

Les fluides de coupe

A

Ce dossier et tous les témoignages qui le constituent ont été réalisés avant le confinement lié à la pandémie de Covid-19.

- 25. Des produits à ne pas mettre entre toutes les mains
- 27. Ensemble pour mieux combattre
- 28. La chasse aux dermatites est ouverte
- 30. Un bon fournisseur : la base
- 32. La prévention décolle
- 35. Un long travail reste à faire
- 36. Pour sortir du brouillard

Des produits à ne pas mettre entre toutes les mains

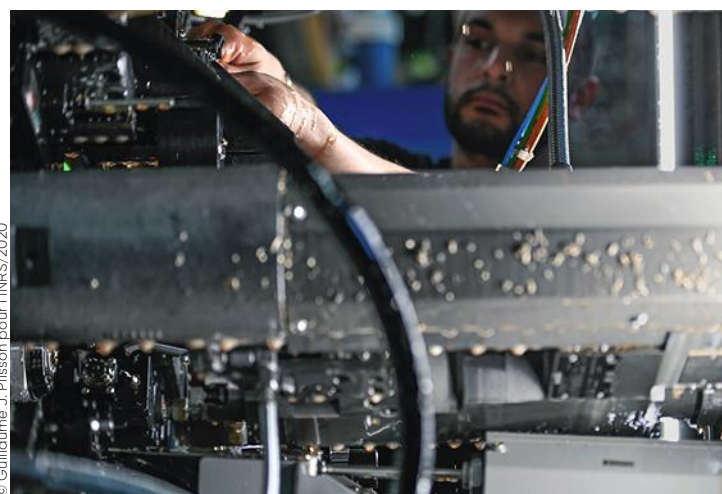
Les fluides de coupe sont largement utilisés pour l'usinage des métaux. Mais ils peuvent exposer les salariés à des risques chimique et biologique. La prévention de ces risques passe principalement par des mesures de substitution des produits les plus dangereux et la mise en place de protections collectives.

LES FLUIDES DE COUPE sont des produits indissociables des opérations d'usinage des métaux. Hormis pour le travail du laiton et de la fonte, ces liquides sont utilisés pour lubrifier et refroidir à la fois l'outil des machines d'usinage et la pièce de métal travaillée. Leur rôle : limiter l'usure de l'outil, protéger les pièces métalliques de l'oxydation et faciliter l'évacuation des matériaux enlevés. Près de 47 000 tonnes de fluides de coupe ont été achetées en France en 2019, selon le Centre professionnel des lubrifiants. Les principaux secteurs utilisateurs sont la métallurgie et l'automobile.

La mise en œuvre de ces agents d'usinage expose les salariés à des risques chimiques, principalement. « Des substances dangereuses peuvent être présentes dans la formulation d'origine », explique Bruno Courtois, expert assistance-conseil à l'INRS. Des irritants, des allergènes, voire des cancérigènes et des toxiques pour la

reproduction. « Certains se forment au cours du stockage du fluide ou lors de l'utilisation », poursuit-il. Ces produits étant le plus souvent réutilisés de nombreuses fois en circuit fermé, certaines substances dangereuses et des micro-organismes peuvent en effet s'y accumuler.

Il existe deux catégories de fluides de coupe. La première est celle des huiles entières, sans eau, utilisées notamment pour leurs propriétés lubrifiantes. Elles représentent un peu plus de la moitié des ventes totales de fluides de coupe. La seconde catégorie, recherchée essentiellement pour ses qualités de refroidissement, sont les fluides aqueux qui sont soit des émulsions à base d'eau et d'huile, soit des solutions où tous les composés sont dissouts. « Ces produits ont la particularité d'être propices au développement de bactéries, avertit Christine David, responsable du pôle risque biologique de l'INRS. Certaines sont pathogènes :



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS/2020

📷 Dans ces métiers de précision, il est compliqué de ne pas manipuler les pièces avec les mains nues et de ne pas être en contact des fluides de coupe.

elles présentent un risque biologique pour les salariés. »

Bien choisir son produit

Le contact avec la peau constitue le principal facteur d'exposition des salariés aux substances chimiques et aux agents biologiques contenus dans les fluides de coupe. Mais ce n'est pas le seul. L'inhalation représente également un risque pour la santé des travailleurs. En effet, des aérosols, souvent appelés « brouillards d'huile », se forment lors du processus d'usinage avec ces produits, « aussi bien avec les huiles entières qu'avec les fluides aqueux », précise Bruno Courtois. Des expositions qui peuvent occasionner diverses pathologies : des affections cutanées – principalement des dermatites d'origine irritative ou allergique – ou respiratoires. Certaines peuvent être reconnues au titre de huit tableaux de maladies professionnelles du régime général¹.

La prévention du risque chimique >>>

ZOOM

UNE EXISTENCE SOUS HAUTE SURVEILLANCE

L'efficacité d'une démarche de prévention des risques professionnels liés à l'usage de fluides de coupe passe par un élément essentiel : le suivi de l'état de ces fluides tout au long de leur période d'utilisation. Les paramètres à prendre en compte lors de ce suivi varient selon le type de fluide de coupe utilisé : teneur en benzo(a)pyrène (utilisé comme marqueur des HAP), en nitrates, en particules métalliques, en bactéries... Des kits de contrôle sont disponibles auprès du fournisseur du produit. Le Cetim a également développé des systèmes de suivi en continu. « Un pour les huiles entières, l'autre pour les fluides aqueux », précise Miguel Cruz, ingénieur-conseil en technologies propres au Cetim. Le constat est le suivant : plus l'état du produit d'usinage s'éloigne de son état initial – quand il est neuf –, plus il présente de risques pour le process, pour les machines et pour la sécurité et la santé des utilisateurs. Ce que ces systèmes déterminent, grâce à des capteurs mesurant plusieurs paramètres physiques, ce sont ces variations. Ils s'intègrent à la ligne de production et ne modifient pas la composition du fluide, qui peut donc être réinjecté dans le circuit. Après six mois de tests concluants en entreprises, nous réfléchissons actuellement à l'industrialisation du procédé avec un partenaire. »



émanant des fluides de coupe repose, en premier lieu, sur l'évitement des substances les plus dangereuses, en se référant à la fiche de données de sécurité (FDS). « Si le choix d'un produit doit répondre aux exigences techniques définies par les procédés d'usinage, la dangerosité de ses constituants doit être prise en compte dans la décision finale », souligne l'expert. Afin de limiter le caractère irri-

entre l'outil et la pièce usinée », souligne Bruno Courtois. Dans les fluides aqueux, des nitrosamines se forment par réaction entre des amines secondaires (diéthanolamine, notamment) et des nitrites ou des composés nitrés, issus par exemple de nitrates présents dans l'eau de dilution des fluides. Certaines nitrosamines sont classées comme cancérigènes par l'Union européenne. Ces

La prévention contre les brouillards d'huile est basée en premier lieu sur le capotage des machine et la mise en place de systèmes d'aspiration et de ventilation.



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2020

tant du fluide de coupe, la Cnam recommande également d'opter pour des produits au pH modéré, de l'ordre de 9. Le contrôle régulier du pH, comme de l'état de l'agent d'usinage au cours de sa période d'utilisation, est essentiel puisque des micro-organismes peuvent s'y développer, et des substances dangereuses ainsi que des particules de métaux usinés s'y accumuler au fil du temps (lire l'encadré page précédente).

Les huiles entières minérales, issues de la distillation du pétrole, sont susceptibles de contenir, dans leur composition initiale, des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Certains sont classés cancérigènes par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) et par l'Union européenne. « Les huiles peuvent aussi s'enrichir en HAP lorsque les conditions d'usinage provoquent un échauffement important au niveau du contact

fluides peuvent toutefois neore contenir des additifs, comme l'acide borique et les borates classés comme toxiques pour la reproduction par l'Union européenne. Il faut aussi éviter les biocides libérateurs de formaldéhyde. Ce dernier est classé cancérigène pour l'homme par le Circ et par l'Union européenne.

Concentration et formulation

En termes de risques chimiques et biologiques associés aux « brouillards d'huile », la Cnam s'appuie sur un certain nombre d'études pour établir des recommandations. Elle préconise notamment de limiter la concentration en aérosols de fluides de coupe à 0,5 mg par m³ d'air pour un poste de travail de 8h. Le meilleur moyen pour atteindre cet objectif est la mise en place de mesures de prévention collective, comme le confinement

par capotage des machines d'usinage et le captage à la source des aérosols par une ventilation adaptée, avec rejet de l'air à l'extérieur du bâtiment.

« Pour des raisons environnementales, de performance et de protection de la santé des opérateurs, les industriels s'intéressent de près aux évolutions relatives aux fluides de coupe, constate Dominique Ghiglione, responsable recherche et développement au Centre technique des industries mécaniques (Cetim). Les formulations, notamment du fait de la réglementation Reach, ont connu de nombreux changements qui ont impacté les performances des fluides. Les entreprises sont également demandeuses de techniques simples de suivi des fluides de coupe au cours de leur utilisation. »

Par exemple, la multiplication de micro-organismes entraîne une baisse de performance technique des fluides aqueux. Le Cetim teste actuellement, en milieu industriel, un procédé bactéricide pour les fluides. Développé par une entreprise française, il utilise le traitement UV à la place de biocides chimiques. Autre centre d'intérêt des professionnels de l'usinage: les nouveaux procédés permettant de s'affranchir des fluides aqueux ou d'en limiter les quantités nécessaires. En particulier, les process utilisant le froid (air comprimé refroidi, azote liquide, CO₂ supercritique...). « Au Cetim, des plateformes d'essais à l'azote liquide ou au CO₂ supercritique sont accessibles aux industriels pour tester ces technologies », souligne Dominique Ghiglione. Rares sont toutefois les entreprises à avoir aujourd'hui intégré ces procédés en production. ■ K. D.

1. Tableaux 36, 36 bis, 43, 49, 49bis, 65, 66 bis et 70.

En savoir plus

- **PRÉVENTION** des risques chimiques causés par les fluides de coupe dans les activités d'usinage de métaux - Recommandation R 451 (2^e édition, novembre 2015), Cnam.
- **CAPTAGE** et traitement des aérosols de fluides de coupe - Guide pratique de ventilation n° 6. ED 972, INRS.

À télécharger sur www.inrs.fr.

Ensemble pour mieux combattre

Plusieurs cas de dermatites ont été observés chez des opérateurs de décolletage en Haute-Savoie. Pour prévenir l'apparition de ces pathologies dans le cadre de l'usage des fluides de coupe, un groupe de travail s'est créé en 2016, autour des industriels du secteur. Il a notamment abouti à l'élaboration d'outils de prévention pour les entreprises.

Comment est né le groupe de travail sur les fluides de coupe de la vallée de l'Arve ?

Miguel Cruz, ingénieur-conseil en technologies propres au Centre technique des industries mécaniques (Cetim). ▶ En 2015, une entreprise de décolletage de la vallée de l'Arve, en Haute-Savoie, s'est trouvée confrontée à des cas de dermatites chez des opérateurs. En 2016, elle s'est tournée vers nous pour trouver une solution technique. Une enquête que nous avons menée auprès de 500 industriels du secteur représentant quelque 10 000 salariés, a révélé que beaucoup étaient concernés. Un groupe de travail a donc été créé pour trouver des solutions communes. Sept entreprises de décolletage y ont participé, ainsi que le Cetim, le Syndicat national du décolletage (SNdec), la chambre syndicale de la métallurgie (CSM) de Haute-Savoie, des fournisseurs de fluides de coupe, la Carsat Rhône-Alpes et le service interentreprise de santé au travail Arve Mont-Blanc.

Quels ont été les apports de ce groupe de travail ?

Fabrice Martinet, contrôleur de sécurité du groupe chimie de la Carsat Rhône-Alpes. ▶ Trois axes ont été explorés : la recherche des causes d'une dermatite, le partage des bonnes pratiques dans le choix



REPÈRES

> **LES OUTILS mis en place par le groupe de travail sont disponibles en ligne, en accès libre sur www.boiteaoutils-dermatites.com.**

et l'utilisation des fluides de coupe – que ce soit les huiles entières ou les fluides aqueux – et la formulation des huiles et les échanges d'informations avec les fournisseurs. Ce travail collaboratif a notamment abouti à la conception de deux guides de bonnes pratiques – l'un destiné aux managers et l'autre aux salariés – et à la mise en ligne d'une boîte à outils proposant des documents d'aide à la prévention des dermatites. Ils permettent à l'industriel de se questionner sur son process (cahier des charges pour l'achat d'un fluide de coupe, modules de sensibilisation...).

Camille Denis, chargée de mission environnement au SNdec. ▶ Les outils ont été testés en entreprise et ils sont aujourd'hui en ligne, en accès libre. Le groupe de travail s'est mis d'accord sur une charte de partenariat entre la profession et les fournisseurs de lubrifiants. Les entreprises se sont engagées à communiquer aux fournisseurs de fluides de coupe les changements dans leur process de production. Les fournisseurs se sont de leur côté engagés à expliquer la fiche de données de sécurité (FDS) aux entreprises et à les avertir en cas de mise à jour. Et à communiquer la formule complète des fluides de coupe au médecin du travail. Ils se sont également engagés à garantir

des huiles entières à faible concentration en benzo(a)pyrène et des huiles solubles dépourvues de nitrosamines et de leurs précurseurs.

Jacques Venjean, médecin du travail au service interentreprise de santé au travail Arve Mont-Blanc. ▶ Certains HAP, dont le benzo(a)pyrène, sont cancérigènes. Les huiles minérales neuves en contiennent généralement peu, grâce aux progrès dans leur raffinage. Mais elles sont parfois utilisées pendant des années et s'enrichissent en HAP. C'est pourquoi nous conseillons de réaliser des dosages annuels des HAP dans les huiles en cours d'utilisation et de renouveler l'huile au besoin.

Quels sont les projets actuels du groupe ?

Véronique Guiseppin, chargée de prévention, sécurité et environnement à la CSM de Haute-Savoie. ▶ Les différents temps de rencontre et de communication pour présenter les travaux réalisés ont permis d'identifier les outils à créer, notamment un module de sensibilisation plus large sur les risques d'utilisation des huiles de coupe à destination de la direction des entreprises. Ce module est en cours de construction au sein du groupe de travail et sera disponible dans les prochains mois. ■ **Propos recueillis par K. D.**

JACQUES VENJEAN, médecin du travail au service interentreprise de santé au travail Arve Mont-Blanc, et allergologue

« En 15 ans, j'ai suivi environ 200 cas de dermatites liées aux fluides de coupe, d'origine allergique ou irritative. Leur nombre n'est pas en augmentation mais des cas apparaissent régulièrement, à l'occasion d'un changement de fluide ou d'une modification dans sa composition. Dans les cas de dermatites allergiques, la recherche des molécules en cause est essentielle à la démarche de prévention : ni les protections collectives, ni les protections

individuelles, mêmes combinées, ne sont généralement suffisantes. Il est nécessaire de substituer l'allergène en cause ou de trouver un fluide qui en est dépourvu. L'accès par le médecin du travail à la formule complète est donc essentiel. La charte signée par le groupe de travail va dans le bon sens puisque les fournisseurs d'huile se sont engagés à communiquer la formule complète des fluides de coupe au médecin du travail. »

L'entreprise Bouverat-Pernat est spécialisée dans le décolletage. Lorsqu'elle change son huile de coupe en 2014, plusieurs salariés développent des dermatites. Un nouveau changement d'huile deux ans plus tard permet de supprimer ces pathologies. Elle équipe également son atelier d'un système de captage des brouillards d'huile performant.

La chasse aux dermatites est ouverte

LE DÉCOLLETAGE est la spécialité de l'entreprise Bouverat-Pernat. Ce procédé permet d'usiner des pièces par enlèvement de matière à partir de barres – de métal, le plus souvent – et à l'aide d'outils coupants. Située à Marnaz, l'entreprise familiale de Haute-Savoie compte une cinquantaine de salariés. Elle fabrique, sur mesure, des pièces de précision élevée: attaches, clapets, embouts de verrouillage, inserts. Et ce, pour des clients français et étrangers de différents secteurs: défense, aéronautique, automobile...

Dans l'atelier de 2 100 m², 27 machines, dont 4 tours à cames et 23 à commande numérique, effectuent le décolletage. « La plus grande peut effectuer jusqu'à douze opérations d'usinage en même temps », explique Abdel Aissaoui, responsable maintenance périphérique chez Bouverat-Pernat. Elles sont supervisées par 25 opérateurs, qui se relaient 6 jours sur 7 et en 3x8.

L'huile est omniprésente dans l'atelier. En particulier, l'huile entière utilisée pour refroidir et lubrifier les métaux lors du décolletage: 35 m³ au total se répartissent dans un circuit fermé et filtrant. Bien que les machines soient confinées et

équipées d'un captage des aérosols émis par les fluides de coupe, les opérateurs sont exposés à ces produits, par voie cutanée ou aérienne. En particulier lorsqu'ils ouvrent les machines afin de récupérer les pièces, d'effectuer des réglages ou lors de la maintenance de premier niveau de la machine.

Ou encore lors du contrôle des pièces, qui a lieu « tous les quarts d'heure environ pour vérifier la qualité de la production », précise Mayric Froment, régleur machine à commande numérique. Un contrôle visuel, mais aussi tactile: « On sent parfois au toucher des aspérités

📺 Avec 27 machines destinées au décolletage, l'huile est omniprésente dans l'atelier, en particulier pour refroidir et lubrifier les métaux: 35 m³ au total circulent dans un circuit fermé et filtrant.



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS/2020

qu'on ne voit pas », ajoute son collègue Moussa Rouaissi. Cette exposition s'est avérée problématique quand l'entreprise a changé de fluide de coupe en 2014 pour des raisons techniques: plusieurs cas de dermatites sont apparus au sein de l'atelier.

Chercher le coupable

« À cette époque, nous avons changé certains équipements. Et les nouvelles machines nécessitent de l'huile hydraulique pour leur fonctionnement, explique le responsable maintenance périphérique. Elle doit être agréée par les fabricants de la machine. » Or, celle-ci se révèle peu compatible avec le fluide de coupe utilisé alors par l'entreprise, dont elle compromet les qualités. L'entreprise opte alors pour un fluide de coupe d'un nouveau fournisseur. Une dermatite se déclare rapidement chez un salarié, mais il n'en parle pas tout de suite.

D'autres cas apparaissent au fil des mois chez plusieurs opérateurs, avec des rougeurs au niveau des mains, des avant-bras ou encore du cou. Au total, sept salariés sont touchés, et trois doivent même s'arrêter temporairement de travailler.

DÉCOLLETAGE ET RISQUE CHIMIQUE

L'huile de coupe n'est pas le seul produit présentant un risque chimique dans le décolletage. Le nettoyage des pièces fabriquées implique l'utilisation de solvants dans la machine de dégraissage. En 2008, l'entreprise Bouverat-Pernat engage une démarche de substitution des solvants chlorés, dangereux, et investit dans une nouvelle machine. « Nous l'avions réceptionnée avec

l'entreprise et nous avons réalisé des mesures afin de vérifier que les objectifs fixés dans le cahier des charges étaient bien atteints », explique Fabrice Martinet, contrôleur de sécurité à la Carsat Rhône-Alpes. La machine est hermétique et équipée d'une aspiration de l'enceinte pour protéger les salariés lors des opérations de maintenance qui nécessitent son ouverture.



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS/2020

Pendant plusieurs mois, pour le cas le plus critique. L'implication de la nouvelle huile n'est pas évidente, car de nombreux produits utilisés dans l'atelier pourraient causer des allergies ou des irritations (savons, solvants, etc.).

L'intervention du service de santé au travail permet pourtant de déceler l'origine des pathologies : l'huile de coupe. Plusieurs options sont étudiées avec différents fournisseurs. L'entreprise choisit d'adopter un nouveau produit, après s'être assurée que sa composition ne comporte pas de danger pour la santé des salariés. « En 2016, nous avons arrêté la production pendant trois jours pour purger l'ensemble du réseau de toute trace d'huile, avant de pouvoir ajouter la nouvelle dans le circuit », souligne Abdel Aissaoui. Depuis, tous les salariés qui avaient été atteints de dermatites ont repris leur activité et aucune nouvelle pathologie n'est à déplorer.

Substitution et aspiration

La vallée de l'Arve, où se situe l'entreprise Bouverat-Pernat, concentre 60% de l'activité française de décolletage. En 2016,

Les connaissances parcellaires des entreprises en risques professionnels liés aux fluides de coupe peuvent les conduire à choisir des produits inadaptés.

un groupe de travail s'y crée afin d'aider les industriels dont certains salariés sont touchés par des dermatites. Bien qu'elle ait déjà résolu de son côté son problème, l'entreprise Bouverat-Pernat y participe pour partager son expérience sur le sujet. « Pour s'affranchir des dermatites, la plupart des entreprises de la vallée ont mis en œuvre une démarche de substitution, soit en

« On sent parfois au toucher des aspérités qu'on ne voit pas. »

adaptant la formulation avec leur fournisseur d'huile, soit en changeant de fournisseur », précise Fabrice Martinet, contrôleur de sécurité au laboratoire de chimie de la Carsat Rhône-Alpes, qui a également participé au groupe de travail.

« Le problème que nous avons rencontré a été que nos connaissances sur les risques professionnels liés à l'utilisation d'huile de coupe étaient limitées. Idem sur les points importants à considérer

avant d'en choisir une », reconnaît Abdel Aissaoui. Au-delà des irritants et des allergènes pouvant déclencher des dermatites, des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) peuvent être présents dans les huiles entières. Ces dernières sont également susceptibles de s'enrichir en cancérigènes, au fur et à mesure de leur utilisation.

En juin 2017, l'entreprise améliore aussi ses équipements de prévention collective. Elle installe une centrale d'aspiration pour capter les brouillards d'huile. « Le système nous a été recommandé par une entreprise de décolletage voisine », se souvient Abdel Aissaoui. Il remplace l'aspiration à filtration électrostatique des brouillards d'huile, précédemment en place dans l'atelier. « Nous avons déjà travaillé avec l'entreprise dans le cadre de la prévention du risque chimique, relate le contrôleur de sécurité de la Carsat Rhône-Alpes. Quand elle nous a fait part de ce projet, nous l'avons orientée dans l'élaboration du cahier des charges, afin que les objectifs soient en adéquation avec ses besoins. »

« L'air aspiré est rejeté à l'extérieur après filtration », apprécie Delphine Legras, également contrôleur de sécurité à la Carsat Rhône-Alpes. « Le système a été volontairement surdimensionné par rapport au nombre de machines actuellement utilisées. Cela nous permettra d'y relier de nouvelles au besoin », explique Abdel Aissaoui. À la réception du système, l'installateur effectue des mesures pour s'assurer que les objectifs sont bien atteints : « Nous étions très en-dessous du seuil réglementaire de 0,5 mg/m³ d'aérosols de fluides de coupe, dans l'atelier », précise-t-il. ■ K. D.

UN ROBOT POUR TRANSPORTER PIÈCES ET REBUTS

Depuis 2014, l'entreprise s'est équipée d'un robot filoguidé nouvelle génération : lorsqu'un opérateur l'appelle sur une machine, le robot s'y rend en suivant un chemin préétabli dans le sol. Il récupère le bac plein de copeaux – les métalliques sont récupérées et valorisées par les fournisseurs de barres métalliques après leur essorage pour enlever le fluide de coupe.

Il se charge également de reprendre le bac de pièces finies pour l'amener à la « machine à laver », qui les nettoiera pour enlever l'huile. Sa vitesse est limitée et il s'arrête dès qu'un obstacle entre dans son radar. Sa présence évite aux salariés des manutentions et des déplacements.

Un bon fournisseur, c'est la base

La société Europ3D a été confrontée à des émissions importantes de brouillards d'huile lors de l'acquisition d'un nouveau centre d'usinage. Afin de remédier au problème, elle a mené toute une démarche en s'appuyant sur des conseils externes. Les résultats obtenus sont aujourd'hui à la hauteur des attentes.



Autant les constructeurs connaissent leurs machines, autant, pour les fluides de coupe, il est essentiel de se faire épauler par des experts qui connaissent les produits et leurs impacts éventuels sur la santé.

AU DÉPART, ILS SONT CINQ. Cinq associés pour une Scop (société coopérative et participative) née à la suite de la liquidation judiciaire de leur entreprise en 2010. La structure qu'ils ont créée est localisée à Saint-Avé, dans le Morbihan, et a pour nom Europ3D. Elle produit des moules, essentiellement en acier et en aluminium qui servent à ses clients pour fabriquer des pièces pour le secteur aéronautique. Tout tourne autour d'une activité centrale: l'usinage de pièces métalliques.

À l'époque, ils ont racheté une partie du matériel de leur ancien employeur, notamment des centres d'usinage. « Jusqu'en 2015, les brouillards d'huile étaient un problème sans en être vraiment un, remarque Julien Collas, gérant de la Scop. C'est vrai que ça ne sentait pas toujours très bon dans l'atelier, mais sans être un vrai souci. » L'entreprise rencontrait alors surtout des problèmes de qualité avec les fluides de coupe, des huiles aqueuses.

En 2015, la Scop s'est équipée d'une nouvelle machine, un centre d'usinage 5 axes, permettant d'usiner des pièces huit fois plus grandes, et avec une vitesse atteignant 15 000 tours/minute. Trois semaines après sa mise en service, un constat s'impose: dès qu'elle fonctionnait, un brouillard énorme se dégageait dans l'atelier. « On n'avait pas anticipé ça, poursuit le gérant. L'odeur était extrêmement forte, ça grattait la gorge, on sentait à la respiration que c'était malsain. Le fournisseur proposait bien un capot sur la machine, mais en option, on ne l'avait pas pris. » Comme il fallait réagir rapidement, l'entreprise a d'abord cherché à changer de fluides de coupe, en se tournant vers de nouveaux fournisseurs. « Un des gros soucis est qu'avec les fournisseurs, on a affaire à des commerciaux purs, qui ne connaissent pas les contraintes techniques et de qualité du métier », constate-t-il encore. La solution n'a pas été trouvée de ce côté-là. L'entreprise s'est alors rapprochée de la Carsat Bretagne, pour avoir des conseils sur ce qui pouvait être réalisé. L'option de toit dépliant proposée par le fournisseur coûtait 70 000 €. Une consultation a permis d'identifier sur le marché une



UNE PRODUCTION DE PRÉCISION

Fondée en 2010 par cinq associés, Europ3D a vu un sixième associé rejoindre la société en 2013 et un septième début 2020. Elle compte une quarantaine de clients selon les moments. Tous sont des acteurs du secteur aéronautique. Elle réalise une vingtaine d'outillages par mois, pour un chiffre d'affaires annuel avoisinant 1,2 million d'euros. Autour de 10 % de son chiffre d'affaires provient de clients étrangers, notamment du Benelux ou du Maroc. Elle produit majoritairement des pièces uniques. Les plus grandes séries fabriquées comptent une vingtaine de pièces.

solution équivalente, et deux fois moins chère. Au final, un investissement de 60 000 € permettait d'installer un capotage et un système d'aspiration sur l'ensemble du parc machines. En s'appuyant sur le conseil de la Carsat, une décision collégiale a rapidement été prise pour cette solution. L'investissement a fait l'objet d'un contrat de prévention avec la Carsat, qui a pris part au financement, pour un résultat très satisfaisant.

Si cette solution a réglé l'exposition aux brouillards d'huile, elle a, en revanche, entraîné un autre problème. En effet, le bâtiment étant climatisé car l'activité d'usinage nécessite une température stable, le fonctionnement du système d'aspiration a fait exploser la facture d'électricité. « Nous sommes intervenus avec le centre interrégional de mesures physiques de l'Ouest (Cimpo) afin de définir le débit le plus faible possible pour assurer l'activité, tout en respectant nos recommandations en matière de captage des brouillards d'huile, soit 7000 m³/h lorsque tous les centres d'usinage fonctionnent, précise Jean-Louis Dupont, contrôleur de sécurité à la Carsat Bretagne. Et le débit variable permet d'adapter le point de fonctionnement au plus juste selon le nombre de machines en marche. »

Connaître les produits

Cela a permis d'équilibrer ainsi les contraintes d'aspiration et de température pour assurer le bon fonctionnement des machines. « C'est beaucoup plus agréable pour travailler. On ressent moins les effets des fluides de coupe, témoigne Jérôme Etienne, l'un des deux usi-
neurs présents en permanence

dans l'atelier. *Même quand je rentre à la maison, mon épouse me dit que mes habits ne sentent plus autant qu'avant. Quand on est une Scop, on travaille pour nous, donc on prend soin de notre santé. Et ça nous fait aussi gagner du temps: les pièces sortent moins grasses, on a moins besoin de les dégraisser par la suite.* »

Le même usineur s'est néanmoins trouvé gêné par certains produits qui commençaient à lui provoquer des allergies. L'entreprise a alors recherché une autre gamme de fluides de coupe et opté pour un produit labellisé « green », issu de la chimie végétale. L'usineur

📺 Pour être efficace, une démarche de prévention doit être globale et inclure à la fois le choix du fluide de coupe et l'installation d'un système de ventilation en adéquation avec les besoins.



© Gael Kerbaol/NRS/2020

est aujourd'hui beaucoup moins gêné. « Dans ce cas, le fournisseur fabrique ses produits. Il les connaît parfaitement bien, il a su nous conseiller, souligne le gérant. C'est aussi, par exemple, le premier interlocuteur qui nous a interpellés sur l'entretien du bain d'huile de coupe. » L'entreprise est d'ailleurs demandeuse de ce genre d'assistances.

« C'est important d'avoir des experts pour nous épauler, car on n'a pas les connaissances sur ces

sujets. » Comme le souligne Jean-Louis Dupont, « les facteurs de réussite d'un projet en prévention reposent beaucoup sur la qualité des fournisseurs: un bon fournisseur est proche de son client, connaît son métier, ses contraintes, analyse les choses dans leur globalité. Et il s'engage sur un résultat, car l'entreprise achète un résultat avant d'acheter un moyen ».

Aujourd'hui, les résultats sont là: capotage du centre d'usinage, captage des fumées à la source, maîtrise du débit d'air aspiré, filtration, rejet à l'extérieur du bâtiment... En matière de gestion des brouillards d'huile, « l'entreprise a suivi nos préconisations et réalisé les aménagements dans les règles de l'art, résume-t-il encore. Des prélèvements d'atmosphère ont montré que les valeurs d'exposition se situaient en deçà de 10% de la valeur de référence ».

Cette démarche de santé au travail a permis de diffuser une culture de prévention au sein de la Scop. Les associés affichent une plus grande vigilance sur les fiches de données de sécurité des produits qu'ils utilisent. Ils ont ainsi par exemple supprimé le seul produit identifié comme cancérigène présent dans leur activité. Pour les copeaux, des bennes basculantes sont présentes dans l'atelier, afin de limiter les risques de manutentions et de coupures associés. Ils ont également réalisé un réaménagement des bureaux avec l'aide d'une ergonome du service de santé au travail (Amiem): mobiliers réglables en hauteur, sièges ergonomiques, écrans ajustables... Preuve que même de très petites structures parviennent à s'approprier efficacement des sujets de santé au travail. ■ C. R.

QU'EST-CE QU'UNE SCOP ?

Une société coopérative et participative (Scop) – parfois appelée société coopérative ouvrière de production ou société coopérative de travailleurs – est une entreprise dont les salariés sont les associés majoritaires. Ce sont eux qui détiennent le capital et le pouvoir de décision, sans lien hiérarchique. Son fonctionnement repose donc sur le partage équitable du pouvoir, des risques, de l'information et des profits. Les grandes décisions sont votées en assemblée générale,

sur le principe d'une personne égale une voix. Le but étant de faire durer la société dans le temps, chacun s'engage à mettre en commun des compétences et des moyens au service du projet. Une scop peut compter de quelques membres à plusieurs centaines. Tous les salariés ont vocation à devenir associés.

La prévention décolle

En Midi-Pyrénées, nombreux sont les sous-traitants du secteur aéronautique qui réalisent l'usinage de pièces dans des métaux particulièrement durs, nécessitant l'utilisation de fluides de coupe aqueux. Exemple de deux PME qui ont été confrontées au même problème de captage des brouillards d'huile et qui y ont apporté des solutions différentes.

« **ON SE CROYAIT À LONDRES** », lance dans un éclat de rire Jean-Jacques Pons, fraiseur chez Construction Mécanique Badimon. « *Il y a même eu des hivers pendant lesquels nous avons dû ouvrir les portes pour chasser ces brouillards, au détriment du chauffage! Un comble* », renchérit un autre opérateur... Sauf que nous étions à Lavelanet, en Ariège. Bien loin de Londres ou d'une région où l'on peut se passer de chauffage en hiver. Une période désormais révolue. Mécaprec et Construction Mécanique Badimon (CMB), deux entreprises de Lavelanet, ont été confrontées à la présence de brouillards d'huile dans leurs locaux de production. Elles ont su trouver des solutions – différentes – avec l'aide de la Carsat Midi-Pyrénées. Mécaprec est une société qui connaît une croissance impressionnante: de 13 salariés – en

2003, l'année de son rachat par Jean-Marc Gomez – elle est passée à 77 salariés en 2020. Régulièrement, elle agrandit ses locaux. « *Nous sommes sous-traitants de sous-traitants, soient des sous-traitants de rang 2, essentiellement pour le secteur aéronautique, les clients finaux étant Airbus, Boeing, Dassault...* », explique Sabine Gomez, responsable achats et ordonnancement. L'entreprise fabrique des attachemoteurs, des fermetures de portes, des ferrures, des serrures... Le genre de pièces qui ne souffrent pas l'à-peu-près: certaines sont usinées au centième de millimètre près. Mais surtout, elles sont réalisées dans des matières particulièrement dures. Essentiellement du titane, mais aussi de l'acier, de l'aluminium ou de l'inconel (un superalliage à base de nickel). « *Plus la matière*

est dure, plus elle est difficile à usiner, et plus elle nécessite de fluides de coupe », souligne Didier Durrieu, contrôleur de sécurité à la Carsat Midi-Pyrénées. Dans les 6500 m² de Mécaprec, une quarantaine de machines sont en fonctionnement. Les opérateurs sont rares, chacun s'occupant du chargement de plusieurs machines. Une force, selon Mécaprec. « *C'est grâce à cela que nous connaissons une telle croissance* », insiste Sabine Gomez. « *On peut aussi dire que cette automatisation présente l'avantage de limiter l'exposition des salariés aux risques professionnels, notamment aux brouillards d'huile* », complète Didier Durrieu. Les salariés travaillent en 3x8. Les pièces à produire sont définies par les clients qui fournissent les plans. Les machines pour l'usinage – tournage ou fraisage – sont équipées de



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2020



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2020

MÉCAPREC EN CHIFFRES

- 77 salariés
- 6500 m²
- Fabrication de 75 332 pièces, en 2019, essentiellement en titane, mais aussi en bronze, acier, aluminium, plexiglas, téflon, inox...
- CA: 10 millions d'euros
- Utilisation d'un mélange aqueux de 4 à 8 % d'huile soluble
- Contrat de prévention avec la Carsat Midi-Pyrénées sur le captage sur chaque machine et le traitement des brouillards d'huile avec rejet à l'extérieur. Mais aussi: mise en place de chauffage réversible, de potences, chariot automoteur...

magasins matriciels disposant de tout un panel d'outils. Un automate charge l'outil, l'opérateur dispose l'ébauche à transformer, puis il lance la production.

Tout au long du process, des dizaines de litres d'huile d'usinage (un mélange aqueux contenant entre 4 et 8% d'huile au pH de 9,3) permettent de lubrifier et de refroidir les pièces. Les machines sont entièrement capotées et la très grande majorité d'entre elles sont reliées à un système autonome d'extraction (un moteur et un filtre) avec rejet à l'extérieur. « Ce système autonome est adossé à une unité de refroidissement et d'épuration: cela participe à la prévention des risques professionnels, car un fluide froid émet moins qu'un fluide chaud, remarque le contrôleur de sécurité. L'huile récupérée est ensuite réinjectée dans la machine. Cela signifie aussi moins de manutentions. »

De bonnes vibrations

À l'extrémité de chaque machine, les copeaux tombent, en queues de cochon ou en coquillettes. Mécaprec a poussé loin la réflexion pour réincorporer dans son process des produits que d'autres considèrent comme des déchets. « Lorsque les bacs de copeaux sont pleins, je les déplace pour les mettre à égoutter dans un autre bâtiment », explique Jean-Marc Gabet, agent technicien de maintenance. Grâce à un astucieux système fait maison, les huiles de coupe sont récupérées dans des goulottes, avant de passer dans trois bacs différents pour que leur concentration redescende à 1,5%. « Puis on les réinjecte dans le circuit, avec de l'huile neuve pour obtenir le mélange voulu »,

remarque le technicien. « C'est très intéressant, souligne Didier Durrieu. Pour pousser la réflexion jusqu'au bout, il faudrait que les bacs de récupération des copeaux soient dotés de couvercle, pour limiter les émanations d'huile de coupe. » L'équipe R&D et maintenance de Mécaprec souhaite aller plus loin et cherche à faire vibrer les bacs de copeaux de façon à les « égoutter » le plus possible. « On a fait des essais le mois dernier, raconte, enthousiaste Yoann Engoulevent, chef d'équipe. Et on pense que l'on pourrait économiser jusqu'à 40% d'huile. »

Mais parfois, la technique a ses limites. Au fond de l'un des bâtiments a été installée, il y a deux ans, la plus imposante machine de l'entreprise. Elle a coûté près de 2 millions d'euros et est utilisée pour les plus grosses pièces. Comme toutes les machines de

La quarantaine de machines de Mécaprec sont entièrement capotées et la très grande majorité d'entre elles sont reliées à un système autonome d'extraction (un moteur et un filtre) avec rejet à l'extérieur.

cet industriel, elle est totalement capotée, mais les brouillards d'huile extraits et filtrés ne peuvent être rejetés à l'extérieur. « Ils ne peuvent pas les évacuer en toiture, car cela crée des fuites dans le toit, explique Didier Durrieu. Et le long du mur donnant sur l'extérieur, il y a une importante zone de stockage, empêchant le passage de tuyaux vers l'extérieur. » La Carsat a demandé à l'entreprise quatre filtrations avant le rejet dans l'atelier. Mais ceci est amené à évoluer. « Nous sommes en train de déplacer le stock, ce qui s'avère fastidieux, pour accueillir une nouvelle machine notamment, explique le chef d'équipe. Lorsque cette nouvelle machine sera installée à côté de celle en place, nous les équipeons de captage avec rejet commun à l'extérieur. »

À quelques kilomètres de là, Construction Mécanique Badimon



© Vincent Nguyen pour IINRS/2020

L'ACCOMPAGNEMENT DE LA CARSAT

Nadège Pascaud, ingénieur-conseil à la Carsat Midi-Pyrénées: « Les risques liés aux agents chimiques dangereux, notamment cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction, constituent un enjeu important pour la santé et la sécurité des salariés du secteur aéronautique. En Midi-Pyrénées, la Carsat, les services de santé au travail et la Direccte ont décidé de mener un ensemble d'actions cohérentes et complémentaires sur la prévention du risque chimique dans le secteur aéronautique (projet Prica).

La Carsat et les services de santé au travail accompagnent ces entreprises pour réaliser leur évaluation du risque chimique et mettre en œuvre des mesures de prévention pertinentes. Ce sont ainsi près de 200 établissements ciblés qui seront accompagnés par la Carsat, notamment sur les activités d'usinage, traitement de surface, peinture, fabrication de composites, soudage... »

usine également des pièces pour l'aéronautique, mais aussi pour le ferroviaire ainsi que des moules pour fonderies. « *Nous faisons des toutes petites séries, ou des pièces uniques* », remarque Pascal Peyre, le responsable financier. Ici aussi, à base de matériaux très durs, de l'acier (contenant du nickel, du chrome et du valadium) ou de l'inconel. L'entreprise emploie 30 salariés en CDI qui travaillent en 3x8. En 2017, des salariés se plaignent des brouillards d'huile et des poussières qu'ils inhalent. C'est cette même année que Didier Durrieu vient présenter à l'entreprise l'intérêt du captage des brouillards d'huile. En s'appuyant sur un contrat de prévention, il convainc l'entreprise: sur les dix machines en fonctionnement dans les 2000 m² de l'atelier, les sept plus récentes sont désormais reliées à un système d'extraction centralisé, disposé à l'extérieur du bâtiment. « *Nous avons suivi les préconisations de l'entreprise que*



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2020

📺 **Pour régler le problème des brouillards d'huile et des poussières auquel étaient confrontés ses salariés, Construction Mécanique Badimon a relié ses machines à un système d'extraction centralisé.**

de 20 à 70 bars selon les pièces fabriquées, sont réutilisées sur les machines, en interne. Au bout de six mois environ, une vidange et un nettoyage complets sont réalisés, et de l'huile neuve remise dans le circuit.

Le bruit aussi...

À l'extérieur du bâtiment, un extracteur volumineux permet de rejeter l'ensemble des brouillards d'huile, après filtration (celle-ci est effectuée avant le moteur). Pour réduire les nuisances sonores, l'extracteur a été déplacé, posé sur des *silent-blocks*, et un découpleur pour limiter les vibrations le long du tuyau et un silencieux ont été ajoutés... « *Cela a permis de gagner 20 dB(A)* », annonce le contrôleur de sécurité qui a participé aux réflexions.

Sur la plus grosse machine, une aléuseuse, un moule de 5 tonnes est en train d'être usiné. Il aura fallu, au total 150 à 200 h pour le finaliser. Cette aléuseuse est équipée d'un système « *push/pull* »: l'air arrive d'un côté et repart de l'autre, chargé de brouillard d'huile. Le débit de 120 bars de système

aqueux est impressionnant pour usiner ce bloc d'acier. Toutes les deux heures, Jean-Jacques Pons doit intervenir pour changer les plaquettes de l'aléuseuse. « *Cela aurait été plus pratique d'avoir des outils jumeaux et passer de l'un à l'autre sans arrêter le process* », explique le fraiseur. Le contrôleur de sécurité remarque aussi que « *l'opérateur devant rester proche de la machine qui doit être accessible, il faudrait davantage fermer les ouvertures, ne serait-ce avec des lames de plastique pour limiter les projections* ».

Mécaprec et Construction Mécanique Badimon ont toutes deux été accompagnées par la Carsat Midi-Pyrénées, sur les aspects techniques et financiers, puisqu'elles ont bénéficié d'un contrat de prévention. « *Le passage du constat à l'action n'a pas été très compliqué, reconnaît Didier Durrieu. D'une part car les entreprises de ce secteur connaissent bien le sujet et, d'autre part, car elles travaillent pour l'aéronautique... elles ont donc peut-être davantage de ressources!* » ■ **D. V.**

« *Plus la matière est dure, plus elle est difficile à usiner, et plus elle nécessite de fluides de coupe.* »

nous avons consultée », explique Pascal Peyre.

« *Ici, chaque machine n'était pas équipée d'un moteur d'extraction. Le système d'extraction centralisé est donc un bon choix, d'un point de vue à la fois technique et financier. De plus, avec cette installation, on peut avoir un débit variable* », complète Didier Durrieu. Les huiles, qui sont injectées à des pressions



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2020

CONSTRUCTION MÉCANIQUE BADIMON EN CHIFFRES

- 30 salariés
- 2000 m²
- Fabrication de 2500 pièces, en 2019
- Utilisation chaque année de 2000 litres d'huile de coupe, un mélange aqueux de 4 à 6% d'huile soluble

- Contrat de prévention avec la Carsat Midi-Pyrénées sur le captage centralisé avec rejet à l'extérieur après traitement.

Un long travail reste à faire

Entre 2014 et 2018, la Carsat Aquitaine a mené des actions de prévention du risque chimique à destination du secteur aéronautique. Elles ont permis de faire un état des lieux des pratiques liées à l'utilisation du fluide de coupe dans ce secteur. Le déficit de connaissances des entreprises sur le sujet est patent.

« **EN 2014**, nous avons rencontré 90 établissements environ ayant des activités dans le secteur de l'aéronautique, directement ou indirectement », explique Daniel Bertrand, ingénieur-conseil à la Carsat Aquitaine. Ces rencontres entraînent dans le cadre du plan d'action régional de prévention du risque chimique de la Carsat, qui s'est intéressée, entre 2014 et 2017, au captage des polluants dans l'aéronautique. « La moitié d'entre eux utilisaient des fluides de coupe », précise l'ingénieur-conseil et pilote de l'action.

Une grande diversité de situations est observée à l'époque par les préventeurs de la Carsat sur les postes d'usinage qui utilisent ces produits : absence partielle ou totale de capotage sur les machines à commande numérique, absence d'aspiration à la source, de ventilation générale... « Les visites ont permis d'identifier quelques installations exemplaires sur lesquelles nous appuyer pour convaincre l'ensemble des entreprises d'avancer en prévention », apprécie Daniel Bertrand.

Des réunions d'informations sur le risque lié aux fluides de coupe ont alors été organisées, avec l'appui des services interentreprises de santé au travail et de l'Union des industries et métiers de la métallurgie de la région. Des entreprises

ont signé à cette occasion des contrats de prévention ou des contrats TPE avec la Carsat Aquitaine, pour financer une partie des coûts liés à l'installation. Le centre de mesures physiques de Limoges a également apporté sa contribution en les aidant lors de la rédaction du cahier des charges des installations de captage ou en délivrant un avis sur des offres de fournisseurs de ventilation.

En quatre ans, 36% des entreprises ont remplacé leur fluide de coupe initial par un fluide moins dangereux¹ et 28% ont raccordé leurs machines d'usinage à une installation de captage. « Des progrès restent à réaliser dans les entreprises aéronautiques et autres métiers d'usinage », constate Daniel Bertrand. Il nous a semblé utile de rédiger un guide de bonnes pratiques pour aider les chefs d'entreprises et leurs responsables d'atelier sur le choix d'un fluide et le captage des brouillards d'huile. »

Un gros chantier

Les travaux de la Carsat ont en effet identifié un réel besoin d'information des entreprises en la matière. En 2018, un questionnaire sur le sujet a été adressé à 390 établissements de plus de cinq salariés parmi les 800 entreprises potentiellement concernées du fait de leurs activités repérées



REPÈRES

> **AU TERME de ses travaux, la Carsat Aquitaine a édité un document en 2019 : Usinage des matériaux. Guide de choix du fluide de coupe, du captage des brouillards d'huile et des micropoussières. Il s'adresse à l'ensemble des industries mécaniques utilisant des machines d'usinage.**
<https://entreprises.carsat-aquitaine.fr>

par la Carsat. Une centaine de réponses sont arrivées et 44 questionnaires étaient exploitables (questionnaires complets d'entreprises utilisant effectivement des fluides de coupe). Près d'un tiers des répondants souhaitaient être conseillés sur la composition et la dangerosité du fluide de coupe qu'ils utilisent et plus de la moitié souhaitaient être conseillés sur le thème du captage des brouillards d'huile. Toujours d'après ces réponses, 55% des entreprises font état de la présence d'aspiration(s) individuelle(s) ou d'un captage centralisé sur leurs machines.

« Ce chiffre est à relativiser car seule une partie des machines est équipée d'aspiration individuelle et très peu d'établissements sont équipés d'un captage centralisé », déclare Daniel Bertrand. Par ailleurs, 25% des répondants recyclent l'air filtré dans leurs ateliers, alors que nous conseillons la reprise à l'aval des filtres et l'évacuation de l'air vicié à l'extérieur de l'atelier. » En outre, seuls 18% des répondants disposent de dossiers d'installations de ventilation, alors que cela est obligatoire. Un long chemin reste à parcourir. ■ K. D.

1. En se basant sur les critères de la recommandation R451 de l'Assurance maladie-risques professionnels, Prévention des risques chimiques causés par les fluides de coupe dans les activités d'usinage de métaux.

LE DOSSIER D'INSTALLATION DE VENTILATION

Dès la mise en service de l'installation, l'entrepreneur doit constituer le dossier d'installation afin de permettre un bon entretien ultérieur de l'installation. Il s'agit d'un document obligatoire. Il est composé de :

- la présentation générale de l'installation,
- la notice d'instruction (avec le relevé des valeurs de référence),

- les dispositions d'utilisation et d'entretien,
- les mesures à prendre en cas de panne,
- le dossier de maintenance (résultats des contrôles périodiques).

Lire Le dossier d'installation de ventilation - Guide pratique de ventilation n°10. INRS, ED 6008. À télécharger sur www.inrs.fr

Pour sortir du brouillard

La Société nouvelle Caulonque fabrique des moules en acier par usinage de haute précision. Sur les conseils de la Carsat Aquitaine, l'entreprise landaise a mis en place des mesures de prévention des risques chimiques liés à l'utilisation des fluides de coupe : substitution des produits les plus dangereux contenus dans le fluide, installations de ventilation pour capter à la source les brouillards d'huile et utilisation de procédés ne nécessitant pas de fluides de coupe.



© Cédric Pasquini pour l'INRS, 2020

LA SOCIÉTÉ nouvelle Caulonque conçoit et usine des moules en acier trempé ou en inox pour des machines à injection qui fonctionnent à une cadence soutenue. « Ils sont destinés à fabriquer des contenants en plastique à paroi fine, principalement dans le secteur agroalimentaire mais aussi l'horticulture, la cosmétique, le médical... », précise Stéphane Rousseau, président de l'entreprise de 42 salariés. Au total, une soixantaine de moules sortent chaque année de l'atelier, situé à Soustons, dans les Landes, pour des clients du monde entier.

Il s'agit le plus souvent de pièces uniques ou produites à quelques unités, qui nécessitent plusieurs mois de travail environ. Elles sont d'abord conçues en 3D dans le bureau d'études qui surplombe l'atelier de 2300 m². Là, 22 salariés sont en charge de la fabrication des empreintes à partir de pavés d'acier, puis de leur assemblage sur des corps de moules et des blocs chauds, dans une partie séparée de l'atelier. « Nous recevons aussi régulièrement des moules pour révision, une quinzaine par an en moyenne », indique le dirigeant.

Du fait de son activité d'usinage,

mettant en œuvre des fluides de coupe dans ses machines à commande numérique, l'entreprise reçoit une visite de la Carsat Aquitaine en 2014. « Elle faisait partie des établissements ciblés par notre plan d'action régional de prévention relatif à l'exposition aux brouillards d'huile », se souvient Thierry Gardère, contrôleur de sécurité à la Carsat Aquitaine. Cette rencontre convainc Stéphane Rousseau, alors responsable de fabrication, de prendre des mesures de prévention à différents niveaux : suppression du risque, quand cela est techniquement possible, et mise en place de protections collectives.

Changement d'huile et vidange

Le premier changement mis en œuvre dans l'atelier, et avec l'aide de la Carsat Aquitaine, concerne le choix des fluides de coupe. Auparavant, l'entreprise utilisait un fluide de coupe à base d'huiles synthétiques. En 2014, elle substitue celles-ci par une huile d'origine végétale, sans produits cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR), ni biocides libérateurs de formaldéhyde ou allergisants. « Sa formulation

DES MANUTENTIONS ASSISTÉES

Blocs de matière brute, produits usinés, produits assemblés : les salariés des secteurs usinage et montage manipulent des charges lourdes – qui pèsent de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de kilos. Pour les assister, trois ponts roulants existent dans l'atelier de montage et un au-dessus de chaque machine à l'atelier usinage. Grâce à de gros aimants ou à des élingues, les produits lourds peuvent ainsi être déplacés des tables roulantes vers les machines et inversement. « Lorsque nous concevons nos moules,

nous intégrons des trous spécialement pour fixer les élingues », précise Stéphane Rousseau. « Les manutentions sont beaucoup plus simples aujourd'hui : nous n'avons plus du tout besoin de porter car toutes les machines sont accessibles avec des palans », témoigne Alain Martinez, opérateur. Des chariots ont été spécialement conçus pour manutentionner les bidons de 200 litres d'huile car il faut en ajouter quotidiennement dans les machines.

respecte les recommandations de la Cnam: elle est exempte de nitrites, d'acide borique, d'amines secondaires et de biocides libérateurs de formaldéhyde, apprécie Thierry Gardère. La Société nouvelle Caulonque limite ainsi les polluants présents dans les aérosols. »

L'entreprise consomme 28 000 litres d'huile par an, dilués ensuite dans les machines. Un ajustement de la concentration d'huile a été nécessaire mais cela a pu être réalisé en moins d'un mois. « La nouvelle huile nous coûte globalement moins chère car nous avons moins souvent besoin de vidanger les machines qu'avec l'ancienne. Mais il est possible que l'usure des outils soit un peu plus rapide », confie le chef d'entreprise. Les vidanges sont actuellement effectuées tous les deux mois environ et sont l'occasion d'un récurage en profondeur pour limiter le développement bactérien. Les machines sont équipées de filtres pour séparer les copeaux et particules métalliques, qui seraient néfastes à la qualité d'usinage. La Société nouvelle Caulonque a aussi concentré ses efforts sur l'aspiration des aérosols émis par les machines. « Une machine, même fermée, n'est jamais complètement étanche: on le voit car il y a du jour partout », note le dirigeant. Celui-ci opte pour une ventilation individuelle pour chaque machine, qui lui semble plus flexible au regard de l'évolution de l'activité de l'entreprise. Dans un premier temps, il en choisit une à recyclage d'air. Cela commence en 2015, sur les machines du secteur électro-érosion, où le métal est fondu à 3000°C par l'électricité, dans un bain d'hydrocarbures, émettant



© Cédric Pasquini pour l'INRS/2020

des produits de dégradation dangereux (hydrocarbures aromatiques polycycliques notamment). Un captage à la source est positionné au-dessus du liquide, avec un système d'aspiration individuelle.

Sur le même principe, des ventilations individuelles avec captage à la source sont ensuite installées sur six des neuf machines de l'atelier

📷 L'entreprise s'est dotée d'une machine d'usinage qui ne fait pas appel à l'huile de coupe. Mais elle ne fonctionne pas avec tous les métaux.

« Une machine, même fermée, n'est jamais complètement étanche. »

d'usinage. Raccordés à l'extérieur des locaux de travail pour évacuer l'air pollué, ces équipements sont asservis au démarrage des machines. Désormais, quand le chef d'entreprise investit dans une nouvelle machine, cette demande est systématiquement intégrée au cahier des charges.

Sur les conseils de la Carsat Aquitaine, est fixé un objectif de vitesse de transport d'air minimum de 15 m/s dans les tuyaux. « À l'installation des équipements,

des mesures ont été réalisées pour s'assurer que cet objectif était atteint », précise Stéphane Rousseau. « La qualité de l'air de l'atelier s'est améliorée depuis que la ventilation a été installée », constate le fraiseur Tom Nelet.

En 2016, l'établissement s'équipe d'une nouvelle machine d'usinage qui s'affranchit de l'utilisation de fluides de coupe. Elle fonctionne avec de l'air refroidi par un compresseur. « L'air comprimé arrive à une température comprise entre -12 et -22°C pour refroidir, détaille Stéphane Rousseau. Ce procédé fonctionne plutôt bien avec l'acier, mais n'est pas envisageable avec tous les métaux. Et il nécessite beaucoup d'énergie. Autre inconvénient: le compresseur fait du bruit, il faudrait l'encoffrer. » La machine est elle aussi équipée d'une ventilation captant à la source les poussières métalliques émises aussi bien lors du procédé d'usinage à sec que lors de l'utilisation des fluides de coupe.

Au total, la machine compte 420 outils d'usinage, dont certains sont doublés pour pouvoir remplacer un outil qui s'abîmerait en cours de process sans nécessiter une intervention humaine. « Les évolutions techniques permettent d'acquiescer des machines de plus en plus autonomes », apprécie le chef d'entreprise. Cela limite les contacts des opérateurs avec l'huile de coupe ou les aérosols. D'ailleurs, les machines continuent d'usiner même lorsque les équipes ne sont pas présentes. « Le métier devient plus technique et nécessite moins de maintenances », constate Tom Nelet. « La prévention est aujourd'hui bien intégrée à la culture d'entreprise, sous l'impulsion de son dirigeant », estime Thierry Gardère. ■ K. D.

© Cédric Pasquini pour l'INRS/2020



STÉPHANE ROUSSEAU, président de la Société Nouvelle Caulonque

« Nous avons installé des captages à la source progressivement, pour étaler les coûts. Mais ce ne sera peut-être pas possible sur toutes les machines, certaines ne sont même pas équipées d'une trappe permettant de les relier à une aspiration. C'est le cas notamment d'une de nos anciennes fraiseuses. Par ailleurs, c'est plus cher d'ajouter un captage à la source sur une machine, que de l'intégrer lors de l'achat, où il est proposé comme option, et où l'on peut négocier son prix. »