

FICHE D'IDENTITÉ



- **NOM :** Air France Industries
- **LIEU :** Blagnac (Haute-Garonne)
- **ACTIVITÉ :** maintenance des avions
- **EFFECTIF :** 370 collaborateurs, dont plus de 200 travaillant en production sur avion et en atelier.

L'essentiel

- > **LE PONÇAGE** avant peinture est une activité chronophage qui peut exposer les opérateurs aux vibrations, au bruit et aux poussières.
- > **UN ROBOT** collaboratif permettant de réduire ces expositions professionnelles est testé depuis plusieurs mois.

AÉRONAUTIQUE

Le coup de main du cobot ponceur



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2019

Dans l'atelier peinture du site Croix-du-Sud d'Air France Industries à Blagnac, près de Toulouse, un petit nouveau est en passe d'être adopté par les opérateurs. Il s'agit d'un robot collaboratif, à l'essai depuis quelques mois pour le ponçage des pièces, afin de réduire les expositions des salariés aux vibrations.

INNOVATION et prévention vont parfois de concert. Telle est la petite musique qui se propage dans les ateliers supports du site Croix-du-Sud d'Air France Industries à Blagnac, en Haute-Garonne. L'activité de l'établissement, dont la mission consiste à garantir la navigabilité des flottes, pourrait être comparée à celle d'un garage dédié aux avions. Ces derniers sont accueillis pour des opérations de maintenance légère ou de grand entretien. Depuis quelques mois, dans l'un des ateliers, des opérateurs testent un robot collaboratif, utilisé pour le ponçage des pièces avant peinture. « Cette phase de travail indispensable mais longue est peu

valorisante pour les peintres et peut les exposer aux vibrations, au bruit et aux poussières », estime Pascal Ocha, responsable des ateliers supports. Le sujet a émergé il y a environ un an. Pour évaluer l'exposition vibratoire liée à l'utilisation de machines portatives tenues à la main, Erick Soria, correspondant sécurité de l'entreprise, demande une intervention du centre de

mesures physiques de la Carsat Midi-Pyrénées. Ainsi, en janvier 2019, des mesures de vibrations, couplées à des mesures de bruit, sont réalisées. Pour trois types de ponceuses utilisées, les résultats révèlent des différences notables d'émission vibratoire. Suivant les appareils, la durée d'exposition à ne pas dépasser pour atteindre la valeur d'action¹ va de 2h15 à 3h50, ce qui peut facilement être atteint dans la journée. À la suite de ces mesures, un certain nombre de préconisations sont formulées comme la nécessité de s'assurer du bon état des machines, ainsi que de la stabilité de la pression d'air et de la qualité de l'air ou encore la non-utilisation des machines à corps

LE CHIFFRE

116 avions de la flotte moyen-courrier Air France et Joon ont été reçus sur le site pour des interventions de maintenance et de réparations.

en acier, susceptibles de refroidir les mains des opérateurs. Par ailleurs, les niveaux de bruit étant élevés, la Carsat invite au remplacement des ponceuses les plus bruyantes et à l'utilisation de systèmes d'aspiration silencieux.

L'automatisation agile

« Après notre rapport, l'entreprise aurait pu, comme beaucoup le font, se contenter de changer certaines ponceuses. Elle est allée plus loin en cherchant à améliorer l'ensemble de l'activité », souligne Laurent Hardy, contrôleur de sécurité au Centre de mesures physiques de la Carsat. « La volonté de l'établissement est de s'inscrire dans une démarche de réduction des troubles musculo-squelettiques (TMS) et des risques professionnels en général, affirme Jean-Jacques Guichard, le directeur du site. Nous recherchons également l'innovation dans le domaine industriel. Ici, nous pouvions concilier les deux. »

Ainsi, le service innovation s'intéresse plus particulièrement à un robot collaboratif, ou cobot, dont le bras est prolongé par une ponceuse. Une solution d'automatisation agile qui semble compatible avec l'environnement du poste. « J'étais sceptique, reconnaît Laurent Hardy. Lorsque Erick Soria m'en a parlé, j'ai d'abord pensé qu'ils rencontreraient des difficultés pour s'en servir, notamment parce que la plupart des pièces ne sont pas planes. Mais l'entreprise a travaillé avec une société qui a su appréhender le problème. » En interne, Pascal Ocha avait les mêmes doutes. « Nous réalisons peu de travail en série. Nous recevons des pièces de plafonds, des éléments de cabines, des portes, des éléments de voilure, des gouvernes de profondeur..., précise-t-il. J'ai pensé que si, pour chaque nouvelle pièce, il fallait réapprendre à la machine comment s'adapter



REPÈRES

> CHAQUE AVION subit des visites d'entretien périodiques. La visite de petit entretien, tous les deux ans, nécessite une immobilisation de l'avion pendant deux semaines et 3 000 heures de main-d'œuvre en moyenne. Il y en a 45 par an. La visite de grand entretien a lieu tous les six ans. L'avion est immobilisé un mois pour 9 000 heures de main-d'œuvre. Il y en a 12 par an.

📷 Le cobot ponceur peut soit être accompagné manuellement et sans forcer par les peintres, soit être programmé en enregistrant notamment les données de vitesse de rotation ou de pression.

à sa géométrie, ça deviendrait infernal. Mais cela n'a pas été le cas. Le cobot s'adapte à nos besoins de flexibilité. »

Équipé de roulettes, il est facilement déplacé. Avec lui, les peintres opèrent de deux façons. Soit ils l'accompagnent manuellement, soit ils le programment, en enregistrant notamment les données de vitesse de rotation ou de pression. Dans le premier cas, ils réalisent le mouvement sans jamais forcer. Dans le second, ils déterminent quatre points de marquage entre lesquels la machine va poncer. Ce mode se révèle particulièrement intéressant pour les quelques pièces en série qui doivent être traitées. L'opérateur positionne la pièce de manière fixe et le programme est répété. « Le cobot n'est jamais totalement autonome et ne prend le travail de personne », souligne Erick Soria.

permis à tout le monde de s'en rendre compte.

Valoriser les savoir-faire

« La poussée est répartie sur tout le disque et la machine n'attaque jamais le carbone. En fait, elle ponce mieux que nous ! », s'exclame Florian Sansas, également peintre. « Les tâches sans valeur ajoutée peuvent être prises en charge par le cobot et du côté des peintres, il y a un sentiment de valorisation de leur savoir-faire », constate Hélène Castro, contrôleur de sécurité à la Carsat Midi-Pyrénées. « L'organisation a un peu évolué. Mais on a vite repris nos repères. En termes de fatigue, ça n'est pas comparable », souligne Marion Bonelli, l'une des peintres.

Au terme des trois mois d'essais, la décision d'investir revient à la direction. En remplaçant la motorisation



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2019

« Il y a un an, j'ai été opéré de l'épaule, évoque Guy Millerand, l'un des peintres. J'ai trente ans de métier, beaucoup de ponçage manuel derrière moi et j'ai donc été très exposé aux vibrations. Depuis que nous utilisons le robot collaboratif, le travail de ponçage manuel a été divisé par trois. Il en restera toujours. La machine convient parfaitement pour les grandes surfaces planes, mais on se charge des arrondis, des finitions. Niveau poussières, on y gagne aussi car le ponçage manuel est très émissif et le cobot est doté d'une aspiration à la source efficace. » Cette technologie semble adaptée à tout type d'utilisateur, jeune ou ancien. La phase de test a d'ailleurs

pneumatique de la ponceuse par une motorisation électrique, le niveau sonore a été diminué de plus de 10 décibels. De plus, l'éloignement de l'opérateur accentue la diminution de l'exposition quotidienne au bruit. L'exposition quotidienne aux vibrations, facteur aggravant de la survenue des TMS, a été divisée par trois, le ponçage manuel étant maintenant réservé aux seules finitions. Résultat : tant sur la performance que sur l'attractivité du travail, tous les feux sont au vert. ■

Grégory Brasseur

1. Le Code du travail fixe pour une exposition quotidienne une valeur déclenchant l'action de prévention (2,5 m/s²) et une valeur limite d'exposition (5 m/s²). Il précise les actions à entreprendre en cas de dépassement de ces valeurs.

En savoir plus

- « VIBRATIONS TRANSMISES aux membres supérieurs », dossier web INRS.
 - VIBRATIONS MAINS-BRAS. Guide des bonnes pratiques, brochure INRS, ED 6342.
 - SYNDROME DES VIBRATIONS. La main et le bras en danger, dépliant INRS, ED 6204.
- À télécharger sur www.inrs.fr.