

# Le risque chimique



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

■ DOSSIER RÉALISÉ  
par Céline Ravallec  
avec Grégory Brasseur,  
Damien Larroque  
et Delphine Vaudoux

- 14** Accompagner les entreprises face au risque chimique
- 16** Le choix de l'innovation
- 18** Un éventail de solutions pour les professionnels

- 20** Ventilation adaptée, productivité assurée
- 22** L'aspiration, premier pas vers l'autonomie
- 24** De l'intérêt de prendre en compte la réalité du travail

**UNE ACTION NATIONALE** de grande envergure portant sur la prévention du risque chimique s'est déroulée de 2013 à 2017. Elle a ciblé des entreprises dont l'activité exposait leurs salariés à des substances cancérigènes, avérées ou possibles : les fumées de soudage, les particules de diesel, le perchloroéthylène ou le styrène. Ce programme a permis de faire progresser les entreprises dans la prise en compte du risque chimique et la prévention des risques.

## Accompagner les entreprises face au risque chimique

Présent dans tous les secteurs d'activité, le risque chimique reste une préoccupation majeure en matière de risques professionnels. Les produits chimiques peuvent en effet induire de graves effets sur la santé, immédiats ou différés. Parmi les multiples substances employées, les produits classés cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) exposent de nombreux salariés à moyen ou long terme : près de 10% de la population active<sup>1</sup> est en contact avec au moins un CMR sur le lieu de travail. Du fait de leur nocivité, ces produits nécessitent d'être substitués par d'autres agents moins dangereux, lorsque cela est possible.

La première difficulté réside dans leur identification. Dans les cas de produits utilisés aux postes de travail, l'employeur dispose d'informations (étiquette, fiche de données de sécurité...) pour les repérer. En

revanche, d'autres situations de travail peuvent exposer les salariés à des CMR de façon moins évidente : mélanges de produits, émission par des procédés de transformation (soudage, combustion...), formation par synthèse chimique... Et certains agents, soupçonnés de présenter des effets CMR, ne sont pas identifiés comme tels car non encore classés dans cette catégorie.

### Programme national vers les entreprises

Afin d'accompagner les entreprises dans la prévention et la gestion de ce risque, l'Assurance maladie-risques professionnels a déployé, entre 2014 et 2017, un programme d'action national CMR. « *Il est venu prolonger un précédent programme national mené entre 2009 et 2012, qui visait à soustraire les salariés à différents CMR* », présente Michel Haberer, pilote de l'action CMR pour le réseau des Carsat/Cramif/CGSS<sup>2</sup>. Il a été décliné dans les entreprises via les 20 Caisses

régionales. Quatre CMR ont été spécifiquement concernés : les fumées de soudage, le perchloroéthylène, les émissions de moteurs diesel et le styrène.

Les premières exposent les salariés à des particules submicroniques et à des gaz pouvant provoquer des atteintes neurologiques et broncho-pulmonaires. Elles ont fait l'objet d'une action dans le secteur de la chaudronnerie. Le perchloroéthylène, classé cancérigène suspecté selon la nomenclature européenne (règlement CPL) et cancérigène probable selon le centre international de recherche sur le cancer (Circ), a été ciblé dans les pressings. Il expose à des effets chroniques tels que l'altération de la vision des couleurs, des troubles de l'équilibre et de la mémoire, des maux de tête, des altérations rénales et hépatiques en cas d'expositions prolongées. Pour des expositions élevées (supérieures à 400 ppm), des avortements spontanés ont été recensés.

### PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS AUX CMR

- Un agent cancérigène peut provoquer l'apparition d'un cancer ou en augmenter la fréquence.
- Un agent mutagène induit des altérations de la structure et du nombre de chromosomes des cellules. L'effet mutagène est une étape initiale du cancer.
- Un agent reprotoxique peut altérer la fertilité de l'homme ou de la femme, ou altérer le développement de l'enfant à naître.

Les CMR peuvent pénétrer dans l'organisme par les voies aériennes supérieures (nez, bouche) ou par voie cutanée, et par ingestion lors des contacts mains-bouches.

Pour prévenir l'exposition professionnelle à de telles substances, une démarche de prévention doit être déclinée :

- éviter le risque, si possible en le supprimant ;
- évaluer le risque, et le combattre à la source ;
- substituer les CMR par des produits moins dangereux ;
- privilégier les mesures de protection collective par rapport aux mesures de protection individuelle ;
- former et informer les salariés sur les risques et leur prévention, en incluant les mesures d'hygiène et d'urgence.

Autre contaminant, les émissions de moteurs diesel, classées comme cancérigènes avérés par le Circ, ont été ciblées dans les centres de contrôle technique de poids lourds et de véhicules légers employant au moins trois salariés. Les particules de diesel augmentent les risques de can-

nisé afin de définir des actions de prévention auprès des entreprises. Après un état des lieux détaillé, chaque programme a ciblé sur l'ensemble du territoire des entreprises selon divers critères (effectif, nature de l'activité...). Pour l'action « émissions de moteur diesel », 600 centres



© Patrick Delapierre pour l'INRS

cers du poumon et favoriseraient la survenue du cancer de la vessie. Elles peuvent aussi être à l'origine de pathologies cardiovasculaires et respiratoires. Enfin, le styrène a été ciblé dans des entreprises de la plasturgie et du nautisme. Classé cancérigène possible par le Circ et reprotoxique suspecté, c'est un irritant puissant des muqueuses respiratoires et oculaires qui peut agir sur le système nerveux central.

### Assister le changement

Pour chaque substance, un groupe technique s'est orga-

de contrôles techniques pour véhicules légers et poids lourds ont été inclus. 1900 pressings ont été intégrés dans l'action « perchloroéthylène », 2500 entreprises de chaudronnerie de plus de 9 salariés dans le programme « fumées de soudage » et enfin 260 entreprises des secteurs nautisme et plasturgie dont l'activité présentait une exposition du personnel au styrène.

Les entreprises ciblées ont fait l'objet d'un suivi régulier de la part des ingénieurs et contrôleurs de sécurité des Caisses régionales. Pour chacune, un

Les entreprises ciblées par le programme d'action national CMR ont fait l'objet d'un suivi régulier avec, pour chacune, un plan d'action. Des aides financières ont pu être accordées pour les accompagner dans leurs investissements.

plan d'action a été défini afin de les accompagner techniquement et de traiter les postes de travail qui nécessitaient le plus d'améliorations. Il pouvait s'agir de substitution de produits, d'aménagements techniques, de réorganisation... Des aides financières ont pu être accordées pour assister les entreprises dans leurs investissements.

« À travers ce programme, nous avons homogénéisé l'offre d'information, harmonisé nos discours de prévention et nos offres de formation, afin de répondre au mieux aux besoins des entreprises, poursuit Cynthia Célestin, pilote de l'action au niveau de la Caisse nationale d'assurance maladie. Et nous y avons associé les fédérations professionnelles bien sûr, certains fournisseurs et fabricants, ainsi que des partenaires sociaux. Ce programme national a démontré, s'il en était réellement besoin, que quand le réseau des Caisses régionales se mobilise, les entreprises progressent en prévention. »

Les acquis ainsi capitalisés par les différents acteurs vont désormais être mis à profit dans le cadre d'un nouveau programme d'actions. Celui-ci prévoit de cibler cinq autres CMR : la silice cristalline, les huiles/fluides de coupe, le plomb, les poussières de bois et le formaldéhyde. ■

1. Enquête Sumer 2010 : exposition à au moins un produit chimique CMR pendant la dernière semaine travaillée.
2. Carsat : Caisse régionale d'assurance retraite et de santé au travail ; Cramif : Caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France ; CGSS : Caisses générales de sécurité sociale, localisées dans les DOM.

C. R.

## ACTION ET TROPHÉES

Au terme de l'action nationale CMR, des trophées Risques chimiques pros ont été remis par l'Assurance maladie-risques professionnels à des lauréats sélectionnés parmi les entreprises impliquées dans une démarche de réduction du risque CMR. Pour chaque thématique, une entreprise a été récompensée. Deux prix spéciaux ont également été décernés.

Trophées risques chimiques pros et témoignages d'entreprises : <https://www.amell.fr>.

## EN SAVOIR PLUS

- « Agents chimiques CMR », dossier web INRS.
- « Fumées de soudage », dossier web INRS.
- *Perchloroéthylène. Nettoyage à sec. Fiche d'aide à la substitution de produit cancérigène*, INRS, FAS 2.
- *Mise en œuvre manuelle des polyesters stratifiés. Guide pratique de ventilation*, INRS, ED 665

À consulter ou à télécharger sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)



# Le choix de l'innovation

**SI STAR PRESSING** attire l'œil par la modernité de son accueil à l'entrée du centre commercial Ulis 2, dans l'Essonne, il ne s'agit pas juste d'une belle coquille. À l'occasion d'un changement de localisation, le gérant a porté à bout de bras un concept de pressing écoresponsable et innovant. Faisant définitivement une croix sur le perchloroéthylène.



© Fabrice Dimier pour l'INRS

de son interdiction d'usage pour les établissements se situant en milieu urbain. Et la date du 1<sup>er</sup> janvier 2022 en marquera l'interdiction totale pour tous les pressings contigus à des locaux occupés par des tiers.

Alors, lorsque la perspective de déplacer la boutique est venue, le gérant a refait son document unique, étudié les contraintes de la structure et discuté avec les salariés. Soucieux de monter un projet écoresponsable, sans solvant organique et respectueux de l'environnement et des conditions de travail, il se tourne vers l'aquanettoyage. Même si, au départ, il émet des réserves.

## Réussir la transition

« Si j'avais écouté mes confrères, je n'aurais rien fait ! C'est compliqué de trouver les bons interlocuteurs. Passer à l'aquanettoyage, ce n'est pas juste changer de machines et appuyer sur un bouton », explique-t-il. « Pour qu'une transition se passe bien, trois éléments sont indispensables, précise Hélène Hasni-Pichard, pilote nationale de l'action pressing du réseau Assurance maladie-risques professionnels (*lire l'encadré ci-dessous*). Il faut les bonnes machines (lave-linge, séchoir), les bons produits les-

Le projet lui trottait dans la tête depuis longtemps. En 2010, lorsqu'il a repris la boutique Star Pressing du centre commercial Ulis 2, au carrefour des Ulis et de Saint-Jean-de-Beauregard, dans l'Essonne, Sada Diallo a hérité d'un emplacement à l'écart, pas idéal sur

L'abandon du perchloroéthylène et le passage à l'aquanettoyage supposent des formations et une autre organisation du travail.

le plan commercial, et d'équipements qui avaient peu évolué depuis l'ouverture dans les années 1970. En outre, le procédé de nettoyage à sec utilisait le perchloroéthylène dont il fallait se débarrasser. Le solvant est en effet sur la sellette. L'arrêté du 5 décembre 2012 a établi un calendrier progressif

## VERS UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE

Début 2015, après avoir réalisé un état des lieux national de tous les pressings employant un salarié en cartographiant les différentes technologies de nettoyage à sec, l'Assurance maladie-risques professionnels a approché les pressings utilisant le perchloroéthylène (visites, contacts téléphoniques, organisation de manifestations pour informer, conseiller et aider les gérants), avec l'objectif de promouvoir le développement de l'aquanettoyage, technologie présentant le moins de risque pour les salariés.

## AQUABONUS

Pour aider la profession, des aides financières ont été créées et se sont adaptées aux évolutions de la technologie. Durant le programme 2014-2017, l'Assurance maladie-risques professionnels a proposé aux sociétés de moins de 50 salariés, en complément des aides de l'Agence de l'eau ou l'Ademe, plusieurs versions de l'aide Aquabonus pour l'achat, en remplacement d'une machine au perchloroéthylène, d'un combiné de lavage-séchage. Des équipements complémentaires ont été financés : toppers (mannequins pour pantalons), mannequins, chariots à fond relevable, cabines de détachage.

siviels et une formation adéquate. La difficulté tient dans la combinaison des trois. » Pour quelqu'un qui utilise le perchloroéthylène depuis toujours, c'est comme un réapprentissage du métier. « J'ai tourné dans les pressings d'Ile-de-France pour voir ce qui se faisait. J'ai rencontré des vendeurs de machines qui sont avant tout des commerciaux, pas des techniciens. Ils vendent la machine et leurs produits. Moi, je ne voulais pas me retrouver avec les mains liées », reprend Sada Diallo. Convaincu que celui qui vend le produit lessiviel est le garant du procédé, il regarde ailleurs. « Lorsque j'ai trouvé mon fournisseur, je suis allé le voir avec des pièces compliquées : rideaux, robes de mariée, soie... C'est là qu'il m'a convaincu », explique-t-il.

Dès lors tout s'enchaîne. Avec le bailleur, il négocie la suspension du loyer pendant les travaux et la prise en charge partielle de la rénovation du magasin. Il bénéficie par ailleurs de subventions de l'Agence de l'eau et de la Cramif. Une aide financière simplifiée est réservée en septembre 2015 pour l'achat de deux combinés de lavage-séchage et d'une cabine de détachage. Puis un contrat TPE est signé en juillet 2017. Il inclut le financement de deux tables à repasser, une presse, deux mannequins, un convoyeur avec son bras motorisé et l'installation de la ventilation. « Monsieur Diallo est jeune. Il a vu les perspectives de professionnalisation, regardé ce qu'était l'avenir du métier, pour lui comme pour les deux salariés », explique Pascal Vigouret, contrôleur de sécurité à la Cramif. Il est venu à nos réunions



© Fabrice Dmieri pour l'INRS

Les travaux ont considérablement modifié les conditions de travail, en apportant un plus grand confort grâce aux multiples aménagements.

*d'information, s'est déplacé sur les salons professionnels puis chez des confrères. Puis il nous a présenté son projet, pour avoir un regard de préventeur et valider ses choix. »*

### Un aménagement optimisé

Les travaux, plus longs que prévu, nécessitent une fermeture de six mois. Jusqu'à l'ouverture, en octobre 2017, à l'entrée du centre commercial. Affichant un design créatif, le magasin part à la reconquête de la clientèle. Il est en mesure de produire 600 pièces par jour. « L'aquanettoyage ne donne pas de travail supplémentaire en repassage. C'est faux. Les procédés ont

beaucoup évolué. Les salariés ont été formés et sont devenus autonomes », affirme le gérant. « L'automatisation nous aide beaucoup. On a des fers légers et guidés, l'éclairage intégré, le réglage de la hauteur comme on le souhaite », indique Ibrahim Diallo, un salarié, à propos des nouvelles tables à repasser. Les bénéfices, en termes de réduction des risques de troubles musculosquelettiques ou de brûlure sont énormes. La boutique n'est pas grande, mais l'aménagement a été étudié pour simplifier le travail, optimiser l'espace. À côté, le détachage a lieu sous une cabine aspirante, avec rejet des vapeurs à l'extérieur. Un système de bras amovible facilite le positionnement du linge. Star Pressing prend en charge tout type de pièce, à l'exception des draps. La blanchisserie est sous-traitée.

Et en l'espace de quelques mois, les retours positifs s'accumulent. Ceux des salariés, qui ne sont plus gênés par l'inhalation d'un produit dont l'odeur provoquait des maux de tête. Ceux du bailleur, qui a lancé de nouveaux travaux à l'entrée du centre commercial, auquel la boutique offre une belle vitrine. Ceux des clients, enfin, qui disposent de nouveaux services. Une borne de retrait 24 heures sur 24 a été créée. Le soir comme le week-end, ils viennent récupérer leurs vêtements. Un service dont bénéficient aussi les salariés : avant, il n'était pas rare qu'un client appelle en demandant de l'attendre pour fermer la boutique. Ne plus avoir à rester après 20 heures, c'est également gagner en confort. ■

G. B.

## LES CHIFFRES

En 2015, sur 2 770 établissements de nettoyage à sec, 63 % utilisaient le perchloroéthylène, 26 % l'aquanettoyage et 11 % des solvants alternatifs. Fin 2017, il en restait 2 250, dont 44,9 % passés uniquement à l'aquanettoyage, avec un degré de satisfaction élevé, grâce à l'impact positif sur les conditions de travail des salariés et la qualité de la prestation sans conséquence sur la productivité, si une bonne formation est dispensée. 24,3 % utilisent des solvants alternatifs. De nombreux pressings se sont équipés, en plus du solvant, d'une machine d'aquanettoyage. 30,8 % sont restés au perchloroéthylène. Par ailleurs, les nouveaux établissements créés sont nombreux à utiliser uniquement l'aquanettoyage.

## UN PRODUIT CANCÉROGÈNE

Le perchloroéthylène est classé cancérigène suspecté de catégorie 2 selon le règlement CLP et cancérigène probable pour l'homme (groupe 2A) d'après le Centre international de recherche sur le cancer (Circ).



# Un éventail de solutions pour les professionnels

**LA FORMATION INITIALE** est le meilleur moment pour acquérir les bons gestes et se familiariser avec les bonnes pratiques. L'Association pour la formation et la promotion des métiers dans l'Ain a intégré la prévention des risques professionnels dans la conception de ses nouveaux ateliers. Les espaces dédiés au soudage ont fait l'objet d'une attention particulière. Une organisation et des équipements qui non seulement permettent aux 600 stagiaires annuels de se former dans de bonnes conditions, mais qui servent aussi d'exemples pour les industriels de la région.

Située à Péronnas, ville de l'Ain jouxtant Bourg-en-Bresse, l'Association pour la formation et la promotion des métiers dans l'Ain (AFPMA) a pour ambition, depuis sa création en 1961, de permettre aux jeunes, aux demandeurs d'emploi et aux salariés d'acquérir des compétences répondant aux besoins des entreprises industrielles de la région, et plus particulièrement celles de la métallurgie. En 2013, pour rester en phase avec le terrain et ses évolutions, l'association a pris la décision de construire un nouvel atelier. « L'ancien plateau technique était devenu trop exigü et n'était pas satisfaisant en matière de prévention », explique Antony Tabacco, consultant formateur en QSE. *Transformer l'existant aurait été compliqué et nous aurait certainement poussés à des concessions par rapport à ce que nous voulions. En par-*

*tant d'une feuille blanche, nous avons pu intégrer la dimension prévention de manière beaucoup plus efficace. »*

C'est sur l'emplacement de ce qui était auparavant le parking de l'établissement que se tient le bâtiment d'une surface de 2 500 m<sup>2</sup>, réceptionné en 2016. À l'intérieur, les 28 cabines de soudage, dimensionnées pour permettre de travailler confortablement, sont équipées de bras ou de dosserets aspirants reliés à une centrale basse dépression rejetant l'air à l'extérieur après filtration. En fonction des configurations de travail, les stagiaires peuvent se servir de l'un des quatre types de torches aspirantes mis à leur disposition. Il leur suffit de les raccorder au second circuit d'évacuation haute dépression.

Ce dernier est également mis à contribution pour capter les fumées dans un espace ouvert consacré aux exercices de soudage sur de plus grands



© Philippe Castano pour l'INRS

## APPRENDRE COMME EN ENTREPRISE

Le nouveau centre technique de l'AFPMA se devait d'être attractif et d'offrir des conditions de travail agréables. Il est donc spacieux et muni de grandes baies vitrées pour laisser entrer la lumière naturelle. « Nous souhaitions également que l'environnement rappelle celui d'une vraie usine », souligne Antony Tabacco, consultant formateur en QSE. *Par exemple, même si nous n'avons quasiment aucun passage de chariot, nous avons réalisé un marquage au sol qui organise les flux engins-piétons pour que nos stagiaires soient habitués. »* Les personnes formées

se trouvent donc en terrain familier en arrivant en entreprise, même si, bien entendu, chaque société a ses particularités et son niveau d'équipement et d'avancement en matière de sécurité. « Notre centre technique enclenche un cercle vertueux, en s'adressant tout autant aux opérateurs par le biais de la formation, qu'aux décideurs par celui de la démonstration, et chacune des parties est sensibilisée et à même d'être moteur dans les démarches de prévention », affirme David Vanetti, directeur.

ouvrages, comme de la tuyauterie. Ici, les bras aspirants, de petit diamètre, sont montés sur potence afin d'être facilement déplacés sur toute l'aire de travail. Ces capteurs haute dépression sont équipés de plots magnétiques afin de les positionner au plus près de la source de pollution en les fixant sur les structures métalliques qui supportent les pièces à souder. Des aspirateurs, eux aussi reliés au réseau haute dépression, sont disposés dans tout l'atelier afin de permettre un nettoyage plus sûr. En effet, l'utilisation de balais remettrait les poussières en suspension.

« Ce nouvel atelier a totalement changé la donne, notamment en ce qui concerne le risque chimique. Le système d'aspiration est vraiment efficace. On n'a plus autant de fumée que dans notre ancienne installation », note Benoît Spangenberg, formateur. Des conditions d'apprentissage qui familiarisent les stagiaires avec les dernières générations de matériel, conçues pour protéger la santé. De quoi en faire des ambassadeurs de la prévention dans les entreprises qu'ils rejoignent à la sortie de leur formation.

### Informer les entreprises

« Nous avons saisi l'occasion qu'offrait la conception de ce centre technique pour signer un partenariat avec l'AFPMA et l'accompagner tout au long du projet, explique Stéphane Alonso, contrôleur de sécurité à la Carsat Rhône-Alpes. Au final, ces ateliers sont une véritable vitrine de ce qu'il est possible de réaliser en matière d'aspiration et de ventilation des fumées de

soudage. » Car si les installations ont été équipées et dimensionnées pour répondre aux besoins en sécurité des formations dispensées, l'association a également fait le choix d'acquérir du matériel qui n'était pas indis-

L'atelier est à la fois un instrument pédagogique et un moyen de déploiement des bonnes pratiques dans les entreprises.

pensable à cette activité. Par exemple, des embouts de bras aspirants de formes particulières ou des dosserets aspirants dont les stagiaires pourraient très bien se passer sans pour autant s'exposer davantage aux fumées de soudage.

L'idée est de présenter tout l'éventail des solutions existantes en la matière. « Au-delà de la formation, notre association accompagne les entreprises sur les sujets techniques, affirme David Vanetti, directeur de l'AFPMA. Nous sommes membres du réseau de l'UIMM, ce qui nous permet d'être en phase avec les attentes des professionnels. Leurs interrogations régulières en matière de santé et sécurité au travail nous ont poussés à nous positionner comme référents sur le sujet, en plus de notre expertise technique. »

Ainsi, l'atelier fait aussi office de show-room. Il offre aux entreprises un panorama complet

d'équipements pour qu'elles puissent mesurer lesquels conviennent le mieux à leur activité, à leur organisation et à la configuration de leurs locaux. « Le prestataire avec qui nous avons conçu l'atelier a d'abord proposé une installation standard, mais nous l'avons poussé à revoir sa copie, précise Stéphane Alonso. En plus du panachage de matériel de soudure et d'aspiration, nous voulions que le réseau de ventilation soit équipé d'un récupérateur d'énergie pour faciliter le chauffage du bâtiment. »

Le centre est aussi ouvert aux préventeurs, qui peuvent y mettre à jour leurs connaissances sur les moyens de protéger les salariés. Le grand public est visé également. Des jeunes qui hésitent à s'orienter dans le métier, des parents qui veulent voir ce qu'est le futur quotidien de leurs enfants... « Avec ce plateau technique nouvelle génération, nous nous sommes dotés d'un superbe outil de promotion de la profession de soudeur, s'enthousiasme Antony Tabacco. Il permet de montrer que le métier évolue et que, demain, les locaux noircis et enfumés seront de l'histoire ancienne. »

Cet atelier est tout à la fois un instrument pédagogique et un moyen de déploiement des bonnes pratiques dans les entreprises. Un prosélytisme qui a convaincu le jury du concours « les Trophées risques chimiques pros » organisé par l'Assurance maladie-risques professionnels, qui a récompensé cette année l'AFPMA du prix spécial du jury. ■

D. L.



© Philippe Castano pour l'INRS

### SOUDAGE, MAIS AUSSI MEULAGE

Dans l'ancien atelier, le meulage se faisait directement en cabine de soudage. Cela engendrait des nuisances sonores et projetait de la poussière alentour. Aujourd'hui, des cabines dédiées, insonorisées et équipées de tables aspirantes ont remédié à cette situation. « Ces dispositifs améliorent considérablement l'ambiance de travail. Avant, je devais fortement élever la voix pour me faire entendre des stagiaires », explique Benoît Spangenberg, formateur. « Au début, les stagiaires estimaient qu'attendre que leur pièce refroidisse pour la déplacer jusqu'à une cabine était une perte de temps, se remémore David Vanetti, directeur de l'AFPMA. Au cours des deux premiers mois, j'ai dû me rendre plusieurs fois dans l'atelier pour expliquer l'intérêt du dispositif aux plus réfractaires. Mais aujourd'hui, le gain pour les conditions de travail étant indéniable, c'est entré dans les mœurs. Personne ne songerait à revenir en arrière. »

# Ventilation adaptée, productivité assurée

**L'EMPLOI DE STYRÈNE** nécessite de prendre des mesures pour limiter l'exposition des salariés. L'une des meilleures solutions préconisées demeure l'utilisation de moules fermés pour réduire les émissions à la source, mais elle n'est pas adaptée à tous les modes de production. D'autres options, notamment des systèmes de ventilation, apportent des réponses satisfaisantes. À l'image de la démarche menée par l'entreprise Axter Skydome.

**D**ans leurs combinaisons blanches et avec leurs cagoules ventilées, les salariés de l'atelier polyester de l'entreprise Axter Skydome, localisée à Sons-et-Ronchères, dans l'Aisne, ressemblent à des astronautes en plein entraînement. Un stratifieur projette avec un pistolet un mélange de résine de polyester et de fibres de verre sur un moule, tandis que ses deux collègues appliquent rapidement cette matière à l'aide d'un rouleau, pour en extraire les bulles d'air qui pourraient fragiliser la structure. Tout est rodé, chacun sait ce qu'il a à faire, il n'y a aucun temps mort entre les opérations. Sous leurs mains prennent forme les embases de lanterneaux de toitures, encore appelés skydomes. « *Initialement, ces éléments servaient à apporter plus de lumière depuis les toitures, rappelle Olivier Philippot, animateur qualité-sécurité-environnement. Aujourd'hui, leur vocation est plus axée sur le désenfumage naturel d'entrepôts ou d'installations industrielles.* »

## REPÈRES

■ **DANS** le cadre de l'action nationale CMR, 74 % des établissements ciblés ont amélioré au moins le poste le plus émissif, et 64 % ont organisé une formation de leur personnel.

La résine de polyester utilisée dans leur fabrication contient du styrène, substance classée possible cancérigène (catégorie 2B) par le Circ et reprotoxique suspecte (catégorie 2) par l'Union européenne. Elle est également reconnue ototoxique<sup>1</sup>. L'exposition se fait majoritairement par inhalation mais aussi par voie cutanée. La valeur limite d'exposition (VLEP) indicative est passée sur 8 h au 1<sup>er</sup> janvier 2017 de 50 ppm à 23,3 ppm. Elle deviendra contraignante le 1<sup>er</sup> janvier 2019. Dès 2014, Axter Skydome, a réfléchi à un réaménagement de l'espace en vue de réduire les émissions de styrène dans cet atelier qui emploie une dizaine de salariés. L'entreprise cherchait en parallèle à développer l'activité pour passer en 2x8. « *Plusieurs facteurs ont motivé le réaménagement de l'atelier, explique Olivier Philippot : l'exposition des salariés aux résines de polyester qui contiennent du styrène, la restriction de la VLEP qui se profilait et les fortes odeurs persistantes dans tout l'atelier qui nous posaient des problèmes*

*de recrutement.* » Le centre de mesures physiques et le laboratoire de chimie de la Carsat Nord-Picardie ont alors effectué des mesures en 2014 et 2015 dans cet atelier. « *Nous avons formulé des préconisations pour la ventilation, car avec quatre bouches d'aspiration au sol, l'extraction précédente était insuffisante, décrit Martine Gillet, contrôleur de sécurité au laboratoire de chimie-toxicologie de la Carsat. Il n'y avait pas de cloisonnement dans l'atelier, donc, même les techniciens ne manipulant pas les résines étaient exposés aux émanations.* » De plus, les stocks de gelcoat et de résine ainsi que le recycleur d'acétone étaient aussi positionnés dans l'atelier.

## Démarche participative

Pour identifier précisément les besoins, un groupe de travail a été créé en interne. Il comprenait un opérateur, un membre du service méthodes, le chargé de prévention et l'animateur QSE. Plusieurs objectifs ont été définis : séparer les postes de travail pour limiter la dispersion des vapeurs de sty-

## LES PHASES DE FABRICATION D'UNE EMBASE DE LANTERNEAU

- Projection du gelcoat d'accroche : pose d'une 1<sup>re</sup> couche de peinture sur le moule, qui donnera la couleur uniforme à l'embase et facilite le démoulage en fin de process.
- 1<sup>er</sup> passage dans une étuve basse température à 30 °C.
- Stratification : projection d'un mélange de fibres de verre, de résine de polyester et d'un durcisseur.
- Débullage : évacuation des bulles d'air incluses dans le matériau composite. C'est le poste le plus exposant aux vapeurs de résine.
- Ébavurage : détournage des embases et découpe des excès de matière. Des trappes ventilées avec bacs déportés ont été positionnées pour jeter les rebuts à l'extérieur de la cabine.
- 2<sup>e</sup> passage dans une étuve à 30 °C.
- Éventuelles autres finitions (couche de gelcoat supplémentaire).
- Démoulage.



Dans le cadre de son projet de réaménagement pensé de façon globale, l'entreprise a su concilier impératifs de production et démarche de prévention.



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

rène dans l'atelier et l'exposition des opérateurs, améliorer la captation et la ventilation de l'atelier, améliorer le confort des EPI pour les opérateurs, adapter l'organisation pour passer en 2x8. « Nous étions soumis à plusieurs contraintes, poursuit Olivier Philippot: tenir dans le volume du bâtiment existant, conserver le carrousel de balancelles sur lesquelles les pièces sont accrochées tout au long du process de fabrication, et qui évitent le port de charges, et trouver un fabricant capable d'assurer à la fois l'aménagement des cabines et l'installation du système de ventilation murale adéquat. Il a été compliqué d'identifier une entreprise proposant cette double prestation. »

Le projet d'aménagement s'est orienté vers la conception de cabines pour cloisonner les opérations les plus émissives et y adapter les débits de ventilation. Comme résultat, chaque phase de travail a été isolée et

les postes les plus exposants ont été équipés d'une aspiration murale adaptée. Le nombre de postes où les EPI sont restés nécessaires a diminué. Le stockage des produits chimiques se fait désormais dans des locaux dédiés. Mis en service en juillet 2017, après sept mois de travaux – l'activité avait été déplacée dans des locaux à quelques kilomètres de là durant les travaux –, l'atelier dans sa nouvelle configuration a nécessité quelque temps pour s'y familiariser. « En termes de process, il a fallu s'adapter, explique Loïc Delattre, responsable d'exploitation. Le sens de circulation des pièces dans l'atelier a été changé, il a fallu tenir compte des portes et des sas, acquérir le réflexe de se positionner par rapport aux murs aspirants. Mais au niveau du confort de travail, c'est le jour et la nuit. » Les EPI désormais portés aux postes exposés sont des masques à ventilation assistée.

David Mouchel, le stratifieur qui a participé au groupe de travail, témoigne de son côté: « L'installation des cabines a réduit l'espace dans l'atelier. Aujourd'hui, on tend à manquer de place. Sinon, cette nouvelle organisation n'a pas transformé notre métier, si ce n'est qu'il y a vraiment beaucoup moins d'odeurs dans l'air ambiant. » Le nouvel atelier a fait l'objet de quelques aménagements: une porte installée entre la stratification et la découpe a été supprimée; le rail sur lequel circulent les balancelles a été prolongé vers la sortie du bâtiment, afin que le chariot électrique qui véhicule les pièces finies et les moules n'ait plus à circuler dans l'atelier. Et l'entreprise a pu recruter du personnel pour renforcer son effectif, comme elle le visait initialement. ■

1. C'est-à-dire qu'elle peut provoquer des lésions de l'oreille interne.

C. R.

**0,5 m/s** est la vitesse d'air préconisée et retenue pour assurer une ventilation efficace lors des phases exposant le plus aux émissions de résine de polyester.

**13** versions de la nouvelle organisation de l'atelier ont été nécessaires avant d'aboutir au projet final, satisfaisant pour l'équipe.

**De 18 à 20** embases sortent chaque jour de l'atelier. L'entreprise réalisant des commandes quasiment à l'unité (de 1 à 3 pièces), elle possède un parc de 250 moules.

# L'aspiration, premier pas vers l'autonomie

**DEPUIS PLUS DE DIX ANS**, l'entreprise de chaudronnerie BTB cherche à limiter l'exposition de son personnel aux fumées de soudage. Elle a commencé avant le lancement de l'action nationale consacrée à ce risque professionnel entre 2013 et 2017. Sa progression au fil des années lui a permis de devenir autonome en matière de prévention du risque.

**D**evant le portail ouvert de l'atelier de BTB, trois soudeurs s'affairent à l'intérieur d'un cylindre en acier de 3,50 mètres de diamètre. Il s'agit de la section d'un tube qui, à terme, mesurera au total 55 mètres de long et abritera un convoyeur. Cette réalisation XXL illustre ce dont est capable l'entreprise, située à Beaucaire, dans le Gard, et spécialisée dans la chaudronnerie, la mécanique et maintenance et la tuyauterie industrielles. Cuves, trémies, passerelles, chaudières, garde-corps, escaliers, dépalettiseurs... la grande majorité des pièces en acier et en aluminium qui sortent de ses ateliers sont fabriquées sur mesure, à l'unité. Vingt-huit salariés – plus deux à quatre intérimaires chaque mois selon les besoins – travaillent dans l'entreprise.

Avec la chaudronnerie qui représente près de 80% de son activité (la moitié en atelier, la moitié sur site), l'entreprise s'est penchée très tôt sur la problématique des fumées de soudage. Celles-ci sont classées comme



© Claude Almodovar pour l'INRS

Les soudeurs ont appris à connaître les risques liés aux fumées de soudage et ont acquis un savoir-faire quant aux mesures de sécurité à mettre en œuvre lors des phases de soudage.

cancérogènes possibles depuis 1990 (lire l'encadré page suivante). Deux aspirations murales autonomes avaient été initialement installées dans l'atelier. « Néanmoins, dans la pratique, ces aspirations n'étaient pas toujours mises en route par les soudeurs, explique Jean-Pierre Brun, cofondateur de la société.

Elles s'avéraient également parfois insuffisantes pour garantir un air sain lorsqu'il y avait des travaux intenses de soudure. » Dans le cadre de sa certification Mase<sup>1</sup>, obtenue en 2007, BTB a poursuivi son action pour réduire encore l'exposition à ces postes. À partir de 2010, une centrale d'aspiration de fumées



© Fabrice Dimier pour l'INRS

## LES FUMÉES DE SOUDAGE

Il existe près de 140 procédés différents de soudage, qui peuvent être manuels, semi-automatiques ou automatiques. Selon la composition, la concentration et la durée d'exposition, les fumées de soudage de métaux peuvent être à l'origine d'intoxications entraînant la survenue de pathologies aiguës ou chroniques. Sont exposés en premier lieu les soudeurs, mais également les personnes évoluant dans leur environnement de travail proche. Parmi les principaux éléments contenus dans les fumées, on peut citer le chrome VI, le nickel, l'aldéhyde formique, le cobalt, le béryllium, l'aluminium, l'antimoine, le baryum, le cuivre, les fluorures, le magnésium, le manganèse, le molybdène, le plomb, le titane, le vanadium, le zinc et le zirconium... Certains de ces composés sont cancérogènes, d'autres irritants, toxiques ou allergisants...

avec quatre torches aspirantes mobiles reliées aux postes de soudure a été installée. Actionnables facilement et à portée de main du soudeur, ces torches aspirent au plus près de la source d'émission. « *Au début, il a fallu discuter, expliquer, réexpliquer, se souvient encore Jean-Pierre Brun. Des rappels sont encore utiles aujourd'hui. Mais cela a contribué à réduire fortement l'exposition des salariés.* »

L'entreprise a parallèlement suivi les évolutions en matière technologique pour opter pour des procédés de soudage moins émissifs, tels que le soudage à l'arc sous flux de poudre (SAFP) qui supprime le « coup d'arc » et réduit les dégagements de fumées. En 2013, BTB s'équipe d'un anémomètre pour être à même de réaliser en interne les mesures d'aspiration en tête des torches et les régler de façon optimale à chaque poste. « *L'aspiration peut créer des perturbations dans la soudure, explique Yves Le Ret, chef d'équipe. Mal réglée, elle risque d'aspirer le gaz de protection de la soudure. Il est donc important de connaître le dispositif et d'adapter la puissance de l'aspiration en fonction de la nature du matériau, de l'angle de soudure, etc. L'anémomètre donne un repère, sans être une indication ferme.* »

### Formation du personnel

La démarche, déclinée sous la forme d'un plan d'action, a inclus un programme de formation du personnel appelé à se servir des torches aspirantes. Les soudeurs ont ainsi appris à connaître les risques liés aux fumées de soudage :

composition des fumées, pathologies associées, valeurs limite d'exposition, moyens de prévention. Ils ont aussi acquis un savoir-faire quant aux mesures de sécurité à mettre en œuvre lors des phases de soudage : limites des torches aspirantes, avantages de mettre en place un dispositif pour limiter les contraintes de poids. Enfin, ils maîtrisent les règles d'entretien de leur matériel : vérification du bon fonctionnement de la torche aspirante, des systèmes d'aspi-



© Claude Aimodovar pour l'INRS

L'acquisition d'un anémomètre permet à l'entreprise d'être autonome en termes de réglage de l'intensité de l'aspiration en tête des torches.

ration, signalement de toute anomalie constatée...

Un animateur sécurité externe intervient dans l'entreprise deux à quatre fois par mois, pour effectuer des rappels, animer des échanges, sensibiliser le personnel à divers sujets. « *La sécurité ici est bien mieux prise en compte qu'en Espagne, où je travaillais auparavant, et notre patron est vraiment à l'écoute* », estime Leonardo Riofrio, soudeur métallier depuis un an et demi dans l'entreprise. BTB a actuellement en projet la conception d'une table aspirante pour les pièces pouvant être soudées à

plat. La direction réfléchit aussi à équiper d'aspirations les postes de soudage itinérants. Et elle ne s'arrête pas là.

D'autres actions ont été menées, à l'image de l'aménagement d'un local assaini pour réaliser les peintures de pièces en interne dans des conditions adaptées. Un système de racks sur roulettes a été développé pour simplifier le stockage et la manutention des tôles d'acier. Des projets issus du travail réalisé par des stagiaires de l'École des mines d'Alès que l'entreprise accueille régulièrement pour plancher sur des pistes d'amélioration et diminuer les risques professionnels. L'entreprise s'est également équipée d'une table de montage pour faciliter l'assemblage des pièces.

« *Au-delà du risque chimique, l'entreprise a acquis une véritable culture de prévention au fil du temps et est devenue autonome sur ces sujets, conclut Béatrice Bezet, contrôleur de sécurité à la Carsat Languedoc-Roussillon. Comme l'illustre l'acquisition de l'anémomètre pour qu'ils puissent effectuer leur réglage en interne sans avoir à faire appel à un tiers ou encore l'accueil de stagiaires.* » Dans le cadre de son plan annuel Santé et sécurité au travail, BTB a ainsi comme thématiques de travail pour 2018 le risque routier et les troubles musculosquelettiques. ■

1. Certification Mase : le Manuel d'amélioration sécurité en entreprise constitue un référentiel de management de la sécurité visant à l'amélioration continue des performances santé-sécurité-environnement des entreprises.

C. R.

## ACTION FUMÉES DE SOUDAGE

Longtemps classées cancérigène possible (catégorie 2B) par le Circ, les fumées de soudage ont été reclassées cancérigène avéré en 2017 (catégorie 1). Dans le cadre du programme national CMR, 2 279 établissements ont fait l'objet d'un diagnostic puis d'un accompagnement financier et/ou technique de la part des Caisses régionales. Au terme de l'action, fin 2017, 59 % des établissements avaient maîtrisé le risque en diminuant les émissions de fumées de soudage (suppression, changement de procédé, emploi de torches aspirantes pour capter

au plus près de la source...). Cette action va se poursuivre jusqu'en 2019 pour lui permettre d'être clôturée auprès des cibles restantes.

« *Et une des perspectives de cette action est, à terme, d'inclure ces sujets de prévention dans les cursus de formation initiale et continue des soudeurs* », explique Guy Le Berre, pilote de l'action nationale Fumées de soudage.



# De l'intérêt de prendre en compte la réalité du travail

**L'ACTION NATIONALE** de l'Assurance maladie-risques professionnels portant sur les émissions de moteurs diesel a ciblé les centres de contrôle technique poids lourds et véhicules légers. Elle visait notamment à les inciter à s'équiper d'extracteurs de gaz d'échappement pour réduire l'exposition du personnel aux particules diesel. Le réseau CTA MP a su adapter des solutions techniques à chaque site.

**E**n ce moment, on n'arrête pas, reconnaît Patricia Muller, P-DG du Contrôle technique automobile Midi-Pyrénées (CTA MP). *Tout le monde veut faire contrôler sa voiture avant le changement de législation, fin mai (NDLR: le reportage a été réalisé dans le courant du mois de mai dernier).* » En effet, dès qu'une voiture sort, une autre la remplace. Et ainsi de suite toute la journée. 45 minutes sont nécessaires pour réaliser les quatre étapes du contrôle technique: contrôles pollution et freinage, éclairage et inspections visuelles. Les deux premières sont effectuées moteur en marche, exposant les salariés aux émissions de gaz d'échappement. Notamment ceux qu'émettent les moteurs diesel et qui sont classées « agent cancérigène avéré pour l'homme » par le Circ<sup>1</sup>.

Face au risque que représente une telle exposition, l'Assurance maladie-risques professionnels a mené, de 2014 à 2017, un plan d'action national « Prévention de l'exposition aux émissions de moteur diesel » accompagné

d'une aide financière, Airbus (voir encadré). En Midi-Pyrénées, 55 établissements de la région ont été ciblés. « Chacun de ces établissements a fait l'objet d'un suivi et de conseils par les contrôleurs de sécurité de la Carsat, explique Nadège Pascaud, ingénieur-

avait conscience du problème des émissions de moteurs diesel, commente Anaïs Sévrin, responsable commerciale du réseau: nous essayions alors de limiter l'exposition des contrôleurs<sup>2</sup> en réalisant les contrôles pollution au droit du portail et en éteignant le moteur dès que possible. Mais on s'est rendu compte que ça n'était pas suffisant. » Les solutions techniques envisagées par certains réseaux ne correspondaient pas aux attentes. « Cela répondait à un cahier des charges standard, pas à nos besoins précis. Trop souvent, ils proposaient un extracteur fixe alors que le véhicule est fréquemment déplacé dans le centre... »

Anaïs Sévrin demande alors aux contrôleurs et chefs de chaque centre de faire remonter leurs besoins, leurs contraintes. Une réunion est organisée à la Carsat avec le Centre de mesures physiques pour valider techniquement chaque installation sur plan. « Puis nous avons eu des réunions avec deux fournisseurs, de manière à comprendre les devis et solutions techniques proposés, poursuit Patricia Muller.



© Vincent Aguyen pour l'IMRS

Les locaux très contraints d'Autosur, au cœur de Toulouse, obligent les salariés à passer beaucoup de temps à déplacer les véhicules en passant par le boulevard.

conseil à la Carsat Midi-Pyrénées, qui a piloté cette action. *La très grande majorité d'entre eux ont bénéficié d'Airbus.* »

Patricia Muller a fondé CTA MP en 2015, en reprenant douze centres de contrôle technique (sous les enseignes Autovision, Autosur, DSM...) en Midi-Pyrénées. « On

## LE CONTRÔLE TECHNIQUE

Il est obligatoire tous les deux ans (sauf pour les véhicules neufs, où le délai est de quatre ans), dure environ 45 min. Il comprend quatre étapes :

- pollution, pour vérifier le taux de monoxyde de carbone et l'opacité des fumées,
- freinage,
- éclairage,
- contrôle des parties visuelles.

Les phases de contrôle de la pollution et du freinage ont lieu moteur en marche. Pour la partie pollution, le contrôleur réalise plusieurs accélérations, moteur chaud.

## AIRBUS

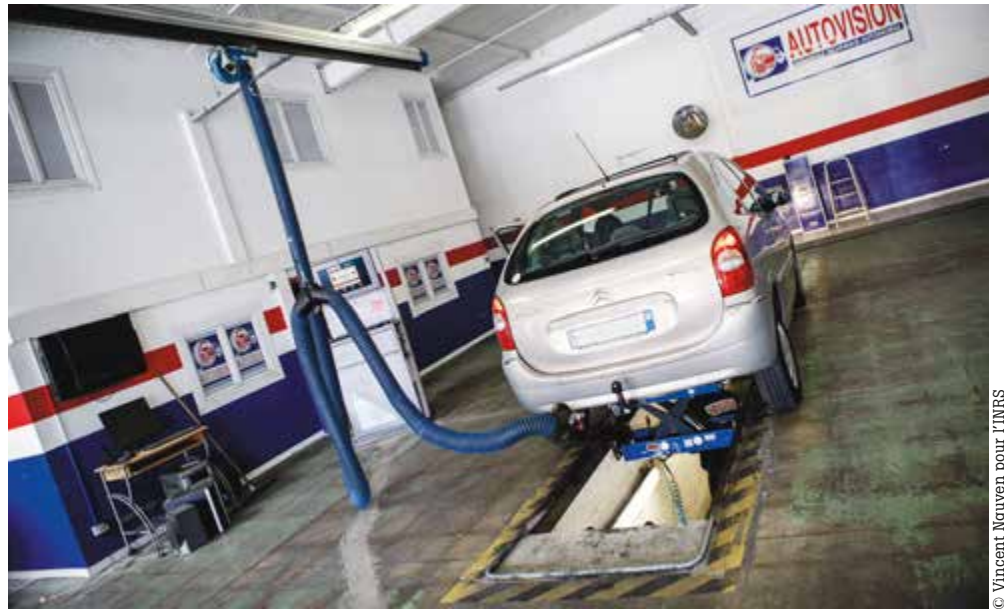
Airbus est une aide financière du réseau Assurance maladie-risques professionnels, destinée aux entreprises de moins de 50 salariés. D'un montant forfaitaire de 50 % de l'investissement hors taxes (40 % sur la première version qui a été essentiellement déployée...), elle est destinée à la mise en place d'un système de captage neuf ou à la rénovation d'un système existant.

Et nous avons négocié et finalisé les plans avec l'un d'eux. » Entre mars et novembre 2016 ont eu lieu les installations.

### Rails et équilibreurs

Route de Seysses, à Toulouse, le centre de contrôle technique Autovision est un des établissements du CTA MP. Il possède deux pistes permettant chacune de faire un contrôle technique complet. Généralement, le véhicule passe d'abord au contrôle de pollution. « Il faut réaliser trois ou quatre accélérations franches, avec un moteur chaud, explique Didier Durrieu, contrôleur de sécurité à la Carsat Midi-Pyrénées. C'est surtout lors de cette phase qu'il est important d'utiliser un extracteur. » Fixé sur la sortie du pot d'échappement, il capte les fumées et limite leur dispersion dans le local. Sur ce site, trois capteurs directs ont été installés, deux sur rails, et un fixe. Tous trois sont reliés à une gaine en réseau et à un ventilateur, garantissant un débit d'extraction de 400 m<sup>3</sup>/h sur chaque bouche en simultané.

« Ils ont pris en compte le travail réel, souligne Didier Durrieu. Ici, les contrôleurs avaient l'habitude de commencer les vérifications par la gauche, l'extracteur a donc été branché du même côté. » Pour aider les contrôleurs à s'approprier le matériel facilement, la notice, qui pouvait s'avérer complexe, a été réécrite en interne. Quant aux rails, s'ils présentent un surcoût (cela double le prix de l'installation), ils facilitent le travail, tout comme les équilibreurs qui allègent la prise en main des outils et évitent de laisser les tuyaux à terre. Le rail, qui fait ici une douzaine de mètres, permet



© Vincent Nguyen pour l'INRS

au conduit de suivre le véhicule lors de sa progression aux différentes phases de contrôle.

Autre centre du CTA Midi-Pyrénées, cette fois au cœur de Toulouse, boulevard des Minimes. Cette enseigne Autosur est située sous un immeuble d'habitation. « Nous sommes dans des locaux extrêmement contraints, souligne Nadège Pascaud. Il a fallu faire au mieux avec l'existant ! » Le centre compte trois postes de contrôle, mais un seul banc de freinage et un seul pour le réglage des phares. Deux postes fixes d'extraction ont été installés, sans rail. Compte tenu de l'exiguïté des locaux, les voitures n'avancent pas. Les deux contrôleurs déplacent sans cesse les véhicules d'un poste à l'autre, en passant par le boulevard. Mickaël Garis, l'un d'eux, branche systématiquement l'extracteur. « C'est surtout destiné à nous protéger des particules de diesel mais, parfois, les vieux moteurs essence crachent des

Trois capteurs ont été installés dont deux sur rails.

fumées vraiment noires. Alors je ne me pose pas de question, je le branche sur tous les véhicules. »

Le centre dispose d'une seule entrée-sortie pour les véhicules, compliquant l'évacuation des fumées. Celle-ci a été positionnée au plus bas, côté rue. Enfin, des rappels sont régulièrement effectués par la direction pour que les systèmes d'extraction soient utilisés. « Lors de chaque réunion annuelle sur les risques liés aux fumées d'échappement, nous pensons à faire intervenir des personnes extérieures (médecine du travail, Carsat... ) pour que le discours soit plus percutant », précise la P-DG du CTA Midi-Pyrénées. En Midi-Pyrénées, 80% des 55 centres de contrôles techniques visés par la démarche se sont équipés d'extracteurs. ■

1. Centre international de recherche sur le cancer.
2. Personnes en charge du contrôle technique.

D. V.

## REPÈRES

CTA Midi-Pyrénées en chiffres

- 12 centres de contrôles techniques
- 39 salariés
- 62 000 contrôles par an, 70 % de véhicules au diesel et 30 % à l'essence

## DIESEL ET CANCERS

Les particules émises par la combustion du gasoil se caractérisent par leur très petite taille qui leur permet d'atteindre des alvéoles pulmonaires et par la présence de composés organiques cancérigènes comme certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Le risque de cancer du poumon est alors augmenté. « L'enquête Sumer de 2010 avait montré que 800 000 salariés étaient exposés aux émissions de moteurs diesel en France, tous secteurs d'activité confondus, explique Xavier Farel, pilote de l'action Émissions de moteurs diesel. Les centres de contrôle technique nous sont apparus intéressants comme interlocuteurs, car leur organisation en réseaux structurés nous permet dans certains cas de démultiplier l'action vers les 11 000 salariés particulièrement exposés, en mettant en œuvre des partenariats avec les enseignes. » Sur 600 établissements du secteur ciblés, 385 avaient atteint l'objectif fin 2017. L'action se poursuit en 2018.



© Philippe Castano pour l'INRS