



© GAEL KERBAOL/INRS

## Cabines de peinture

# Une industrie haute en couleur

*Des ouvrages d'art au mobilier urbain, de la charpente métallique aux pièces aéronautiques, des équipements portuaires à la carrosserie automobile, les domaines d'application des peintures industrielles sont aussi nombreux que variés. Produits chimiques par excellence, leur mise en œuvre présente des risques d'intoxication, d'incendie et d'explosion. Les cabines ou postes d'application par projection de peintures en poudre ou par pulvérisation de produits liquides, qui sont utilisés pour cette activité, permettent d'assurer la protection des salariés contre ces risques.*

*Longtemps considérées comme des équipements de travail, ces installations doivent, depuis le 29 décembre 2009, respecter les exigences essentielles de santé et de sécurité exposées dans la directive « machines » 2006/42/CE. Pour satisfaire aux principes généraux de prévention, plusieurs critères doivent être étudiés dès leur conception. Lors de cette étape clé, les orientations et les choix en matière de ventilation, de bruit, mais également de contrôle et d'entretien des machines permettront de limiter les risques professionnels en les combattant à la source.*

**Dossier réalisé par Grégory Brasseur,  
avec Joël Clergiot et Jérôme Lemarié**

# Vue générale

## Une réglementation qui ne faiblit pas

Un certain nombre d'exigences de prévention sont requises lors des travaux de peinture en cabine. Des normes européennes ont été créées mais leurs spécifications impliquent des vitesses d'air inférieures à ce qui existait auparavant dans l'Hexagone, ce qui a conduit la France à déposer une objection formelle. Alors que l'Europe cherche un consensus, le respect des principes généraux de prévention du risque chimique reste affirmé.

**O**n pense souvent à la ventilation de la pièce où l'on pulvérise le produit. Mais les lieux de stockage ou de manipulation des peintures ne doivent pas être laissés pour compte », explique un carrossier. « Mon métier ? Peindre des avions. Et pour lutter contre la corrosion, les produits utilisés ne sont malheureusement pas inoffensifs », avance à son tour un salarié de l'industrie aéronautique. « Ma vie a changé avec le thermolaquage. Travailler avec des poudres, c'était dire au revoir aux solvants. Et ça se sent ! », ajoute un troisième opérateur, salarié d'une entreprise fabriquant des éléments de clôtures. Tous sont peintres. Certains utilisent la peinture liquide depuis toujours, comme c'est le cas lorsqu'il faut opérer sur des pièces à géométrie complexe qui ne peuvent être cuites, ou lorsque l'activité nécessite l'application de couches très fines. D'autres ont connu l'engouement pour la projection électrostatique de poudres, qui a permis à de nombreux industriels de réduire leurs émissions de solvants dans l'atmosphère. Le durcissement final s'opère, dans ce cas, par cuisson dans un four.

Tous ont conscience d'utiliser des produits qui peuvent présenter des risques d'intoxication, d'incendie et d'explosion. Pour les protéger, les travaux de peinture ont lieu dans des cabines. « Longtemps assimilées à des équipements de travail, les cabines de peinture sont désormais considérées comme des machines. Depuis le 29



© GAËL KERBAOL/INRS

décembre 2009, elles doivent obéir aux prescriptions de la nouvelle directive "machines"<sup>(1)</sup> et observer les exigences essentielles de santé et de sécurité qui y sont exposées, signale Annabelle Guilleux, ingénieur chimiste à l'INRS. *Tout constructeur doit donc être en mesure de prouver que ses cabines satisfont aux dispositions de la directive, lorsqu'elles sont installées et entretenues convenablement et utilisées conformément à leur destination.* » Et la mission n'est pas simple.

*Dans une cabine de peinture ouverte à ventilation verticale, la rotation des pièces permet à l'opérateur de rester dans le flux d'air propre.*

### Quels risques ?

Les peintures liquides et les vernis utilisés dans l'industrie peuvent présenter des risques d'intoxications et d'allergies provoquées par les solvants (hydrocarbures, cétones, esters, alcools...), les durcisseurs de certains liants (amines, isocya-

De nombreuses entreprises continuent de privilégier l'application de peintures liquides.

nates...), les pigments (composés du plomb, du chrome...) ou les adjuvants (fongicides, insecticides, agents antisalissures...). Des risques particulièrement élevés en cas d'inhalation, même en faibles quantités, de l'aérosol produit par les peintures polyuréthanes contenant des isocyanates, très utilisées sur le marché de la finition. Le risque incendie-explosion qui, pour sa part, est dû à l'inflammabilité des solvants et diluants utilisés, est d'autant plus élevé que le point d'éclair (?) de la peinture est bas. Il doit notamment être surveillé dans les locaux de stockage et de préparation des peintures, dans les gaines d'évacuation d'air pollué, dans les récipients et les bennes destinés aux chiffons, papiers et autres déchets souillés, ou encore dans les filtres secs colmatés par les dépôts de peinture. Ces dernières années, il a été réduit grâce à l'augmentation de l'emploi de peintures en phase aqueuse (des solvants sont toujours présents dans ces peintures en phase aqueuse, mais en proportion bien plus faible).

Lors de la mise en œuvre de peintures en poudre par projection électrostatique, on retrouve des risques d'intoxication par inhalation ou contact cutané dont l'importance va varier en fonction des constituants des poudres (liants, pigments, charges, additifs) et de leur granulométrie. Le risque d'explosion est à craindre dans les zones où il peut se former un nuage de poussières combustibles dans l'air. « De la



© GAËL KERBAOL/INRS

## Nettoyer les pistolets de peinture sans s'intoxiquer

**S**i les peintures sont parfois toxiques, les nettoyeurs des systèmes de projection (type pistolets) peuvent l'être tout autant. Il existe aujourd'hui des procédés automatisés de nettoyage permettant de supprimer les contacts avec les solvants, de limiter les quantités utilisées et les manipulations dangereuses. En outre, l'utilisation de nouveaux produits limite les risques d'intoxication et d'incendie. « Ainsi, les entreprises font de grosses économies de solvants et les rejets dans l'environnement sont limités », constate Roland Nieri, contrôleur de sécurité à la Carsat Sud-Est. Parmi ces procédés, un laveur automatique de pistolets de peinture, développé par la société Adefy, permet un nettoyage complet d'un à deux instruments, y compris l'intérieur et le godet de peinture sans contact avec le nettoyant. Il est totalement pneumatique (pas besoin d'électricité donc élimination d'une source d'inflammation), permet de nettoyer tous types de peintures grâce à une écoémulsion ininflammable,

non toxique et réutilisable. « Le produit est pompé et pulsé à 7 bars, explique Jean-Marc Canicio, responsable de production chez Creadec à Entraigues-sur-la-Sorgue. Au bout d'une minute à une minute trente, on retire le pistolet, on nettoie l'extérieur avec une brosse et on le sèche à la soufflette. » La carrosserie Volkswagen, à Marseille, utilise quant à elle un laveur de plus grande capacité, développé par la société Sud-Peintures. Associé à un agrosolvant organique, peu volatil et sans COV mesurables, il permet de laver deux pistolets en même temps sans risques d'intoxication. « Je lave mes pistolets quatre fois par jour. Avec cet appareil, je gagne beaucoup de temps, raconte Salem Maouche, peintre automobile. Une fois le cycle terminé, je peux réutiliser le pistolet de suite. De plus, ça évite de le démonter et de l'abîmer en le remontant, ça augmente sa durée de vie. Et puis mes mains ne sont pas irritées. »

J. L.

*Ventilation, bruit, éclairage... lors de la conception des cabines, divers paramètres doivent être traités à la source.*

même manière, les couches de poussières susceptibles d'être remises en suspension peuvent générer une atmosphère explosive. Il est donc essentiel d'assurer un nettoyage régulier par aspiration de la zone de travail », souligne Benoît Sallé, ingénieur expert à l'INRS. Enfin, des risques électriques et électrostatiques ainsi que des risques thermiques sont également à prendre en compte.

Centre et du laboratoire de chimie de la Carsat Aquitaine a mis en évidence une forte corrélation entre l'exposition du peintre aux isocyanates et les performances aérauliques de la cabine. Elle confirme, sur des équipements récents, les conclusions établies il y a plus de vingt ans par l'INRS et les CRAM. Elle montre en particulier qu'un air sain ne peut être obtenu dans la zone



## Normes chahutées

Publiées en 2005, les normes européennes EN 12215, EN 13335 et EN 12981 définissent les spécifications minimales de conception pour la sécurité d'utilisation des cabines d'application par pulvérisation de produits de revêtement organiques liquides, des cabines mixtes d'application et de séchage et des cabines d'application par projection de peintures de revêtement en poudres organiques. Mais, contestant les vitesses d'air et les modes de mesurage prévus, la France a déposé une objection formelle contre les deux premières. Les autorités françaises considèrent en effet que les prescriptions techniques de ces normes sont de nature à aggraver les risques auxquels sont exposés les peintres, qu'elles conduisent à reporter sur l'utilisateur le soin d'assurer sa protection et qu'elles ne tiennent pas compte des études et recherches existantes. Précisément, une préétude réalisée par l'INRS avec la participation de la Carsat du

## Préparer le terrain

**D**epuis 2007, la Carsat Bourgogne-Franche-Comté (BFC) a mis à disposition, sur son site internet, une nouvelle version du guide intitulé *Action hydro-dégraissage*. Ce guide recense toutes les solutions lessivielles ou aqueuses existantes pouvant servir de substituts aux agents chimiques dans les procédés de nettoyage des surfaces avant peinture. La Carsat BFC, en partenariat avec les Directions régionales des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Direccte) de Bourgogne et de Franche-Comté, l'université de Besançon, l'INRS et des entreprises, propose ainsi une alternative aux solvants chlorés généralement utilisés pour le nettoyage. « Grâce à ces outils, nous essayons de balayer tous les cas d'utilisations de produits chimiques pour la préparation de surface et ainsi réfléchir à une meilleure utilisation de leurs substituts. Il ne suffit pas de remplacer un produit par un autre. Il faut en connaître les risques éventuels. Par exemple, certains substituts sont inflammables, contrairement aux solvants chlorés. Le guide permet une utilisation à bon escient de chaque produit. Il rappelle aussi que le matériel est différent selon que l'opérateur emploie un solvant chimique ou lessiviel », précise Martine Goliro, ingénieur chimiste à la Carsat BFC et pilote du projet. Pour rappel, l'utilisation des décapants de peinture contenant du dichlorométhane (l'un des solvants les plus usités jusqu'ici pour le décapage) à une concentration supérieure ou égale à 0,1 % en poids sera définitivement interdite à partir de juin 2012. D'autres techniques de décapage sans recours aux solvants existent : le décapage physique par grenailage et le décapage par ultrasons.

Pour en savoir plus : [www.carsat-bfc.fr/entreprises/pdf/guide%2007.pdf](http://www.carsat-bfc.fr/entreprises/pdf/guide%2007.pdf).

J. C.

respiratoire du peintre que si l'écoulement d'air de la cabine est homogène, unidirectionnel avec des vitesses minimales respectées, ce que ne garantit pas la conformité aux normes EN12215 et 13335. Lors des discussions qui ont eu lieu au sein du comité spécialisé de la Commission européenne, plusieurs manquements ont été relevés : absence de spécifications de conception pour assurer un flux d'air laminaire, absence de mention d'un risque résiduel d'exposition malgré la ventilation, non-précision des conditions dans lesquelles les équipements de protection individuelle (EPI) doivent être portés, absence de spécifications relatives à la mise à disposition d'un moyen de raccorder un EPI à une source d'air respirable, absence de mesure et d'indication du délai d'élimination et manque de précision des moyens destinés à prévenir l'échappement de substances dangereuses de la cabine. Conséquences de l'objection formelle : elle rend caduque l'utilisation des normes pour prouver la conformité aux exigences essen-



tielles de santé et de sécurité de la directive « machines ». Dans un tel contexte, de quels repères disposent les concepteurs? Tout d'abord, quel que soit le type de cabine considéré, deux principes fondamentaux doivent être respectés : fournir une ventilation suffisamment efficace pour évacuer le plus rapidement possible les polluants et permettre au peintre de ne jamais travailler dans le flux d'air pollué. En ce qui concerne les vitesses de ventilation requises et leur mesure dans les cabines de pulvérisation de peinture liquide et les cabines mixtes, il convient, pour les cabines mises sur le marché avant le 29 décembre 2009, de se référer à l'arrêté du 3 mai 1990<sup>(3)</sup>, qui reste applicable. Pour les cabines de peintures mises sur le marché après cette date, en l'absence de texte réglementaire spécifique, ce même arrêté et le guide pratique de ventilation GPV n° 9.1 (ou GPV n° 9.3 pour les objets lourds et encombrants) rappellent l'état de l'art et servent de référence<sup>(4)</sup> en matière de conception, construction, exploitation et contrôle de la

ventilation. Le cas des cabines d'application par projection de peintures en poudre est pour sa part traité dans le guide pratique de ventilation n° 9.2 (GPV2). « Il est important de rappeler que lorsque la ventilation est bien conçue, elle permet de réduire les polluants dans l'environnement de la cabine et donc également le risque d'incendie et d'explosion, précise Benoît Sallé. Dans le cadre de l'utilisation de cabines d'application par projection de peintures en poudre, il est par ailleurs conseillé de placer le cyclone et le dépoussiéreur, où peuvent se produire des décolmatages et une remise en suspension des poussières, à l'extérieur de la cabine et idéalement du bâtiment. » Pour prévenir le risque d'explosion, plusieurs dispositifs (événements, systèmes de découplage...) doivent être envisagés.

### Chercher un consensus

Afin de lever les ambiguïtés et déterminer les paramètres de fabrication des cabines d'application par pulvérisation de produits liquides permettant de protéger au mieux les opérateurs, l'INRS a proposé aux États membres de l'Union européenne une étude commune. L'appel, relayé par la Direction générale du travail, a été entendu par l'Allemagne et le Royaume-Uni. Un groupe

de travail s'est ainsi constitué début 2010 autour de l'INRS pour la France, des caisses d'assurances professionnelles spécifiques aux branches construction métallurgique et industrie chimique (BG Metal et BG RCI) pour l'Allemagne et des Laboratoires de l'administration britannique en charge de la santé et la sécurité au travail (HSL) pour le Royaume-Uni. « Malgré des positions française



*Lors de la projection électrostatique de poudre, l'aérosol est entraîné vers la surface d'aspiration.*

et allemande à l'origine très distantes, nous nous sommes entendus sur le respect des principes généraux de prévention du risque chimique, notamment sur la nécessité d'éliminer le maximum de polluants grâce à la ventilation – les EPI ne devant être portés que pour pallier les expositions résiduelles », poursuit Annabelle Guilleux. Une étude complète portant sur plusieurs cabines de peinture, en faisant varier la ventilation et en surveillant l'exposition du peintre, a été proposée. Un premier travail, mené par le Royaume-Uni, a

pour objectif de valider l'utilisation d'un traceur de l'exposition en temps réel (l'hexafluorure de soufre), qui serait représentatif de la concentration des polluants. Courant 2012, les trois pays seront mis à contribution pour tester chacun une cabine à ventilation verticale descendante. Dans chaque cas, il sera nécessaire de mobiliser un opérateur effectuant des tâches de peintre en carrosserie, ainsi qu'une équipe assurant le suivi des concentrations en polluants, la mesure des vitesses de ventilation, et l'exploitation des résultats. L'expérience sera répétée afin de tester différents paramètres dans les mêmes conditions. À la clé : s'accorder enfin sur des vitesses de référence et permettre l'élaboration d'une norme européenne acceptée par tous.

1. Directive européenne 2006/42/CE et ses modifications, transposées en droit français et introduites dans le Code du travail par le décret n° 2008-1156 du 7 novembre 2008.
2. Température à partir de laquelle un mélange de vapeurs et d'air peut être enflammé dans des conditions normales de pression.
3. Arrêté du 3 mai 1990 précisant les prescriptions relatives aux vitesses de ventilation des cabines de projection par pulvérisation et des cabines mixtes de projection et de séchage destinées à l'emploi de peintures liquides ou de vernis.
4. ED 839, Guide pratique de ventilation 9.1 Cabines d'application par pulvérisation de produits liquides, INRS, 2008 – ED 928, Guide pratique de ventilation 9.2 Cabines d'application par projection des peintures en poudre, INRS, 2004 – ED 906, Guide pratique de ventilation 9.3 Pulvérisation de produits liquides. Objets lourds ou encombrants, INRS, 2003.

G. B.

## Aide par le travail

## Fédérer les partenaires pour parvenir à

**De la conception d'un bâtiment industriel à l'installation puis l'intégration des équipements, la coordination de l'ensemble des parties prenantes est primordiale. Lors de la mise en route d'un nouvel atelier de peinture, l'ESAT Thierry-Albouy de Béziers s'est heurté à certains dysfonctionnements. Des difficultés surmontées grâce à la détermination de l'établissement pour trouver les solutions techniques permettant la remise en conformité de la chaîne et son bon fonctionnement.**

**E**n quelques minutes, il a procédé aux opérations de nettoyage nécessaires au changement de teinte. Face à la cabine de poudrage, l'opérateur s'empare du pistolet électrostatique. À mesure qu'il pulvérise les pièces d'appareillages pour enfants handicapés installées quelques instants plus tôt sur la chaîne, un nuage bleu se forme puis disparaît. Les particules adhèrent au sujet tandis que l'excédent de poudre est entraîné par aspiration. À Béziers, dans l'Hérault, l'ESAT (†) Thierry-Albouy dispose d'un atelier de thermolaquage où est traité ce type de commandes à l'unité, ainsi qu'un grand nombre d'éléments de mobilier urbain et de collectivités. Trois opérateurs, encadrés par un moniteur d'atelier, y sont affectés. En 2003, lorsque le centre décide d'agrandir ses locaux, un groupe projet est réuni. Dans un rapport initial de conception, qui reprend l'analyse des mesures de sécurité et de prévention des risques professionnels pour l'extension du bâtiment et la mise en place de la nouvelle installation de thermolaquage, un certain nombre de préconisations sont formulées. « *Nous avons fait l'inventaire des éléments pouvant être pris en charge à la conception : ventilation, manutention, bruit, éclairage, circulation...* », remarque Jean-Louis Patry, contrôleur de sécurité à la Carsat Languedoc-Roussillon. La direction et les différents acteurs impliqués dans le pro-

jet (médecin du travail, expert chimiste, architecte, intégrateur, ouvrier d'entretien) sont destinataires du document. Un contrat de prévention est signé par la suite avec l'établissement.

Roland Bayle, responsable technique, hygiène et sécurité du centre Thierry-Albouy. *De son côté, l'intégrateur a acheté indépendamment les différents éléments. Lors de leur association, des dysfonctionnements*



Quelques années plus tard, pourtant, le résultat n'est pas à la hauteur des attentes. « *Il a été difficile de faire entendre à l'architecte qu'un atelier de production n'est pas conçu comme un bâtiment d'habitation. Le lien entre la conception du local et l'installation d'un équipement industriel n'a pas été fait, certaines exigences du contrat de prévention n'étant pas prises en compte, regrette*

*sont apparus.* » Un manque de coordination qui met à mal le fonctionnement même de l'installation.

### Tout revoir

« *En début de chaîne, ils accrochent les pièces sur des balancelles, elles-mêmes fixées à un rail* », explique Philippe Leclère, le moniteur. Un premier dégraissage a lieu dans une

# des solutions techniques viables

cabine de pulvérisation, puis les éléments transitent par un sas de désolvatation et sont séchés à 160 °C. Le guidage se poursuit jusqu'au poudrage qui a lieu dans une cabine ouverte en façade et à ventila-

*la mise en route, nous avons des écoulements de liquides au sol dans le sas de désolvatation, ainsi qu'une déperdition de chaleur au niveau du four »,* poursuit le responsable technique, hygiène et sécurité. En ce qui concerne la cabine de poudrage, les mesures réalisées par la Carsat Languedoc-Roussillon sont sans appel. Le flux d'air n'est pas homogène et les vitesses d'air très insuffisantes : 0,26 m/s de moyenne avec une vitesse minimale mesurée de 0,01 m/s, alors que les guides de ventilation préconisent une vitesse supérieure ou égale à 0,5 m/s en tout point du plan d'ouverture. Il faut tout revoir.

Animé par une détermination inflexible, Roland Bayle devient l'homme qui doit inverser la tendance. Son objectif : fédérer les partenaires pour parvenir au plus vite à des solutions techniques viables et à la remise en conformité des équipements. L'intégrateur est une nouvelle fois sollicité. La cabine de poudrage doit être transformée. La Carsat énonce de nouvelles exigences : modification de la face avant, agrandissement de la zone d'aspiration et installation de portes latérales. « *Les ajouts en façade ont permis de réduire la surface ouverte ainsi que la déperdition de ventilation,* explique Roland Bayle. *Nous avons agrandi la surface d'aspiration, qui était à l'origine restreinte en partie basse, afin d'améliorer l'homogénéité du flux d'air et de protéger plus efficacement le peintre. »* Lorsque la balancelle suppor-

tant les pièces approche de la zone de poudrage, le peintre ouvre une première porte latérale, qu'il referme aussitôt l'ensemble positionné dans la cabine. « *L'ouverture et la fermeture des portes latérales devraient être automatisées,* suggère Jean-Louis Patry. *En l'état, l'opérateur pourrait être tenté de les laisser ouvertes pour gagner du temps. »*

## Convaincre

Le contrôleur de sécurité est néanmoins satisfait du travail accompli. « *L'entreprise a su réagir rapidement. De nouvelles mesures ont validé l'homogénéité de l'écoulement d'air et du mode d'application. Les vitesses d'air enregistrées sont désormais tout à fait conformes aux exigences »,* explique-t-il. Pour garantir un poudrage uniforme, l'opérateur répète le même geste de balayage sur les deux côtés de la pièce. Grâce à un système de rotation, il fait pivoter la balancelle et reste ainsi dans le flux d'air propre. L'établissement a également demandé d'ajouter un caillebotis afin que l'utilisateur ait une meilleure position et un poste de travail qui lui permette de se tenir en dehors de l'aérosol. Par ailleurs, pour réduire le bruit, les ventilateurs ont été capotés et insonorisés. L'atelier voisin de mécanosoudure, très bruyant, a bénéficié d'un traitement acoustique des parois. « *Pour la prévention du risque d'explosion de poussières, nous avons défini les emplacements où les atmosphères explosives peuvent être*

*présentes et mis en place les dispositifs appropriés,* remarque Roland Bayle. *Un évent est par exemple installé au niveau du dépoussiéreur, placé à l'écart et à l'extérieur. »*

Aujourd'hui, le responsable technique, hygiène et sécurité se dit satisfait des aménagements apportés sur la chaîne. Pour autant, sa mission de préventeur n'a pas pris fin. « *J'ai parfois l'impression d'être en guerre perpétuelle avec l'ensemble des salariés de l'établissement,* évoque-t-il avec amusement. *La sécurité implique des changements et donc une sensibilisation et une formation au quotidien. Pour prévenir des réactions qui peuvent être virulentes, il faut convaincre que ce qui est fait va dans le sens de l'amélioration des conditions de travail. »* Et convaincre en premier lieu les moniteurs d'atelier et le personnel d'encadrement, afin que chacun tienne le même discours. « *L'atelier thermo-laquage est petit,* explique Philippe Leclère. *Si quelque chose va mal, je le vois vite. Mais il ne faut pas croire qu'un travailleur handicapé soit moins professionnel ou pointilleux qu'un autre. S'il voit qu'une pièce n'est pas bien cuite, il ne la laissera pas passer. De la même façon, quand on lui apprend à travailler en sécurité, il s'y applique. C'est le sens même du travail bien fait et croyez-moi, ici, personne n'en manque ! »*

1. Les Établissements et services d'aide par le travail (ESAT) sont des organismes médicosociaux chargés de la réinsertion sociale et professionnelle de personnes handicapées.

G. B.



© PHILIPPE CASTANO POUR L'INRS

*La modification de la face avant et de la zone d'aspiration ainsi que l'installation de portes latérales ont permis d'accroître les performances de la cabine.*

tion horizontale, qui constitue un dispositif de captage enveloppant. Le peintre est posté à l'extérieur. Enfin, les pièces sont acheminées vers le four de cuisson à 190 °C, où s'opère le durcissement final. « *Lors de*

## Carrosserie

## Du sur-mesure dès la conception

Après des mois d'un travail de conception mettant notamment à contribution un fabricant de machines, la carrosserie Toniol Frères a inauguré ses locaux de Saint-Orens-de-Gameville, en Haute-Garonne. Des aires de préparation au laboratoire et aux cabines de peinture, la protection des peintres-carrossiers a été notablement améliorée sur l'ensemble de l'installation.

*Les cabines dans lesquelles sont appliquées les peintures au pistolet sont isolées de l'ensemble des nuisances de l'atelier.*



© POLO GARAT POUR L'INRS

## Toniol Frères en bref

**L**a carrosserie Toniol Frères emploie dix salariés. Implantée dans la zone d'activité des Champs Pinsons à Saint-Orens-de-Gameville, l'entreprise a quitté en début d'année des locaux vétustes et inadaptés à l'activité pour s'installer dans un bâtiment de 800 m<sup>2</sup>, dont la conception a été envisagée de A à Z sous l'angle de la prévention des risques professionnels. Coût du projet: un million d'euros.

**B**ienvenue dans le garage du futur. » S'appliquant à retirer les légères déformations de la tôle sur l'aile arrière d'un véhicule, Stem Baudron, peintre-carrossier chez Toniol Frères, ne cache pas son enthousiasme quand on aborde les conditions de travail dont les dix salariés de l'entreprise bénéficient. « Ça n'a plus rien à voir avec l'ancien atelier ! », s'exclame-t-il. À Saint-Orens-de-Gameville, à quelques kilomètres au sud-est de Toulouse, l'entreprise a investi en mars 2011 des locaux flamboyants neufs. « Nous avons trois bâtiments dans lesquels la circulation était difficile, des murs

porteurs qui fractionnaient l'espace de travail et de nombreux soucis liés au manque de luminosité ou d'assainissement de l'air, se souvient Jean-Luc Toniol, le gérant. Lorsqu'un terrain s'est libéré dans le voisinage, je n'ai pas hésité. L'idée était, d'une part, de s'agrandir, en passant de 500 à 800 m<sup>2</sup>, mais également d'intervenir dès la conception de l'atelier pour offrir un meilleur environnement de travail aux salariés. Nous sommes alors entrés en contact avec la Carsat Midi-Pyrénées. » Dès les premières phases du projet, il est question des risques professionnels lors des échanges avec l'architecte et la Carsat. Un contrat

de prévention est signé avec cette dernière. « Trois aspects ont été particulièrement visés : l'organisation de l'installation de peinture, l'éclairage naturel et l'ambiance thermique », souligne Didier Durrieu, contrôleur de sécurité à la Carsat Midi-Pyrénées. Pour faciliter les flux et mieux gérer les contraintes inhérentes aux différentes tâches, l'entreprise choisit de bien différencier la zone carrosserie de la zone peinture, cette dernière étant matérialisée par l'alignement des trois aires de préparation des surfaces, du laboratoire et des deux cabines de peinture sur toute la largeur de l'atelier. « Les aires de préparation ont

été considérées comme des aires ventilées. Nous avons demandé un flux laminaire vertical (du plénum vers le plancher) permettant d'augmenter l'efficacité de la ventilation et une vitesse d'air dans l'espace de travail de 0,3 m/s minimum », explique Didier Durrieu. Ces espaces de travail

sont délimités latéralement par des panneaux souples transparents et bénéficient d'un éclairage comparable à celui du jour. Les opérateurs y interviennent, suivant l'état de la carrosserie, décaper, poncer, poser du mastic et appliquer un apprêt.

« On avait l'habitude de poncer n'importe où, avec un seul bras aspirant qui nous suivait partout dans le garage. Désormais, j'utilise une ponceuse reliée au système d'aspiration des poussières. On a de l'espace, l'organisation est plus simple et l'environnement de travail est propre, témoigne Cédric Almarcha, peintre-carrossier. Sur l'une des aires de préparation, une table élévatrice a été installée. Il n'y a plus à se casser le dos pour poncer les bas de caisse ! »

### Traiter les nuisances à la source

Dans la pièce contiguë, un autre opérateur travaille portes closes. Nous sommes dans le laboratoire, une minicabine de peinture placée sur rétention, qui est en quelque sorte la « cuisine » du carrossier. C'est ici que sont reproduites les différentes teintes. Un flux d'air homogène sur toute la surface du laboratoire permet d'aspirer les vapeurs par le bas et de souffler de l'air frais au niveau des voies aériennes supérieures, avec une vitesse d'air de 0,3 m/s au minimum. « Cette pièce a été conçue sur mesure. Sa largeur



© PU/O GARAT POUR L'INRS

*Un laboratoire au milieu du garage, ou comment préparer les mélanges dans les meilleures conditions de sécurité.*

caillebotis donnent accès aux fosses. Ainsi, les personnes chargées de les nettoyer n'ont plus à sauter. » La ventilation des cabines est assurée grâce à un flux vertical descendant homogène, avec une vitesse d'air moyenne de 0,5 m/s.

Par ailleurs, la machinerie des différentes installations est placée à l'extérieur du bâtiment pour réduire les nuisances sonores. Enfin, la mise en place d'un chauffage réversible à faible consommation énergétique (pour chauffer l'hiver et rafraîchir l'été) participe à l'amélioration du confort de travail dans l'atelier. « Nous recevons 20 à 25 véhicules par semaine, avec une gestion désormais beaucoup plus fluide du travail, poursuit le gérant. Quelques clients ont pu voir l'atelier et il est certain que lorsqu'ils nous confient un véhicule haut de gamme, l'image que nous leur donnons les rassure. » Pour autant, l'entreprise ne compte pas en rester là. Au cours de l'évaluation des risques chimiques, deux produits toxiques pour la reproduction ont été identifiés : une teinte de base et un accélérateur de séchage. Une démarche de substitution a immédiatement été engagée, mettant à contribution le fournisseur. Car, sur la route de la prévention, les avancées sont d'autant plus grandes que l'on ne fait pas le chemin seul.

« On avait l'habitude de poncer n'importe où, avec un seul bras aspirant qui nous suivait partout dans le garage. Désormais, j'utilise une ponceuse reliée au système d'aspiration des poussières. On a de l'espace, l'organisation est plus simple et l'environnement de travail est propre, témoigne Cédric Almarcha, peintre-carrossier. Sur l'une des aires de préparation, une table élévatrice a été installée. Il n'y a plus à se casser le dos pour poncer les bas de caisse ! »

est calée sur la taille du mélangeur<sup>(1)</sup>, que nous avons placé au fond de la cabine pour ne pas gêner la circulation autour de la balance et de la zone de préparation », affirme Jean-Luc Toniol. Les différentes formulations sont gérées informatiquement. La balance utilisée pour les mesures est ancrée au sol et désolidarisée des parois, afin de ne pas être soumise aux vibrations de la structure. L'enjeu est l'obtention d'une qualité de peinture impeccable et exempte de poussières. « On voit clair et, surtout, il n'y a aucune odeur », confie Frédéric Castonet, l'un des peintres-carrossiers de l'équipe qui se souvient de l'insuffisance de la ventilation de l'ancienne installation et des très importantes variations de température été comme hiver. La peinture est ensuite appliquée au pistolet dans l'une des deux cabines voisines. Encore une fois, les nuisances sont traitées à la source. « L'épaisseur des parois permet de ne pas avoir de pollution sonore dans l'atelier, précise Didier Durrieu. Des pièges à sons ont été ajoutés dans les tubulures d'amenée d'air. Dans les cabines, des escaliers en

est calée sur la taille du mélangeur<sup>(1)</sup>, que nous avons placé au fond de la cabine pour ne pas gêner la circulation autour de la balance et de la zone de préparation », affirme Jean-Luc Toniol. Les différentes formulations sont gérées informatiquement. La balance utilisée pour les mesures est ancrée au sol et désolidarisée des parois, afin de ne pas être soumise aux vibrations de la structure. L'enjeu est l'obtention d'une qualité de peinture impeccable et exempte de poussières. « On voit clair et, surtout, il n'y a aucune odeur », confie Frédéric Castonet, l'un des peintres-carrossiers de l'équipe qui se souvient de l'insuffisance de la ventilation de l'ancienne installation et des très importantes variations de température été comme hiver. La peinture est ensuite appliquée au pistolet dans l'une des deux cabines voisines. Encore une fois, les nuisances sont traitées à la source. « L'épaisseur des parois permet de ne pas avoir de pollution sonore dans l'atelier, précise Didier Durrieu. Des pièges à sons ont été ajoutés dans les tubulures d'amenée d'air. Dans les cabines, des escaliers en

1. Armoire où sont stockées et agitées toutes les teintes.

G. B.

## Examen réussi

En juin 2011, la Carsat Midi-Pyrénées a réalisé chez Toniol Frères une évaluation des caractéristiques techniques des cabines de peinture, des aires de préparation et du laboratoire. La ventilation dans les cabines de peinture s'est révélée conforme aux recommandations aussi bien en ce qui concerne les vitesses d'air que pour l'homogénéité du flux. Aucun point de mesure n'est inférieur à 0,30 m/s et la moyenne est supérieure ou égale à 0,40 m/s. Un niveau de bruit de 72 dB(A), conforme à la réglementation, a été enregistré. Enfin, l'éclairage, supérieur à 750 Lux, donne entière satisfaction. En ce qui concerne les aires de préparation et le laboratoire, les relevés de vitesse témoignent de l'efficacité des systèmes de ventilation (plénum soufflant et aspiration par le sol). Aucune perturbation de la pesée n'a été notifiée dans le laboratoire.

## Moteur

## Un tunnel de peinture en trois temps

À l'occasion de son déménagement à Cassis, dans les Bouches-du-Rhône, l'entreprise Moteurs Baudouin, spécialisée dans la fabrication et la diffusion de moteurs de bateaux, a conçu un tunnel de peinture constitué de trois cabines contiguës : nettoyage, peinture et séchage pour lesquels les risques sont aujourd'hui maîtrisés.

**B**leu nacré. Drôle de couleur pour des moteurs de bateaux. Une teinte pourtant évidente pour l'entreprise Moteurs Baudouin, spécialisée dans le développement, la fabrication et l'exportation de moteurs de bateaux et, qui plus est, implantée à Cassis dans les Bouches-du-Rhône, à quelques centaines de mètres de la Grande Bleue. « *C'est notre couleur !* », lance Jean-Michel Rousset, responsable de la production. Pourquoi peindre ces moteurs alors qu'ils vont se retrouver enfouis en fond de cale ? « *D'une part, pour des raisons esthétiques et, d'autre part, afin de protéger les moteurs, fabriqués en acier, en fonte et en aluminium, contre le brouillard marin très chargé en sel*, explique Jean-Michel Rousset. *Avant, nous avions une seule cabine avec un seul système d'aspiration pour toutes les opérations de peinture.* »

À l'occasion du transfert de son site de production à Cassis, l'entreprise s'est dotée en 2008, avec l'aide de la Carsat Sud-Est, d'un tunnel de peinture qui lui a permis de livrer près de 130 moteurs en 2010. « *Nous les avons accompagnés sur la conception des équipements et des locaux de travail*, précise Thierry Buonomo, contrôleur de sécurité à la Carsat Sud-Est, *et sur la réimplantation des postes de travail, notamment le poste de nettoyage et de mise en peinture des moteurs finis. Dans l'entreprise, tout le monde a été très impliqué : le directeur, l'encadrement, les salariés et les représentants du*

*personnel...* » Ce que confirme Michel Rase, responsable d'atelier et secrétaire du CHSCT : « *On a fait selon le budget. C'était parfois un peu long, mais tout ce qui a été demandé a été réalisé.* » Avec en ligne de mire deux objectifs : limiter voire supprimer les risques liés aux solvants émis par les peintures et ceux liés aux manutentions manuelles.

## Vapeur sèche

« *Ce tunnel est composé de trois cabines en enfilade : une pour le nettoyage, une pour la peinture et une pour l'étuvage* », décrit Jean-Michel Rousset, et présente de belles mensurations : 17 m de longueur ; 7,3 m de largeur ; 4,3 m de hauteur et

un poids de 5,4 tonnes. Les moteurs arrivent tout d'abord dans la cabine de préparation afin d'être nettoyés. En effet, ils sortent directement du banc d'essai où ils ont préalablement été testés et sont souillés de graisses et de gasoil. Pour cela, le moteur est transporté sur un chariot monté sur rails et amené directement dans la cabine. Les manutentions manuelles se limitent à pousser le chariot sur la voie avec l'aide d'un pousseur pneumatique si besoin. Quant au nettoyage, il ne nécessite plus l'utilisation de produits à base de solvants. « *On dégraisse le moteur à la vapeur sèche*, explique Patrice Piereschi, peintre carrossier chez Baudouin depuis huit ans.



## Les Moteurs Baudouin en bref

- **Date de création :** 1922
- **Activité :** développement, fabrication et exportation de moteurs marins (de 85 à 1300 chevaux), réducteurs, arbres de transmission, ensembles propulsifs complets et groupes électrogènes de bord.
- **Effectif :** environ 200 salariés.
- **Types de bateaux :** bateaux de pêche de loisirs, chalutiers de haute mer, remorqueurs, chalands de fleuve, cargos, péniches, ferries...

La peinture est pulvérisée au pistolet électrostatique, ce qui permet de réduire l'effet brouillard et de diminuer la consommation de peinture.



© CLAUDE ALMODOVAR POUR L'INRS

*On le fait à la main avec une lance, pendant 30 à 45 minutes selon le moteur. »*

Un système de ventilation verticale a été installé et permet d'éliminer les particules de graisse qui sont évacuées dans une fosse. « Avant, on nettoyait avec un solvant à froid. Mais il laissait une pellicule de gras, note Patrice Piereschi. Certaines parties sont encore nettoyées à la main avec des gants et un produit nettoyant. » Puis les moteurs sont séchés à l'air ambiant. Un bémol toutefois : « C'est très efficace mais très bruyant », remarque le peintre carrossier. D'où le port obligatoire de bouchons d'oreilles et d'un casque antibruit.

Une fois le moteur nettoyé, il est déplacé dans la cabine de peinture attenante, équipée d'un système de ventilation à flux d'air descendant compensé avec chauffage et d'un système d'extraction au sol par caillebotis, dont les filtres sont changés une fois par mois. En avril 2008, à l'occasion de la réception du matériel, des mesures de ventilation réalisées dans la cabine de peinture, par le laboratoire interrégional de chimie du Sud-Est, ont montré une vitesse d'air moyenne de 0,44 m/s et aucun point de mesure inférieur à 0,30 m/s, conformément à la réglementation.

Là, le moteur est revêtu de peinture bleue, après avoir été recouvert d'un apprêt anticorrosion. Les parties fonctionnelles fragiles du moteur sont préalablement masquées avec du ruban adhésif de

masquage. « On dépose trois couches de peinture en laissant sécher 10 à 15 minutes entre chaque, explique Patrice Piereschi. Il faut compter au total environ 2 h 30 pour peindre un moteur. » Il fait au minimum 20°C, température en dessous de laquelle l'homogénéisation de la peinture se fait mal. « On pulvérise la peinture au pistolet électrostatique, raconte Jean-Michel Rousset, ce qui permet de réduire l'effet brouillard, de diminuer la consommation de peinture et d'atteindre les endroits difficiles. On utilise de la peinture liquide bi-composant. La peinture d'apprêt en phase aqueuse ne contient pas de COV. En revanche, la peinture de finition est à base de polyuréthane et contient un solvant. » Impossible d'utiliser une peinture en poudre (exempte de solvant), car elle s'applique mal aux petites pièces de forme complexe. En outre, « il faudrait monter à une température trop élevée pour les circuits électriques du moteur lors de la phase de cuisson », souligne Jean-Michel Rousset. « On sent vraiment la différence avec l'apprêt hydro, constate Patrice Piereschi. C'est plus agréable mais c'est plus long à sécher. »

### Prévention à tous les étages

Là aussi, les manutentions manuelles ont été réduites au maximum, grâce à l'installation d'une table élévatrice. « La particularité de ces moteurs, explique Jean-Michel Rousset, c'est qu'ils n'ont pas de roues et

qu'ils pèsent 3,2 tonnes ! C'est pourquoi on les dépose sur une table élévatrice très large. On a dû aménager le sol en conséquence afin qu'il n'y ait pas de perte d'aspiration. » Pour les trois peintres qui travaillent à ce poste, c'est un vrai plus. « Cette table, c'est génial ! On n'a pas mal au dos, témoigne Patrice Piereschi. Elle nous permet de peindre la partie inférieure du moteur en restant debout. Et on peut peindre le dessus du moteur en abaissant la table. Mais il faudrait qu'elle descende plus encore. Il manque une vingtaine de centimètres. » Vient ensuite la dernière étape, l'étuvage, qui a lieu dans une troisième cabine bien isolée afin de limiter les pertes de température. « Il faut compter 45 minutes à 60°C en moyenne », indique Patrice Piereschi. Accolé à ce tunnel, un petit box de préparation et de stockage des peintures, équipé d'un bac de lavage et d'une table de ventilation, a été installé.

Afin de faire face à l'augmentation prévue du volume de production au cours des années à venir (prévision de 380 moteurs en 2011, 400 en 2012 et jusqu'à 700 en 2015), « nous allons construire un autre atelier spécifique, selon le même modèle mais adapté aux moteurs Weichai de plus petites dimensions », conclut Jean-Michel Rousset. L'entreprise a en effet été rachetée en 2009 par le premier constructeur mondial de moteurs tous types confondus, le Chinois Weichai Power.

J. L.

# Peinture haute technologie

## Objectif anticorrosion

Fabricant de peintures pour l'aéronautique depuis vingt ans, Mapaéro poursuit ses recherches sur la substitution du chromate de strontium, une substance cancérigène toujours utilisée en raison de sa grande efficacité en tant qu'inhibiteur de corrosion. Si les avancées sont certaines, les tests d'homologation restent longs. Joël Loiseau, directeur adjoint de Mapaéro, s'en explique.

**Travail & Sécurité. Quelles sont les spécificités des peintures haute technologie destinées à l'industrie aéronautique ?**

**Joël Loiseau, directeur adjoint de Mapaéro.** Les peintures pour l'aéronautique doivent

de vie de l'avion, soit trente à quarante ans.

**Quels sont les systèmes anticorrosion existants ?**

**J. L.** Le matériau le plus utilisé pour les pièces aéronautiques est un alliage d'aluminium

lutter contre la corrosion. Chez Airbus, l'un de nos plus gros clients, ils devraient bientôt être totalement remplacés par des traitements TSA (tartric sulfuric anodising<sup>(3)</sup>), pour des raisons d'hygiène et de sécurité. Les recherches entamées



© YVES COUSSON/INRS

répondre aux exigences techniques draconiennes fixées par les constructeurs. Il faut par exemple, dans le cas d'un revêtement extérieur, que celui-ci présente une bonne tenue aux UV, ou encore une souplesse suffisante pour supporter les déformations. La résistance à la corrosion est également recherchée – et plus particulièrement sur les pièces de structure – et doit être garantie sur la durée

contenant du cuivre, dont les qualités mécaniques sont remarquables mais qui présente des faiblesses par rapport à sa tenue à la corrosion. Pour les contrer, nous utilisons des primaires à base de chromate de strontium, un pigment inhibiteur de corrosion très efficace... mais visé par la réglementation<sup>(1)</sup>. Des traitements de surface complémentaires, également à base de chrome VI<sup>(2)</sup> permettent de

*Les peintures pour l'aéronautique doivent répondre aux exigences techniques draconiennes fixées par les constructeurs.*

en matière de substitution du chromate de strontium dans les peintures vont dans le même sens.

**Où en sont justement les travaux de Mapaéro sur la substitution du chromate de strontium ?**

## Pamiers et la peinture

**B**ien connue pour son usine métallurgique, premier employeur privé du département de l'Ariège, la ville de Pamiers s'illustre également dans le domaine de la peinture et notamment des peintures haute technologie. Trois fabricants s'y sont implantés : Maestria Peintures (350 personnes) élabore différentes gammes pour le bâtiment, la signalisation routière et les systèmes sols ; Map (30 personnes) est spécialisée dans les produits destinés à l'industrie spatiale ; et enfin Mapaéro (50 personnes) formule et fabrique des peintures pour l'aéronautique. Créée en 1991, cette dernière fournit 550 tonnes de peinture par an à des clients comme Airbus, Bombardier, Dassault, Daher-Socata ou Eurocopter.

**J. L.** Ils ne datent pas d'hier ! Nous participons, en lien étroit avec nos clients, à tout ce qui peut améliorer la protection et l'innovation sur leurs avions. Au début des années 1990, nous travaillions déjà avec Airbus et la Direction générale de l'armement sur la substitution des chromates. En 1995, Mapaéro a été le premier en Europe à proposer un système de peintures hydro-solubles plus respectueux

de l'environnement, permettant d'abaisser la quantité de solvants présents de 800 à 200 grammes par litre de peinture prête à l'emploi. Malheureusement, les travaux de substitution du chromate de strontium, amorcés dans un système de peintures solvantées, étaient incompatibles en milieu aqueux. En 2005, Airbus a mis en place un pôle de recherche, nous impliquant, avec des universitaires, pour trouver des pigments inhibiteurs de corrosion. Trois ans plus tard, nous avons présenté un premier système de peinture à faire évaluer. Aujourd'hui, nous avons des solutions intéressantes. Il ne s'agit pas de peintures hydro-solubles mais de primaires à haut extrait sec (c'est-à-dire contenant des quantités de solvants inférieures à 250 g/l). Ces solutions mettent en jeu des substances qui, en l'état actuel des connaissances, ne sont pas ciblées par la réglementation ni inscrites sur les listes noires fournies par les constructeurs.

### Quelles sont les étapes nécessaires à leur homologation ?

**J. L.** Les tests d'homologation sont longs et complexes. Nous simulons dans nos laboratoires les différentes contraintes auxquelles sont soumises les pièces aéronautiques. Sur le site, nous possédons quatre cabines de peinture, dont deux sont neuves. Le choix des équipements s'est fait suivant les préconisations de la Carsat Midi-Pyrénées, conformé-

ment aux exigences des guides de ventilation. Depuis juin dernier, nous avons également un local fermé et ventilé dédié à la préparation des mélanges. Les produits sont dans un premier temps pulvérisés sur de petites plaques dans une cabine. Ces plaques sont ensuite soumises à une batterie de tests qui, pour la plupart, visent la résistance à la corrosion, comme les essais au brouillard salin, dont la conduite est décrite dans des normes. La tenue des pièces à ce test doit être d'au moins 3 000 heures. En fonction des résultats, nos chimistes font évoluer les formules. Prochainement, nous allons procéder à des essais industriels sur le site d'un constructeur pour évaluer les performances et le comportement de ces peintures vis-à-vis des différents matériaux utilisés dans l'aéronautique et des traitements de surface existants. Nous serons ainsi dans des conditions quasiment identiques à celles d'Airbus, qui conduira à son tour des tests très stricts sur nos produits.

### À quelle échéance peut-on envisager l'utilisation industrielle d'une peinture aéronautique exempte de chromate de strontium ?

**J. L.** C'est difficile à dire. Les enjeux de marchés sont colossaux. Même si nous bénéficions d'une certaine antériorité par rapport à la recherche de pigments inhibiteurs de corrosion, nous ne sommes pas le seul fournis-

seur de peinture pour Airbus. Chez Mapaéro, pour cinquante salariés, dix travaillent en recherche et développement. Par ailleurs, les trois membres de l'équipe dirigeante sont des chimistes. À l'heure actuelle, nous visons une utilisation industrielle, dans un premier temps chez Airbus, courant 2013. Une réglementation européenne interdisant formellement l'utilisation du chromate de strontium serait un facteur déterminant pour basculer avec plus de certitude au primaire sans chromate. Mais cette substitution reste une opération compliquée. Pour obtenir une efficacité comparable à celle du chromate de strontium en tant qu'inhibiteur de corrosion, il sera peut-être nécessaire de combiner quatre ou cinq substances. Par ailleurs, il nous faut développer des primaires anticorrosion différents, adaptés à la nature du support et à chaque type de traitement. Une chose est certaine : une peinture sans chromate ne sera pas universelle.

1. Le chromate de strontium est classé cancérigène de catégorie 1B dans l'Union européenne (correspondant à la catégorie 2 du système de classification préexistant).

2. Les composés du chrome au degré d'oxydation VI sont touchés par des dispositions réglementaires particulières. En effet, ils sont tous classés au minimum cancérigènes de catégorie 1B dans l'Union européenne.

3. Il s'agit d'un traitement de surface électrolytique en bain d'acide sulfurique et d'acide tartrique, utilisé en remplacement du traitement électrolytique en bain d'acide chromique (chrome VI).

**Propos recueillis par G. B.**

## Peinture industrielle

# Une installation qui voit grand

Spécialisée dans la décoration et la peinture de structures métalliques grand format, la société Mantes Poudrage Industrie a saisi l'opportunité d'un déménagement pour s'engager dans une approche globale de réduction des risques. Les ateliers de peinture liquide et de thermolaquage ont notamment été revus en profondeur.

Que peuvent avoir en commun une entrée Guimard du métro parisien, l'escalier du Petit Palais, des éléments de mobilier urbain ou encore une passerelle aéroportuaire? La réponse se trouve à Buchelay, dans les Yvelines, chez Mantes Poudrage Industrie (MPI). Ces pièces – et bien d'autres – ont fait un séjour dans l'établissement doté d'une installation permettant de prendre en charge de gros formats, aussi bien pour des opérations de traitement de surface (sablage, grenailage) que pour la pulvérisation de produits liquides ou la projection de peintures en poudre (thermolaquage). Implantée à l'origine à proximité d'une zone pavillon-

naire où l'activité devenait trop contrainte, l'entreprise a déplacé son unité de production en novembre 2009 dans des bâtiments dont l'aménagement va se poursuivre jusqu'à la fin de l'année 2011, les deux sites étant exploités en simultané le temps des travaux.

« Lorsque MPI nous a informés de son projet, nous avons réalisé un diagnostic des installations de l'ancienne usine. En ce qui concerne la pulvérisation de peintures liquides, les équipements existants étaient inefficaces en termes de ventilation, d'éclairage et de bruit, évoque Martine Magnier, contrôleur de sécurité à la Cramif. L'absence de système de manutention dans l'atelier était également à déplorer. » Pour

les cabines de poudrage, plus récentes, le constat des préventeurs est moins sévère tout du moins en matière de conformité aux exigences de ventilation. « Nos premières cabines dataient d'une époque où les fabricants ne s'inquiétaient pas vraiment du bruit généré par les machines », explique Jean-Denis Liesch, président de la société. Entouré de son fils Benjamin, directeur général, et de sa belle-fille Pascaline, responsable hygiène, sécurité, environnement (HSE), il se lance alors un défi : concevoir le nouveau site de production en intégrant la sécurité dans une approche globale, ne se cantonnant pas aux seuls aspects liés aux risques chimiques. « Notre bureau d'études interne

MPI a recours à la pulvérisation de produits liquides pour un quart de ses travaux.



© GAËL KERBAOL/INRS

*L'entreprise dispose d'une cabine de pulvérisation de produits liquides, à flux vertical, équivalente à celles rencontrées en carrosserie automobile.*

nous permet d'être autonomes sur la conception, la mise en place et la maintenance des installations », souligne Pascaline Liesch. En lien étroit avec la Cramif, un travail concerté est entrepris sur le choix des technologies et équipements à mettre en œuvre. L'entreprise signe un contrat de prévention portant sur la réduction des risques liés à la manutention des pièces, à l'inhalation d'aérosols, au bruit, au stockage des poudres et des peintures liquides, à l'éclairage et à la circulation à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment. Les premiers objectifs sont notamment de sortir la machinerie des cabines hors des zones de travail (afin de limiter les nuisances sonores et de faciliter les accès pour maintenance), d'aménager des zones de stockage des produits répondant aux critères d'aération, de prévention des risques d'incendie et d'explosion, de bruit et d'éclairage et de concevoir un local de préparation des peintures liquides.

## Ventilation et éclairage

MPI, qui a recours à la pulvérisation de produits liquides pour 25% de ses travaux et au thermolaquage dans 75% des cas, a besoin, du fait de la diversité des pièces traitées, d'une installation polyvalente. « Pour certaines applications, dans le nucléaire, la pétrochimie ou encore l'automobile, la poudre n'a pas encore trouvé sa place. Le thermolaquage nécessite ensuite une cuisson à 200 °C



*qui n'est pas toujours compatible avec la pièce, explique Benjamin Liesch. En revanche, cette technologie présente un meilleur rendement car elle monopolise moins longtemps les installations. Par ailleurs, elle offre des caractéristiques mécaniques intéressantes comme la résistance au choc ou à la rayure qui confèrent à la pièce une bonne tenue dans le temps et met en jeu des produits exempts de solvant. »*

Présent dans l'entreprise depuis quatorze ans, Alain Boulan est l'un des vingt salariés travaillant en production. Muni d'un chariot, il récupère dans le local de stockage des peintures liquides les bidons dont il a besoin. Des bacs de rétention sont placés sous le rayonnement. La pièce est ventilée, dotée d'un éclairage adapté aux zones à risque d'explosion et de murs séparatifs coupe-feu. L'entreprise a même prévu d'ajouter un système de sprinklers... Direction le laboratoire de préparation. « Pendant des années, j'ai fait mes mélanges et mes pesées sur une

## MPI en bref

**A**ppartenant au groupe TMN Industries, Mantes Poudrage Industrie (MPI) a été créée en 1990 dans la région mantaise. La société est spécialisée dans le traitement anticorrosion et la décoration sur des structures métalliques de grande taille, pouvant aller jusqu'à 12 m de long, 4 m de haut, 3 m de large et un poids de 6 tonnes. MPI assure la préparation de surface par sablage, grenailage ou dégraissage et maîtrise toutes les étapes de mise en peinture aussi bien en thermolaquage qu'en peinture liquide, pour des applications des plus variées : pièces pour le bâtiment, mobilier urbain (type abribus), œuvres d'art, mais également peintures techniques pour le nucléaire, l'armement, la pétrochimie, les activités offshore...

## Manutentions réduites

« Nous disposons d'une grande hauteur sous plafond pour accrocher les pièces les plus volumineuses. Tout un jeu de crochets est ensuite mis à disposition afin de les descendre jusqu'à la zone de travail du peintre », explique Joseph Barbar, directeur de production. Un peu plus loin, un autre technicien se prépare à peindre des pièces hydrauliques qui sont traitées dans ce même atelier car elles ne peuvent être passées au four. « Nous avons ici des cabines à flux horizontal, complétées par un système de silencieux au niveau de la gaine de sortie. La pièce à peindre est fixée à un support qui permet sa rotation. Le peintre n'a donc pas à tourner autour et ne se trouve à aucun moment face à l'arrivée d'air et dans l'atmosphère polluée, avec la paroi aspirante dans son dos », souligne Emmanuelle Lepage,



La première cabine de poudrage est utilisée pour des pièces allant jusqu'à 2 m de haut, 60 cm de large, 6 m de long et 400 kg.

contrôleur de sécurité au centre de mesures physiques de la Cramif. Un critère essentiel pour la mise en œuvre de ce type d'installation.

« Je passe beaucoup de temps à sensibiliser les salariés à l'utilisation des aides à la manutention dont ils disposent, les former et les convaincre, poursuit le directeur de production. Quand les habitudes sont installées, la moindre petite amélioration venant les bouleverser peut être vécue comme une sanction. Mon rôle est de rester présent jusqu'à ce que les messages de prévention soient compris. » En complément, une cabine de pulvérisation de produits liquides fermée et à flux vertical, équivalente à celles rencontrées en carrosserie automobile, a également été installée. Elle est notamment utilisée pour les pièces atypiques ne pouvant pas être pivotées. « Dans cette cabine, nous avons une bonne uniformité de ventilation et une vitesse d'air mise en œuvre, cabine vide, en tout point supérieure à 0,3 m/s. Le

niveau sonore est de 74 dB(A) et l'éclairage de 1200 lux pour une température de couleur de 5400 K, ce qui est tout à fait correct, ajoute Emmanuelle Lepage. Pour les cabines à flux horizontal, les vitesses moyennes enregistrées sont de 0,64 m/s et 0,68 m/s, avec aucun point inférieur à 0,4 m/s. Le niveau de bruit est de l'ordre de 76 à 77 dB(A) et l'éclairage compris entre 600 et 1200 lux pour une température de couleur de 6100 K. »

## Des pièces jusqu'à 6 tonnes

Dans le bâtiment voisin, l'installation de thermolaquage de l'ancienne usine a été reprise et améliorée. « Pour les deux cabines de poudrage, nous avons un apport d'air par le plenum soufflant et une extraction par le caillebotis en partie basse. Sur la première, la surface de la plateforme a été augmentée pour donner aux opérateurs une plus grande liberté de déplacement », explique Benjamin

Liesch. Elle est utilisée pour des pièces jusqu'à 2 m de haut, 60 cm de large, 6 m de long et 400 kg. « Tous les besoins ont été pris en considération. Nous disposons désormais d'un local de stockage des poudres aux normes Atex. Trois cabines toutes neuves pour le sablage, le grenailage et la métallisation seront bientôt prêtes », indique Didier Menant, chef d'équipe. Il est d'ailleurs prévu, pour la métallisation, de remplacer le pistolet oxygaz par un pistolet à arc électrique, afin de réduire le bruit et de supprimer

l'utilisation de gaz. Deux ponts roulants seront également installés prochainement pour le transfert et la manipulation des pièces.

Mais l'innovation la plus impressionnante devrait concerner les pièces les plus volumineuses. Celles-ci emprunteront une ligne qui sera prête fin 2011. « Du grenailage à la cabine de poudrage de grande dimension et au four, les pièces circuleront sur un rail enterré. Certaines peuvent peser jusqu'à 6 tonnes. Nous avons précédemment

des rails hors sols dont la mise en place faisait perdre du temps et qui ne mettaient pas à l'abri d'un risque de chute de plain-pied », souligne Pascaline Liesch. Au niveau de la cabine, l'opérateur sera en poste fixe, tandis que la pièce avancera sur le rail. L'entreprise s'est également donné la possibilité de procéder à des manutentions au chariot élévateur, grâce à la mise en place d'un caillebotis qui résiste à son poids. « Pour protéger efficacement le peintre, le flux d'air dans les cabines de thermolaquage doit être homogène et la vitesse d'air dans la zone de travail supérieure à 0,3 m/s en tout point », précise Emmanuelle Lepage. « Aujourd'hui, tout concourt à améliorer le confort de travail, poursuit le chef d'équipe. Les manutentions représentent bien 80% de l'activité du peintre. Il est évident que les efforts menés pour les réduire se traduiront également par un gain en efficacité et donc en productivité. »

## Pour en savoir plus

- ED 990. Incendie et lieux de travail. Prévention et lutte contre le feu, INRS, 2007.
- ED85. Éclairage artificiel au poste de travail, INRS, 1999.

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

G. B.