



PRÉVENTION ET SUIVI DE L'EXPOSITION AU CHROME VI CHEZ LES SOUDEURS INOX

Emilie BUSSY

IPRP, Métrologue – Ahi33 – Bordeaux

Camille DELAFOY

Ergonome – Ahi33 – Bordeaux

Cécile ESPAGNAC

Infirmière de Santé au travail – Ahi33 – Bordeaux

Dr Christine MÜLLER

Médecin du travail – Ahi33 – Bordeaux

Jérémy ROBERT

IPRP, Métrologue – Ahi33 – Bordeaux

Introduction / Objectifs :

Le chrome hexavalent, ou chrome VI, est un agent chimique cancérigène classé CIA par l'ECHA (European Chemical Agency). Chez l'Homme, il est responsable de cancers du poumon notamment. Il fait partie de la liste établie par REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals) des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) pour lesquelles une restriction est appliquée sur les produits en contenant.

On retrouve du chrome dans les fumées issues des opérations de soudage sur acier inoxydable. En effet, l'acier inoxydable est un alliage contenant plus de 10,5 % de chrome par définition. La prévention de l'exposition au chrome doit donc s'intéresser au secteur du soudage inox. Des acteurs institutionnels de la

prévention peuvent aider les entreprises dans cette démarche. Malheureusement, ceux-ci sont parfois perçus comme des acteurs du contrôle réglementaire, ce qui peut limiter leur sollicitation en tant que ressources par les entreprises.

Le travail ici présenté s'inscrit dans une démarche de développement de la prévention des risques chimiques au long cours dans une entreprise. Elle fut activée grâce à une approche transdisciplinaire institutionnelle (Université de Bordeaux, ARACT, CARSAT, SPSTI) il y a dix ans, et s'est prolongée grâce à une approche pluridisciplinaire dans le SPSTI en partenariat avec le laboratoire de la CARSAT.

Entre 2014 et 2015, dans un atelier de chaudronnerie-soudure inox d'une PME (moins de 50 salariés), a été menée une première campagne de prévention sur la base d'un projet universitaire de recherche-action en ergonomie : « *approche pluridisciplinaire du processus de construction sociale de la prévention du risque chimique* ». Ce projet de recherche amené par un universitaire, enseignant-chercheur en ergonomie de l'Université de Bordeaux, a favorisé l'adhésion des institutions et aussi celle de l'employeur. Du temps a pu être dédié à cette recherche-action par le médecin du travail, l'IPRP métrologue du SPSTI, le contrôleur de la CARSAT Aquitaine et l'ergonome de l'ARACT.

Le travail de prévention a été mené de manière synergique entre les partenaires. Des observations de l'activité des opérateurs dans l'atelier, des entretiens collectifs ou individuels des opérateurs, du chef d'atelier, de la direction, sur leurs représentations du risque chimique et du risque CMR ont été menés. Dans le même temps, des métrologies atmosphériques ont investigué les expositions journalières aux particules inhalables de métaux et poussières pour les polisseurs et les soudeurs, l'exposition aux fumées de soudage et au chrome VI pour les soudeurs MAG (Metal Active Gas) et TIG (Tungsten Inert Gas). Les premiers résultats ont ciblé les opérations de soudure MAG en cabine comme étant les plus exposantes en chrome VI.

Une construction sociale de la prévention a alors été développée au sein de l'entreprise. Grâce à l'implication de l'employeur, les délégués du personnel ont participé aux réunions de point d'étape et étaient présents lors des restitutions de résultats. Cela a permis une mise en discussion des mesures de prévention préconisées. Les différentes torches aspirantes disponibles sur le marché ont pu être essayées par les opérateurs. Une transformation concrète des situations de travail avec l'investissement dans des équipements de prévention a été réalisée : mise en place de torches aspirantes, achat de nouvelles cabines de soudure avec un appui financier via des aides de la CARSAT.

Cette démarche a eu de nombreux impacts positifs. L'adhésion des opérateurs aux mesures de prévention a été renforcée du fait de leur participation aux tests des solutions techniques, aux décisions,

et grâce à leur meilleure connaissance des risques auxquels ils sont exposés. Sur un autre aspect, cette action a modifié la perception des acteurs institutionnels en permettant le positionnement durable des préventeurs extérieurs comme des ressources pour l'entreprise.

Une deuxième campagne de métrologie atmosphérique a été réalisée pour évaluer l'exposition journalière des soudeurs MAG, 6 mois plus tard. Elle a permis de s'assurer de l'efficacité des torches aspirantes en termes de réduction de l'exposition. Cet impact positif de la prévention avait été objectivé en 2015. Depuis, notre objectif a été de s'assurer du maintien d'une bonne maîtrise de l'exposition dans l'entreprise notamment par la biométrie.

Méthodologie :

La surveillance biologique d'exposition professionnelle (SBEP) est un outil d'évaluation du risque chimique qui permet d'identifier des groupes à risque, de conseiller des équipements de protection puis d'en évaluer l'efficacité. Le biomarqueur aujourd'hui utilisé pour la biosurveillance de l'exposition au chrome VI est le chrome urinaire total.

Le chrome total urinaire a été dosé sur des échantillons urinaires de fin de poste en menant deux campagnes de SBEP au chrome VI pour les soudeurs TIG et MAG en 2018 puis de nouveau en 2022, pour vérifier la maîtrise au long cours de l'exposition au chrome. Les prélèvements ont été réalisés dans l'entreprise par l'infirmier diplômé d'État en Santé au travail (IDEST) selon les recommandations de bonnes pratiques de la SBEP et avec le soutien de l'équipe spécialisée en toxicologie du SPSTI chez tous les salariés des groupes d'exposition prédéfinis. Une étude des postes de travail et une sensibilisation au risque chimique de tous les salariés a systématiquement complété les prélèvements.

D'autres types de prélèvements ont apporté des éléments complémentaires utiles pour l'interprétation des résultats de SBEP :

- ▶ Des prélèvements atmosphériques mesurant les expositions journalières aux particules inhalables de métaux, les fumées de soudage et les particules inhalables de chrome VI, pour les opérateurs de l'atelier MAG et TIG, ont été associées aux biométries.
- ▶ Des prélèvements surfaciques par lingettes pré-imprégnées à la recherche de contaminations par les métaux ont été réalisés à l'embauche, en milieu de journée et en fin de journée sur les mains et le visage des soudeurs. Des prélèvements de l'environnement de travail de l'atelier et de la salle de pause ont aussi été menés. Onze métaux étaient mesurés (plomb, nickel, manganèse, fer, cuivre, aluminium, titane, vanadium, chrome, cobalt et molybdène).

Résultats obtenus :

La première campagne de SBEP au chrome VI a eu lieu en 2018. Elle n'a pas retrouvé d'exposition significative des salariés soudeurs TIG ou MAG prélevés, les résultats étant inférieurs à la valeur biologique d'interprétation ($0,54 \mu\text{g/gcu}$). Ceci a été interprété comme une bonne efficacité des moyens de prévention et une maîtrise sur le long terme de l'exposition au chrome dans les suites de l'intervention de 2015.

La deuxième campagne de SBEP en 2022, a révélé une moyenne des résultats de chromurie très supérieure à la valeur biologique d'interprétation ($0,54 \mu\text{g/gcu}$) chez les soudeurs MAG spécifiquement. Les résultats de la SBEP ont été restitués à l'employeur. La discussion a permis de s'orienter vers deux hypothèses de contamination des soudeurs MAG : une moindre utilisation en cabine des torches aspirantes en fonction de la tâche exécutée et une problématique d'hygiène des mains insuffisante tout au long de la journée de travail.

La métrologie atmosphérique a confirmé les résultats de la SBEP en pointant une exposition très importante des soudeurs MAG au chrome VI.

Les prélèvements surfaciques des mains des opérateurs montrent une augmentation quasi systématique des concentrations de métaux au cours de la journée de travail. Par ailleurs, certains opérateurs présentaient sur les mains de faibles quantités de métaux à l'embauche, et d'autres repartaient de l'entreprise avec des mains toujours contaminées. Sur les surfaces prélevées dans la salle de pause (tables, micro-ondes), les concentrations en métaux obtenues étaient faibles voir inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Il est noté une forte baisse de la concentration en métaux après le nettoyage de l'atelier.

Les préconisations de prévention amenées ont été d'équiper les soudeurs MAG avec des cagoules ventilées ou des masques à adduction d'air lors des activités les plus exposantes et de réaliser une action de prévention collective ciblant l'utilisation des EPC, des EPI et l'hygiène industrielle. Cette dernière a été organisée par notre équipe dans l'entreprise.

Nous avons restitué ces résultats et nos préconisations à tous les opérateurs de l'atelier, sans la présence de l'employeur qui tenait à ce que la parole « *soit libre* », persuadé qu'ainsi il y aurait une meilleure adhésion à nos propositions de prévention. Une discussion globale avec tous les opérateurs s'est engagée sur leurs risques professionnels, leurs préoccupations et leurs pratiques de prévention. Cette discussion a fait émerger d'autres problématiques, de type ergonomique, donnant lieu par la suite à une nouvelle intervention de notre service.

Les soudeurs MAG ont pu essayer une cagoule ventilée et un masque à adduction d'air via le prêt d'un fournisseur pour essai et faire part de leur ressenti au chef d'atelier. Un mois plus tard ils ont été équipés de masques à adduction d'air.

Conclusion :

Alors que les premiers résultats de biométrie de 2018 étaient rassurants et montraient une bonne maîtrise de l'exposition au chrome à distance de l'intervention de 2015, la SBEP de 2022 nous a permis de détecter une résurgence d'une exposition au chrome problématique pour les soudeurs MAG. L'évolution des techniques, de la production, le turn-over des salariés, impactent au fil du temps la question des risques professionnels et de leur connaissance par les salariés.

On voit ici l'intérêt de la SBEP comme outil de suivi objectif des conditions d'exposition et d'évaluation à long terme de l'impact de notre action de prévention. Nous nous fixons comme objectif l'organisation de campagnes de SBEP tous les deux à trois ans pour assurer un monitoring au long cours de l'exposition au chrome.

La construction sociale de la prévention des risques professionnels dans notre démarche nous paraît fondamentale, comme conceptualisé par Philippe Davezies en 2009 : « *dès lors que l'on rejette une prévention plaquée de façon purement extérieure sur les situations, il est nécessaire de discuter sur le travail et son organisation au niveau le plus concret* ».

La création d'un espace de discussion avec les salariés, permettant d'aborder l'activité réelle de travail, l'organisation de la production, les aléas, leurs savoir-faire de prudence, est une condition essentielle pour que les échanges soient fructueux en termes de prévention collective des risques, et pour qu'il y ait une adhésion à des moyens de prévention, au mieux, choisis par leurs soins. Cette discussion est aussi susceptible de faire émerger des problématiques mal prises en compte jusqu'alors.

Bibliographie :

- ▶ Bousoumah R., Ndaw S., Robert A. (2022). Biosurveillance de l'exposition professionnelle au chrome hexavalent par une approche intégrant des biomarqueurs d'exposition et des biomarqueurs d'effets.
- ▶ Davezies, Ph. (1992). Face à la peur, les stratégies collectives de défense. Encadré dans Santé Travail, n°3,70, 1992.
- ▶ Davezies, Ph(2009). Cancers professionnels : impliquer les salariés pour réduire les expositions (2009). Article dans Santé et Travail, n°65.
- ▶ Garrigou, A. et al (2015). Une approche pluridisciplinaire du processus de construction sociale de la prévention du risque. SELF 2015.



Pour contacter l'auteur de cette communication : christine.muller@ahi33.org