pulvérisation airless ». Les marquages sont, dans certains cas, appliqués à l'aide d'une machine de marquage routier semi-mécanique (airless, Graco Line Laser), p. ex. pour la réalisation de marquages sur des parkings.

Une équipe de marquage au sol à l'aide d'un véhicule de marquage routier se compose de 2 travailleurs. Les microbilles de verre sont automatiquement répandues dans le marquage humide appliqué. Le conducteur est responsable de la conduite du véhicule ainsi que de la réalisation du marquage. Le poseur de cônes qui se trouve sur une marche à l'arrière du véhicule est responsable de la pose des cônes.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les basses concentrations mesurées.

- Les activités sont exécutées en plein air (ventilation naturelle)
- Basses concentrations de solvants dans les peintures par rapport au passé (actuellement 25 à 30 % de masse)
- La pulvérisation pneumatique est remplacée par la pulvérisation airless. Lors de la pulvérisation pneumatique, la peinture est propulsée à basse pression (3 à 5 bar) dans le pistolet de peinture, puis projetée avec l'air comprimé (risque de brumes de pulvérisation / 'overspray'). Pour la technique airless, le mélange de l'air avec la peinture n'est plus réalisé mais la peinture est propulsée dans le pistolet de peinture et pulvérisée avec un gicleur très petit, réduisant la formation de brouillard.
- La réalisation du marquage (surtout manuellement) est caractérisée par des applications fréquentes pendant des périodes courtes et relativement

beaucoup de déplacements. Ainsi, l'exposition sur 8 heures se situe largement en dessous de la valeur limite.

Le nettoyage des machines et des pistolets de peinture avec des solvants est une activité qui donne lieu à des expositions élevées avec dépassement de la valeur limite. Le port d'une protection respiratoire appropriée est par conséquent nécessaire pour éviter l'exposition.

4.2 Mesurages en plein air: enduits à froid

Les marquages routiers durables sont souvent réalisés avec des enduits à froid qui contiennent entre autres des monomères acryliques.

Les enduits à froid sont des produits contenant 2 ou 3 composants qui, par réaction chimique, forment une fine couche sur le revêtement. Lors d'un procédé liquide-liquide, un durcisseur (catalyseur) est mélangé juste avant l'application avec l'enduit à froid. Après un bref moment, le durcisseur génère un processus de polymérisation faisant durcir le produit. Ces produits sont caractérisés par un délai de traitement de courte durée (< 30 minutes) et ne contenant pas de solvant organique classique.

Les acrylates à deux composants sont très irritants, ont une forte odeur et contiennent des durcissants qui peuvent être irritants et/ou sensibilisants. Le composant A contient du monomère d'acrylate (méthacrylate de méthyle – acrylate de n-butyle ou d'autres acrylates comme le 2-acrylate d'éthylhexyl). Le composant B contient le durcissant peroxyde de dibenzoyl. Les monomères d'acrylate sont volatils, irritants pour la peau, les yeux et les voies respiratoires et sensibilisants pour la peau. Le durcissant peroxyde de dibenzoyl est fourni sous forme de poudre, qui contient un taux élevé de substance active. La substance est très irritante pour les yeux et sensibilisante pour la peau.

Au total, 25 mesurages individuels ont été réalisés, aussi bien lors de l'application manuelle que par pulvérisation d'enduits à froid sur 5 chantiers mobiles.

Une équipe pour l'application manuelle d'enduits à froid (2 composants) se compose de 4 travailleurs qui exercent les fonctions suivantes:

- Le mélangeur: travailleur qui juste avant l'application, mélange le durcisseur (contient du peroxyde de benzoyl) avec un malaxeur à la résine. Ces produits ont un délai de traitement de courte durée et doivent être traités immédiatement.
- L'étendeur: travailleur qui verse les récipients avec la résine prête à l'emploi sur le revêtement et l'étale ensuite avec une raclette en fer.
- L'assistant rouleau: travailleur qui étend ensuite l'enduit à froid appliqué avec un rouleau à peindre sur un manche.
- L'assistant: travailleur qui enlève le ruban de masquage du revêtement peu de temps après le déroulement.

L'indice de l'effet cumulatif de l'exposition des différentes fonctions lors de l'application manuelle d'enduits à froid est inférieur à 1. Un aperçu des différentes fonctions est repris ci-dessous:

- mélangeur: 0,22 à 0,41
- étendeur: 0,09 à 0,20
- assistant rouleau: 0,01 à 0,15
- assistant: 0,27 à 0,44

Les valeurs les plus élevées sont trouvées parmi les fonctions de mélangeur et d'assistant. Les travailleurs à ces deux fonctions se trouvent à moins d'1 mètre de la source d'exposition, c.-à-d. l'enduit à froid appliqué sur le revêtement et les produits mélangés. Lors de la réalisation des mesurages, les travailleurs portaient une **protection respiratoire appropriée (masque semi-facial avec cartouches filtrantes A)**.

Pour la réalisation mécanique d'enduits à froid par pulvérisation, un système à 3 composants est utilisé. Deux réservoirs séparés se trouvent sur le camion avec leur propre pompe. Deux mélangeurs sont responsables du mélange des produits avec un malaxeur automatique juste avant l'utilisation. Le premier mélange le composant incolore à un durcisseur et le verse dans un des réservoirs de l'installation. Le deuxième mélange le composant de couleur avec un mélangeur automatique et le verse dans le deuxième réservoir. Les cuves sont ouvertes et ne peuvent pas, en raison du type d'activité, être couvertes. Les restes sont ensuite enlevés du pot avec une truelle et ajoutés dans la cuve. Les deux mélanges sont envoyés via 2 tuyaux séparés dans le pistolet de peinture dans une proportion 1:1.

D'autres fonctions sont encore à décrire:

- le peintre par projection: travailleur qui applique à l'aide d'un pistolet de peinture l'enduit à froid sur le sol. Après la fin des activités, le peintre par projection nettoie les pièces du pistolet de peinture avec un solvant.

En fonction du chantier, un ou plusieurs assistants peuvent être présents:

- le travailleur qui tient et déplace les tuyaux et qui se trouve derrière le peintre par projection
- le travailleur qui enlève le ruban de marquage du revêtement peu de temps après la pulvérisation.

L'indice de l'effet cumulatif de l'exposition des différentes fonctions lors de l'application mécanique de l'enduit à froid est supérieur à 1. Un aperçu des différentes fonctions est repris ci-dessous:.

- Mélangeur: 1,15 à 2,33
- peintre par projection: 0,75 à 1,94
- assistant: 1,63 à 4,55 (enlèvement du ruban de marquage)

- assistant: 0,41 à 0,44 (déplacement des tuyaux)

Ici aussi, **les valeurs les plus élevées se trouvent parmi les fonctions de mélangeur et d'assistant. Ce sont aussi les fonctions où les travailleurs se trouvent à moins d'1 mètre de la source d'exposition, c.-à-d. l'enduit à froid appliqué sur le sol et les produits mélangés qui sont versés dans l'installation.**

Lors de l'exécution des mesurages, les travailleurs portaient une **protection respiratoire appropriée (masque semi-facial avec cartouche filtrante A)**. Un aperçu des résultats individuels est repris à l'annexe 1.

Lors des différents mesurages (aussi bien manuellement que mécaniquement), **il a été constaté que les travailleurs n'étaient pas toujours suffisamment protégés contre le risque d'exposition cutanée.**

Pour éviter une exposition cutanée, il est nécessaire d'utiliser lors de tels travaux des **vêtements de protection appropriés (p. ex. Tyvek) et des gants appropriés (résistants aux produits chimiques)**. Un risque important d'exposition cutanée a été observé surtout pour l'assistant qui enlève le ruban de marquage du revêtement peu de temps après l'application de l'enduit à froid. Comme le produit appliqué n'a pas encore durci lors de l'enlèvement du ruban de marquage, le gant entre en contact avec des résidus du produit. Les fiches de données de sécurité des produits utilisés indiquent que les acrylates utilisés causent une irritation de la peau (H315) et sont sensibilisants (H317). Ce qui signifie qu'ils peuvent provoquer une réaction allergique. Une bonne protection de la peau p. ex. par une combinaison fermée et des gants appropriés sont par conséquent nécessaires en dehors d'une bonne hygiène personnelle. L'application d'une **méthode de travail appropriée** (enroulement du ruban de marquage lors de l'enlèvement) et du ruban de marquage indéchirable (utilisation p. ex. de scotch au lieu de l'ordinaire ruban adhésif des peintres) diminue aussi le risque d'exposition par la peau. Il est aussi nécessaire de donner **des instructions et une formation appropriée aux travailleurs** sur la façon de mettre et d'enlever correctement les gants pour éviter la contamination par le produit.

4.3 Mesurages lors de l'application de marquages de lignes intérieurs

Pour réaliser des peintures spéciales, des produits à 2 composants (type de peinture routier B) sont souvent utilisées. Ce type de peinture est souvent utilisé à l'intérieur pour des parkings souterrains, des halls d'usine et des entrepôts. Cette peinture est plus durable et sa structure lisse empêche que la saleté ne puisse se fixer sur le marquage.

Au total, 8 mesurages individuels dans 2 entreprises sur 3 chantiers différents ont été réalisés:

- réalisation d'un sol epoxy dans un magasin par pulvérisation manuelle;

- réalisation de marquages avec une peinture à 2 composants PUR dans un parking souterrain (côté piéton) par projection manuelle ;
- réalisation de marquages avec une peinture à 2 composants dans un parking souterrain (marquage des places de parking) avec une machine de marquage.

Les résultats révèlent que les concentrations mesurées dans la zone respiratoire des travailleurs se situent en dessous de la valeur limite de 8 heures des différents composants trouvés. est < 1 pour tous les travailleurs échantillonnés.

Les concentrations mesurées de solvants sont plus élevées que pour l'application de marquages en plein air avec par conséquent un indice de l'effet cumulatif de l'exposition plus élevé. L'exposition est plus élevée lors de la réalisation d'un marquage époxy d'une grande surface, zone piétonnière (index 0,25 – 0,42), que lors de l'application de marquages de places de parking à l'aide d'une machine de marquage (index 0,07 – 0,09).