

Le risque machines

- 13 | Des risques tout au long de leur cycle de vie
- 16 | Pas de faux pli en conception
- 18 | La pluridisciplinarité au service de la sécurisation globale
- 20 | La réception est un moment clé du processus d'acquisition
- 22 | Des superfinitions sans toilage manuel
- 24 | Une organisation remise à plat pour la réception de machines

Des risques tout au long de leur cycle de vie

Omniprésentes et indispensables à l'activité de nombreuses entreprises, les machines peuvent aussi être à l'origine d'accidents du travail et de maladies professionnelles tout au long de leur cycle de vie : production, réglage, maintenance... À chaque étape, les actions et la coordination des concepteurs, utilisateurs et opérateurs de maintenance sont déterminantes pour prévenir les risques professionnels.

DANS LES USINES, dans les ateliers, dans les champs..., les machines sont partout. Des plus rudimentaires, présentes depuis des décennies et pouvant avoir subi des modifications successives, aux machines neuves les plus complexes. À chaque étape du cycle de vie de ces appareils, des risques de différentes natures existent pour ceux qui les utilisent, les dépannent ou évoluent à proximité.

D'après les chiffres de la Cnam¹, en 2016, plus de 55 000 accidents du travail avec arrêt de plus de 4 jours survenus dans les entreprises du territoire hexagonal étaient liés aux machines. Ce qui représente environ 10 % de l'ensemble des accidents. La même année, les machines étaient à l'origine de plus de 4 000 incapacités permanentes, une vingtaine de décès et 3 millions de jours d'arrêt. Parmi les principaux secteurs concernés figurent la métallurgie, le BTP, les activités de services (notamment le travail temporaire) ou encore l'agroalimentaire.

Les dangers liés aux machines sont très variés. Il peut s'agir de risques mécaniques (écrasement, perforation, entraînement...) liés notamment aux éléments mobiles ou encore de risques cachés liés aux énergies (électrique, hydraulique, pneumatique...). Il existe également des risques d'incendie et d'explosion, des risques liés au bruit, aux vibrations, aux rayonnements ou encore des risques liés aux contraintes physiques imposées par la situation de travail...

Depuis la conception jusqu'en phase d'utilisation ou lors de modifications, une analyse des risques

est indispensable. Les solutions à apporter visent en priorité la prévention intrinsèque, afin de supprimer ou réduire le risque dès la conception, en intégrant les caractéristiques de fonctionnement de la machine et sa maintenance. Il s'agira, par exemple, de rendre les éléments mobiles dangereux inaccessibles par éloignement ou protection par le bâti de la machine, de permettre la séparation et la purge d'un circuit.

Des obligations pour le concepteur et l'utilisateur

En matière d'obligations, tout fabricant ou concepteur d'équipements de travail doit respecter des exigences essentielles de santé et de sécurité transposées de la directive dite « Machines » 2006/42/CE dans le Code du travail (articles R. 4311 et R. 4312). « Ces exigences ont pour but de garantir un haut niveau de sécurité. Le marquage CE apposé sur les machines implique, de la part du responsable de la mise sur le marché, le respect de ces exigences et des



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

De nombreux accidents surviennent hors production, lors des opérations de maintenance et du nettoyage notamment.

procédures définies dans la directive « Machines » et les autres directives qui concernent son équipement, précise Jean-Christophe Blaise, responsable du laboratoire sécurité des équipements de travail et des automatismes à l'INRS. Si la réglementation fournit des objectifs, le concepteur doit s'appuyer sur les normes européennes harmonisées qui, elles, donnent des spécifications techniques permettant de les satisfaire. On parle de présomption de conformité. Ces normes représentent l'état de la technique à un moment donné. » Certaines, applicables à l'ensemble des machines, sont dites horizontales (A, B1, B2). D'autres, dites verticales (C), s'appliquent à une machine ou à un groupe de machines.

DECRYPTAGE

QU'EST-CE QU'UNE MACHINE ?

Une machine est « un ensemble équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement, composé de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile et qui sont réunis de façon solidaire en vue d'une application définie » (directive « Machines »). Est aussi considéré comme une machine « un ensemble de machines qui, afin de concourir à un même résultat, sont disposées et commandées de manière à être solidaires dans leur fonctionnement ».



>>>



© Gael Kerbaol/INRS

© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS



Tout cependant ne repose pas exclusivement sur le fabricant. « Il est de la responsabilité de l'utilisateur de mettre à disposition des machines sûres – qui ne mettent pas en danger la santé et la sécurité des opérateurs – et conformes aux exigences des textes conception issus de la directive "Machines". Et de faire en sorte qu'elles le restent tout au long de leur cycle de vie », souligne Séverine Demasy, expert d'assistance-conseil machines à l'INRS.

L'expression des besoins, dans un cahier des charges détaillé, est la première étape indispensable à l'achat. Elle permet de vérifier l'adéquation entre ce que peut faire la machine et le travail à réaliser. En la matière donc, hors de question d'improviser. « C'est aussi l'occasion de poser les jalons d'une collaboration dans le temps entre fabricant et utilisateur », évoque Marion Lafaye, qui dirige un abattoir de volailles à Palluau, en Charente. Collaboration qui, dans son entreprise, a notamment permis de travailler avec un fabricant de désosseuses sur des solutions de prévention adaptées à ses besoins en production.

Lors de la réception de la machine, l'utilisateur s'assure que l'équipement est conforme au cahier des charges et à la réglementation. « Il a également une obligation de maintien en conformité. Le réglage, l'utilisation, la mainte-

nance et les modifications, entre autres, ne doivent pas avoir pour conséquence d'altérer le niveau de sécurité de la machine », souligne Xavier Dotal, contrôleur de sécurité à la Carsat Aquitaine. C'est pourquoi, lors de modifications, l'entreprise procéder à une nouvelle analyse des risques inhérents à ces modifications et assurer la mise à jour de la documentation. Des essais périodiques permettent également de veiller au maintien en état des éléments de sécurité.

Tout au long du cycle de vie de la machine, jusqu'à la mise au rebut,

Si le fabricant de machines a des obligations de sécurité en termes de conception, il est de la responsabilité de l'entreprise utilisatrice de mettre à disposition des machines sûres et de faire en sorte qu'elles le restent tout au long de leur cycle de vie.

le démantèlement ou le recyclage, des risques très différents existent et nécessitent d'être continuellement évalués. Bien sûr, leur prise en compte doit idéalement avoir lieu dès la conception.

De la production à la maintenance

Au poste de travail, les opérateurs travaillant sur les machines ont avant tout besoin de repères. « Il existe une formation obligatoire à la sécurité des opérateurs utilisant une machine. Cette formation doit être renouvelée et complétée chaque fois que nécessaire et notamment quand la machine évolue », précise Séverine Demasy. Les opérateurs peuvent également se référer à la fiche de poste rédigée par l'entreprise et intégrant notamment le retour d'expérience. Celle-ci reprend de façon synthétique les informations nécessaires à l'utilisation en sécurité de la machine, qui figurent dans la notice d'instructions.

S'il est essentiel d'assurer la sécurité en production normale, de nombreux accidents surviennent également hors production, lors de la maintenance et du nettoyage notamment. Des opérations qui nécessitent la plupart du temps une intervention au plus près des éléments dangereux. « En maintenance, l'occurrence d'accidents graves sur une installation ou un

PAROLE D'EXPERT

JEAN-CHRISTOPHE BLAISE,
responsable du laboratoire Sécurité des équipements de travail et des automatismes à l'INRS.

« Les risques engendrés par les machines sont présents lors de l'utilisation dite normale, mais aussi lors de situations particulières telles que le montage-démontage, la maintenance, le réglage, le nettoyage. Toute la difficulté de la conception consiste à intégrer cette variabilité des futures situations d'utilisation. S'il semble impossible d'être exhaustif, une collaboration étroite entre le concepteur et les futurs utilisateurs est primordiale pour prendre en compte un maximum de ces situations et les risques associés. Elle peut permettre de mettre en évidence, par exemple, des choix de mise en sécurité pour la production qui pourraient gêner certaines opérations de maintenance. »

QUELQUES CHIFFRES

La métallurgie, le BTP, les activités de services (notamment le travail temporaire) et l'agroalimentaire représentent chacun **de 16% à 18%** des accidents du travail liés aux machines.

Dans les industries de la métallurgie et automobile (CTN¹ A), les machines sont responsables de **23%** des accidents avec arrêt de travail de plus de **4 jours**. Pour les industries du bois, de l'ameublement, du papier-carton, du textile, du vêtement, des cuirs et des peaux et des pierres et terres à feu (CTN F), la proportion est de **20%**, et pour les industries de la chimie, du caoutchouc, de la plasturgie (CTN E) de **18%**.

Les machines pour le travail des métaux représentent **7%** des accidents du travail liés aux machines, les machines de manutention/levage **10%** et les machines portables motorisées (qui peuvent inclure des machines pour le travail des métaux) **15%**.

1. CTN: Comité technique national

Source: Cnam

équipement est jusqu'à trois fois supérieure à celle de la moyenne d'un même secteur, affirme Jean-Pierre Avellaneda, responsable des prestations maintenance à l'Apave et président pour la région Rhône-Alpes de l'Association française des ingénieurs et responsables de maintenance (Afim). L'occurrence de maladie est jusqu'à six fois supérieure et celle de mortalité huit fois. »

L'extrême diversité des pannes et des défaillances sur des machines rend celles-ci difficiles à prévoir et génèrent des interventions non récurrentes. Elles sont souvent dues à la pression de l'exploitation pour réduire les délais, dans un contexte de coactivité. La définition de procédures, la clarification de l'organisation, le repérage des aménagements techniques sur les équipements et la formation sont indispensables, afin que tout ne repose pas sur le seul intervenant. Souvent, les accidents sont dus à une absence ou une mauvaise mise en sécurité². La consignation est la solution la plus sûre pour maintenir un équipement hors énergie. Une procédure qui doit s'appliquer également pour les équipements qui ne fonctionnent pas à l'électricité, et pour lesquels, de la même façon, la maîtrise de l'ensemble des énergies d'alimentation ou emmagasinées dans la machine est nécessaire.

Issue d'une collaboration entre

☒ Tout au long du cycle de vie de la machine, jusqu'à la mise au rebut, le démantèlement ou le recyclage, des risques très différents existent et nécessitent d'être continuellement évalués.



REPÈRES

> L'EMPLOYEUR UTILISATEUR de machines doit respecter les dispositions du Code du travail (articles R. 4311-1 et suivants), plus particulièrement en mettant en œuvre des mesures pour assurer la sécurité du personnel, sa formation et aussi pour maintenir les machines en état de conformité.



© Gael Kerbaol/INRS

l'Afim, l'Apave et l'INRS, la démarche Securafim constitue une solution prête à l'emploi, dans le respect de la norme NFX 60400, pour la mise en sécurité des intervenants lors des opérations de maintenance. « Utilisable sous forme de kit, Securafim aide à lister les énergies présentes, identifier et rendre visibles les organes contribuant à la mise en sécurité et sécuriser les interventions », poursuit Jean-Pierre Avellaneda. Au-delà des aspects techniques, la sécurisation de ces interventions nécessite d'intégrer les facteurs organisationnels et humains pour aboutir à des solutions réalistes. Une approche globale, impliquant les acteurs de la maintenance et de la production, est nécessaire pour améliorer de manière pérenne la sécurité tout en garantissant le maintien des performances.

« En production, la sécurité des interventions s'est quant à elle

nettement améliorée, comme le confirme le rapport d'évaluation de la directive "Machines" commandé par la Commission européenne. La réglementation machines a été prise en considération dans le renouvellement du parc, la technique a évolué avec une automatisation importante, les éléments dangereux des équipements ont été rendus inaccessibles, remarque Jean-Christophe Blaise. Ce qui a aussi, en revanche, contribué à complexifier les interventions de maintenance. L'effort doit donc se poursuivre à toutes les étapes. L'un des enjeux actuels est aussi d'intégrer dès la conception des questions de risques liées au recyclage. » Pour une éco-conception qui prenne en compte les risques professionnels. ■ G. B.

1. Caisse nationale d'assurance maladie.

2. Lire également à ce sujet l'article de la rubrique « Émergences » paru dans Travail & Sécurité n°801, janvier 2019.

Pas de faux pli en conception

À Bazas, en Gironde, des professionnels de la tôlerie-chaudronnerie ont imaginé une presse plieuse électrique adaptée au pliage de pièces de petit format. L'entreprise Alphapli, créée pour concevoir cette machine de formage innovante, a été conseillée par l'INRS sur les aspects relatifs à la sécurité.

L'IDÉE A PRIS forme dans les ateliers de l'entreprise de mécanique industrielle Sotomeca, installée à Bazas, dans le département de la Gironde. Alors que 60% à 80% des pièces de tôlerie traitées mesurent moins d'un mètre, l'établissement utilise deux presses plieuses hydrauliques ayant une largeur de tablier respectivement de 3 et 4 mètres pour 100 et 400 tonnes de poussée. Au fil des discussions, Jean-Luc Lanoelle, le dirigeant, et Yann Grégoire, collaborateur d'une société de fabrication de machines pour le travail de la tôle, imaginent une presse de petite taille, facilement déplaçable dans les ateliers à l'aide d'un chariot élévateur ou d'un pont roulant. Cette presse plieuse électrique, qui leur semble mieux adaptée aux besoins des ateliers, permettrait notamment de réaliser des travaux de pliage en temps masqué, c'est-à-dire lorsque les opérateurs doivent rester à proximité de machines sur lesquelles des travaux sont en cours (laser, centre d'usinage...). En 2014, la société Alphapli, dont Yann Grégoire prend la tête, est créée pour concevoir puis commercialiser une nouvelle gamme de machines-outils de formage. Les presses seront conçues, usinées, assemblées et testées à Bazas. Le travail sur la modélisation est réalisé avec un bureau d'études externe.

Rapidement, deux aspects doivent être abordés: la conception en sécurité dans le respect de la réglementation et l'ergonomie de la machine. Sur ce dernier point, l'idée est de proposer un poste de travail assis-débout, en adoptant la hauteur du poste de commande numérique. Un plan de travail plus bas que celui proposé par les autres constructeurs est également envisagé. En ce qui concerne

« La machine a été conçue en fonction de nos besoins, et tout ce qui pouvait être amélioré l'a été. »

la conception en sécurité de la presse, les interrogations sont nombreuses.

Une action de conseil

« La directive Machines dans son annexe I, qui définit les exigences essentielles de santé et de sécurité relatives à la conception et à la construction des machines, est exhaustive. Elle donne des objectifs de résultats clairs et compréhensibles. Toutefois, les solutions pour les atteindre ne sont pas toujours

évidentes et les boîtes à outils que sont les normes et documents techniques sont peu connues ou maîtrisées par les concepteurs, constate Xavier Dotal, contrôleur de sécurité à la Carsat Aquitaine. C'est pourquoi, lorsque nous avons été sollicités par Yann Grégoire, j'ai orienté l'entreprise vers l'INRS qui a une compétence en matière de conception en sécurité des presses plieuses. »

Une publication récente de l'institut¹ détaille notamment la sécurité de ce nouveau type de presses, dites à servomoteurs, dont le fonctionnement diffère de celui des presses plieuses conventionnelles. Ainsi, en 2016, James Baudoin, qui travaille sur la sécurité des équipements de travail et des automatismes à l'INRS, se rend à deux reprises chez Sotomeca. « J'ai proposé un plan d'action à la Carsat et à l'industriel, en posant les limites de l'intervention, explique-t-il. Ces machines étant soumises à certification CE de type, il ne s'agissait en aucun cas de se substituer à l'organisme certificateur, mais de conseiller l'entreprise sur des points techniques et de l'orienter vers les différentes réglementations applicables (machines, basse tension, compatibilité électromagnétique...). En matière de conception, Alphapli partait de rien mais l'entreprise foisonnait d'idées. »

UN OUTIL ADAPTÉ

La machine en test (800 mm/20 t), parfaitement adaptée au pliage des pièces de moins d'un mètre, les plus nombreuses, a été conçue pour rationaliser la productivité des ateliers. Son installation est facilitée grâce à l'alimentation électrique. La commande numérique universelle et didactique est simple et son enveloppe robuste. Elle sera déclinée en trois modèles qui diffèrent par la commande numérique. Une seconde presse plieuse, plus petite (400 mm/8 t), est en cours de développement.

La structure de ces nouvelles machines est rigide, compacte. L'épaisseur du bâti, de 30 mm, a été surdimensionnée de façon à éviter toute déformation pendant le travail. Le déplacement dans l'atelier est simple, à l'aide soit d'un pont roulant soit d'un chariot élévateur, et aucune remise à niveau n'est nécessaire lors de la remise en route.



© Rodolphe Escher pour l'INRS

« Cet apport nous a permis de valider certains choix technologiques en nous assurant qu'ils répondaient aux exigences de sécurité, complète Yann Grégoire. L'un des points sur lesquels l'INRS nous a conseillés est par exemple celui des risques liés au mouvement du tablier (la partie mobile qui déforme la tôle) et des dispositifs à mettre en œuvre pour empêcher sa chute en cas de défaillance d'un élément. Sur la

Alphapli a été créé pour répondre à un besoin d'entreprises qui utilisent des presses plieuses surdimensionnées par rapport à la taille des pièces qu'elles produisent.

machine, nous avons intégré un système de ressorts de rappel qui, en cas de rupture d'un élément mécanique, maintiennent le tablier. »

L'intégration des fonctions de sécurité et la mise en place de la commande électrique prennent environ un an. Une première machine est ensuite testée chez Sotomeca par un opérateur dûment formé et habilité pour cette phase de développement.

Ces presses plieuses électriques sont soumises à une procédure de mise sur le marché appelée examen CE de type. « Nous avons fait appel à Socotec pour la certification, faisant le choix d'un organisme français car ils ont la réputation d'avoir un haut niveau d'exigence », souligne Yann Grégoire.

Une machine en phase avec l'activité

Après constitution du dossier technique avec analyse des risques, l'examen CE de type a lieu sur le site. La machine testée dans l'atelier a une largeur de tablier de 800 mm pour 20 tonnes de poussée. « Elle a été conçue en fonction de nos besoins : tout ce qui pouvait être amélioré l'a été, estime Raphaël Dauce, l'opérateur de pliage qui a pris la machine en main. On choisit sa position de travail et la programmation est très simple. Avant, il fallait utiliser la machine de 3 mètres pour les petites pièces. Cette presse compacte nous évitera des allers-retours et le montage-démontage d'outils. Elle est légère, indéformable et se déplace facilement, avec le pont roulant ou même un chariot élévateur. »

L'innovation a fait l'objet d'une présentation au salon Tolexpo 2018. « C'est une cellule flexible, que l'on disposera où l'on veut, insiste Jean-Luc Lanoelle. L'organisation de l'atelier, que ce soit au niveau des flux ou des stocks, va pouvoir être repensée. De plus, cette presse constitue un gain technologique intéressant pour les opérateurs, en totale adéquation avec les métiers du métal et de la tôlerie. » ■ G. B.

1. Conception de presses à servomoteur - Préconisations de sécurité, NS340, INRS (en anglais). À retrouver sur www.inrs.fr.



© Gaël Kerbaol/INRS

MISE SUR LE MARCHÉ

Trois procédures d'évaluation CE existent pour déclarer qu'une machine est conforme, c'est-à-dire conçue dans le respect de l'ensemble des règles techniques pour assurer sa fonction, être réglée et entretenue sans que les personnes soient exposées à un risque : l'évaluation avec contrôle interne de la fabrication (dite autocertification en France), l'examen CE de type et la procédure d'assurance qualité complète. La liste limitative de machines concernées par les procédures d'examen CE de type (dont font partie les presses plieuses) et d'assurance qualité complète figure à l'article R. 4313-78 du Code du travail.

La pluridisciplinarité au service de la sécurisation globale

L'entreprise Alltub est spécialisée dans la fabrication de tubes, cartouches et aérosols en aluminium souple. Pour assurer des interventions en sécurité sur les lignes en cours de production, une équipe pluridisciplinaire a réfléchi à une démarche de sécurisation globale

DANS L'USINE Alltub basée à Saumur, dans le Maine-et-Loire, les longues lignes de production fonctionnent en parallèle. D'une longueur de 40 à 50 mètres, ces enfilades de machines tournent dans une ambiance sonore élevée – le niveau moyen atteint les 87 dB (A) – qui rend les protections auditives indispensables. De chacune des 15 lignes sortent des tubes, des cartouches et des contenants pour aérosols en aluminium souple. Plus de 6000 références sont produites pour des clients de l'industrie pharmaceutique – qui représente 75% de l'activité – cosmétique et agroalimentaire. Pour chaque ligne en fonctionnement, un régleur supervise la production et une personne intervient en fin de ligne pour le conditionnement. Le process consiste à insérer un pion d'aluminium de quelques centimètres de diamètre et quelques millimètres d'épaisseur en tête de ligne. Après avoir été lubrifié, il prend sa forme finale en passant à travers différentes machines : extrudeuse, machine à usinage,

vernisseuse, laqueuse avec étuve à 170 °C, imprimeuse, bouchonneuse, jointeuse, emballeuse.

Groupe de travail transversal

En 2015, à la suite de la fermeture quelques mois plus tôt d'un site du groupe en région parisienne, deux lignes ont été transférées ici. Leur installation, ainsi que la survenue d'accidents avec arrêt, dont un grave, quelques mois plus tôt à Saumur, a imposé de revoir la sécurité de l'ensemble des machines. « Certaines datent des années 1990, elles n'ont pas été conçues ni réfléchies pour la sécurité, les parties électriques ne sont plus au goût du jour », insiste Christophe Martin, le responsable maintenance. Il a donc fallu réévaluer le risque pour chacune d'entre elles.

Si les lignes de production se ressemblent toutes extérieurement, elles sont en fait toutes différentes. À chaque ligne, un régleur suit l'intégralité du process. Une référence de produit est montée sur chacune



d'entre elles et à chaque changement de poste. En cours de production, de nombreux réglages, d'ajustements sont en permanence nécessaires. « Les machines étant en ligne, dès que l'on intervient sur l'une, ça a un impact sur les autres », explique-t-il encore. Un

« Certaines machines datent des années 1990, et ont été ni conçues ni réfléchies pour la sécurité. »

tube subit une trentaine de contrôles aux diverses étapes de la production. « Par le passé, la sécurité était fréquemment shuntée sur les lignes, car inadaptée. On ne voulait plus voir ça, on a donc cherché des solutions qui soient les moins contraignantes possibles pour les opérateurs », se souvient Christophe Durewski, le responsable HSE.

ALLTUB À SAUMUR

Saumur est un des six sites de production du groupe Alltub, avec ceux de l'Italie, de la République tchèque, du Mexique, de l'Allemagne et le siège aux Pays-Bas. L'usine de Saumur emploie 215 CDI et une quinzaine d'intérimaires. Les lignes tournent du lundi matin au samedi midi en continu, avec deux équipes alternantes en 2x8 et une équipe de nuit. Le site de Saumur est certifié Iso 9001 (qualité), Iso 14001 (environnement), Iso 15378 (exigences de qualité propres aux matériaux d'emballages primaires pour médicaments)

et enfin BPF (bonnes pratiques de fabrication). Ces dernières visent à prouver la conformité de la production tout au long du process, et à éviter tout risque de contamination des produits et tout risque de croisement des étiquetages et de l'identification des composants.



© Gaël Kerbaol/INRS

📺 Sur certaines machines, des carters ont été posés pour les encoffrer et des vitres installées pour offrir une bonne visibilité du process. Sur 82 points d'amélioration identifiés, 63 actions ont déjà été réalisées (77%).

il fallait tout redémarrer. Mais on a avancé ensemble, on a été écoutés. Des modifications ont été demandées et apportées, notamment au niveau des prélèvements des tubes. Il y avait eu un précédent sur une autre ligne il y a quelques années, qui n'avait pas du tout fonctionné, car à l'époque les utilisateurs finaux – régleurs, chefs d'équipe, conducteurs de ligne – n'avaient pas été associés. Les protections étaient alors au plus près de la machine, ça n'était pas du tout adapté à notre activité. »

Les enseignements de cette précédente expérience ont permis d'aboutir cette fois à des solutions plus adaptées, donc mieux acceptées. « Et le retour d'expérience va servir pour démultiplier la démarche sur les autres lignes, commente Christophe Durewski. Une démarche similaire est prévue sur la ligne 5 pour début 2019. L'objectif est de traiter une ligne chaque année, mais cela demandera à être budgétisé, car il faut compter un montant de 80 000 à 100 000 € par ligne. » ■ C. R.

Afin que les interventions se fassent en sécurité, sans avoir à interrompre la production, un groupe de travail s'est réuni à partir de novembre 2015 pour réfléchir à des solutions. « Le CHSCT a été fortement impliqué pour associer les opérateurs au projet », souligne Guy Chanut, contrôleur de sécurité à la Carsat Pays-de-la-Loire. « Il y a eu beaucoup de discussions avec les opérateurs, complète Jean-Louis Rowenczyn, un automaticien. On sait que seul le travail en commun fonctionne. Il a fallu prendre en compte à la fois leurs contraintes et celles des normes. Beaucoup de solutions ont été rejetées car considérées non réalisables par les opérateurs qui connaissent le mieux leur production et leurs besoins. »

Le risque des pièces en mouvement

La mise en service de la ligne réaménagée a eu lieu en janvier 2017. Des carters ont été posés pour encoffrer certaines machines, avec, par endroits, des vitres pour

offrir une bonne visibilité du process. À la vernisseuse, une porte avec détecteurs de sécurité avant et arrière, pour contrôler son fermeture, a été mise en place. La presse a été dotée d'un système de commande bimanuelle qui évite le coincement des mains de l'opérateur dans la zone dangereuse. À la jointeuse, un système d'asservissement par clé a été installé pour pouvoir stopper temporairement une seule machine motorisée et y pénétrer sans risque.

« On intervient à proximité de pièces en mouvement, la sécurité n'est pas qu'électrique, elle est aussi mécanique », poursuit Jean-Louis Rowenczyn. Des barrières de protection ont été installées en certains points. Des trappes s'ouvrant avec une clé permettent aux préleveurs de saisir des éléments, la machine s'interrompt 15 secondes à partir de l'ouverture. « Ça a été difficile au début, relate Bruno Fourmaux, un régleur. On oubliait d'activer la clé avant d'intervenir, ça stoppait toute la ligne,

📺 En associant les opérateurs aux réflexions et aux recherches de solutions, l'entreprise est arrivée à des systèmes adaptés à l'activité.



© Gaël Kerbaol/INRS

EN CHIFFRES

350

machines sont présentes dans l'usine Alltub de Saumur. Elles constituent au total 15 lignes de production, chacune avec ses spécificités.

Plus de 150 tubes

peuvent être produits chaque minute sur une ligne. Au total, jusqu'à 1 500 000 tubes peuvent sortir de l'usine chaque jour. Une série varie de quelques milliers à plusieurs centaines de milliers d'unités.

De 80 000 à 100 000 €

c'est le budget nécessaire pour l'amélioration d'une ligne de production entière.

La réception est un moment clé du processus d'acquisition

L'achat d'une désosseuse a permis à l'entreprise Lafaye, implantée à Palluaud, en Charente, d'absorber une augmentation d'activité, tout en réduisant les risques liés à la découpe manuelle des manchons de canards. Des non-conformités, signalées à la réception, ont été corrigées par le fabricant qui en a profité pour redéfinir ses standards.

LA MACHINE est d'une efficacité redoutable. D'abord, l'opérateur positionne le manchon de canard sur l'un des emplacements du carrousel. Un piston fait pression sur l'os, poussé au travers d'une membrane qui présente un trou en son centre. Ainsi la viande se décolle, avant qu'une scie ne tranche la tête de l'os, facilitant le détachement des chairs. À Palluaud, dans le département de la Charente, Marion Lafaye dirige un abattoir de volailles et lapins qui porte son nom, une entreprise fondée en 1923 par son grand-père.

80% des espèces abattues – environ 800 000 têtes par an – sont découpées sur place. « Nous occupons des bâtiments anciens, avec peu d'espace et des machines de plus en plus encombrantes. La désosseuse, que nous avons achetée pour supprimer la découpe manuelle des manchons de canards, répond à une évolution de la demande des clients, explique la dirigeante. Nous souhaitons également prévenir les risques de troubles musculosquelettiques (TMS) liés aux manutentions rapides et aux gestes répétés dans un environnement froid et humide. »

Longtemps, le manchon était vendu entier, avec l'os. Mais ces dernières années, les besoins des conserveurs ont évolué. La viande de manchon, sans os, sert notamment à confectionner des pâtés. « La demande a augmenté, en se complexifiant dans ses spécifications », précise Frédérique Roussillon, la responsable qualité. Compte tenu de la difficulté du geste et des pertes importantes – en découpe manuelle, seuls 40% du poids total du manchon (avec l'os) sont récupérés –, l'entreprise a opté pour la mécanisation. Un cahier des charges a été écrit et des fabricants de machines contactés.

Lever les non-conformités

« On voit passer 3000 canes par jour, soit 6000 manchons. La découpe au couteau est très dure, plus encore que pour les cuisses. La désosseuse permet d'aller plus vite, sans forcer sur les bras et les poignets », estime Chantal Chaumette, une opératrice de découpe. Pour ce projet, l'entreprise, en quête d'un appui financier, s'est rapprochée de la Carsat

Centre-Ouest. Un contrat de prévention a été signé. « L'emploi était préservé et la désosseuse pouvait permettre de faire face à une augmentation de production sans générer de fortes cadences. D'un autre côté, la volonté était bien de supprimer les risques liés à la découpe manuelle », précise Hugues Fièvre, ingénieur-conseil à la Carsat Centre-Ouest. Pourtant, au départ, les choses ne se passent pas tout à fait comme prévu. « Le visionnage du film promotionnel envoyé par le fabricant néerlandais et l'étude de la notice

Le fabricant a utilisé les remarques de Lafaye pour améliorer son produit et répondre aux exigences de plus en plus fortes de ses clients européens en matière de sécurité.



© Gaëlle Kerbaol/INRS



© Gaëlle Kerbaol/INRS

LA VOLAILLE LAFAYE

Lafaye est une entreprise familiale employant 42 salariés. Créée en 1923 et spécialisée dans le lapin, elle s'est recentrée sur la volaille (abattoir et découpe) et s'est associée en 2011 à un couvoir de canards. De 450 000 à 600 000 canards sont abattus chaque année, soit 40% des volailles traitées. 80% des espèces sont découpées sur place, 20% vendues entières. L'activité manuelle, répétitive et nécessitant l'utilisation d'outils coupants, a donné lieu à plusieurs études de postes, menées avec le service de santé au travail et la Carsat Centre-Ouest.



© Godel Kerbaol/INRS

d'instructions ont fait apparaître deux problèmes, raconte Hugues Fièvre : un poste de travail très haut générant des contraintes ergonomiques et, surtout, l'accès non protégé aux organes mobiles dangereux, à savoir la scie. » Afin d'éviter une inadaptation de la machine aux exigences de la Carsat en termes de sécurité, l'entreprise s'engage à faire effectuer par un bureau de contrôle les vérifications d'état de conformité de la machine à réception.

C'est l'Apave qui procède au contrôle, listant les points de non-conformité. Lafaye rappelle alors le fabricant, qui se rend sur site une journée pour étudier la situation. Très vite, les modifications nécessaires ont été apportées. Sur la première version de la désosseuse, les ouvertures au niveau de la grille de protection en façade étaient trop espacées, compte tenu de la distance à l'élément dangereux.

📺 **Après réception de la machine, l'observation de la situation de travail a permis d'identifier des risques. La désosseuse a été modifiée en conséquence.**

La grille a été modifiée. La partie inférieure de la machine a également été fermée, pour rendre impossible l'accès aux éléments mobiles par en-dessous. « Le fabricant a totalement revu son concept et pris ce modèle pour redéfinir ses standards », souligne Marion Lafaye.

« Le fabricant a totalement revu son concept et pris ce modèle pour redéfinir ses standards. »

L'intérêt, pour lui, est également de répondre aux exigences de plus en plus fortes de ses clients européens en matière de sécurité. « Il a transformé le système de commande qui n'était pas conçu de façon sécuritaire », ajoute la dirigeante. En effet, si le système

de commande n'est pas élaboré dans les règles de l'art, la machine peut ne pas détecter certains problèmes de sécurité et donc se mettre à l'arrêt. En ce qui concerne la hauteur de travail, l'entreprise Lafaye a ajouté une estrade réglable en hauteur, afin de faciliter l'alimentation de la désosseuse par les opérateurs. Des adaptations ont également dû être trouvées pour la sortie des produits (les chairs d'un côté, l'os de l'autre), compte tenu de l'espace restreint dans l'atelier.

Adhésion des opérateurs

« Le travail est bien plus facile, admet Brigitte Forgeron, l'animatrice de l'atelier. Même si parfois un peu d'os collé tombe dans la clayette destinée à recueillir la chair, à cause de la texture de la viande, et nécessite des opérations de tri supplémentaires sur le produit en sortie. » En changeant le diamètre de la membrane, les choses se sont un peu améliorées : la machine ne génère plus de brisures d'os qui pouvaient se mêler à la viande.

« Les opérateurs se sentent en confiance. L'arrivée de la désosseuse bousculait les habitudes. Je pense qu'ils ont compris que l'on ne leur enlevait pas un savoir-faire. Les explications sur les raisons de la présence de la machine et le travail mené sur la mise en sécurité ont contribué à ce qu'ils se l'approprient, estime Frédérique Roussillon. D'ailleurs, aujourd'hui quand un incident nous oblige à nous passer temporairement de la désosseuse, personne, même les plus réticents au départ, ne souhaite revenir à la découpe manuelle ! » ■ G. B.

NETTOYAGE

L'important carénage de la désosseuse complique l'entretien qui nécessite un démontage complet des portes et autres pièces de protection. Deux opérateurs de nettoyage interviennent quotidiennement en fin de poste. 45 minutes sont nécessaires pour l'ensemble des éléments. Un démontage plus complet de tous les pistons a lieu une fois par semaine. Pour les machines agroalimentaires, le fabricant a obligation de communiquer les procédures de nettoyage dans sa notice d'instructions.

ESSAIS

Entre la mise en service d'une machine et le moment où elle devient opérationnelle pour une production de qualité, trois à quatre mois peuvent être nécessaires. En effet, de nombreux réglages doivent être réalisés. La désosseuse a été conçue pour la découpe de tous les types de volailles. Le paramétrage va être différent en fonction de la viande découpée, du morceau (cuisse, manchon...) ou encore de la température. Des essais, pendant plusieurs semaines, sont donc indispensables au bon fonctionnement de l'outil.

Des superfinitions sans toilage manuel

Chez Jokey, une entreprise qui fabrique des seaux et des pots en plastique, l'atelier maintenance des moules occupe une place stratégique. C'est là que sont réparés, nettoyés... et polis les moules. Des opérations minutieuses qui faisaient appel au toilage manuel. Mais elles-ci ont bien évolué.



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

pas seulement. Il consiste à faire tourner très rapidement une pièce sur un axe horizontal, et à enlever, à l'aide d'une bande abrasive, les aspérités et traces de rouille, à donner un bon état de surface, à rectifier un défaut d'usinage ou à dégrossir une pièce. Lorsque le toilage est manuel, l'opérateur doit s'approcher au plus près de la machine en mouvement. Avec le risque de happement, de la main, du bras, voire du corps entier. « On croit toujours qu'on peut enlever la main, mais ça n'est pas le cas », insiste le contrôleur de sécurité. Les conséquences peuvent être terribles : plaies multiples, fractures et polyfractures, amputations, décès.

Des moules à l'aspect parfait

Chez Jokey, on fabrique des seaux et des pots en plastique, de 35ml à 32l. L'usine tourne 24 h/24, pratiquement toute l'année. Plus de 200 salariés transforment annuellement 21000 tonnes de polypropylène en 240 millions d'articles. « Pour assurer cette production, nous avons un atelier maintenance des moules, en interne », remarque Frédéric Delcroix. À la tête de cette mini-

« **VOUS SAVEZ COMMENT** on reconnaissait un opérateur qui faisait du toilage manuel ? Il n'avait plus d'empreintes digitales ! », affirme Frédéric Delcroix, directeur de l'usine Jokey de Labourse, dans le Pas-de-Calais. « C'est surtout une activité à risque, car réalisée au contact d'une machine en mouvement », complète Laurent

Trébuchet, contrôleur de sécurité à la Carsat Nord-Picardie. Au sein de Jokey, le toilage manuel a pratiquement disparu. Il est désormais réalisé par une machine, conduite et surveillée en permanence par un technicien.

Le toilage est une opération ancienne et courante dans les entreprises de métallurgie, mais

📷 Pour la super finition d'une colonne de centrage, le technicien dispose dorénavant d'un outil spécifique équipé d'une bande abrasive montée sur le porte-outil du tour.

UNE OPÉRATION RÉGIONALE

S'appuyant sur la recommandation de la Cnam¹, la Carsat Nord-Picardie a lancé en 2018 une opération de prévention des risques liés aux opérations de toilage sur les tours horizontaux. 1500 entreprises ont été interpellées, essentiellement dans le secteur de la métallurgie, mais aussi dans la papeterie ou la plasturgie. « Si beaucoup d'entreprises font du toilage, il y a assez peu d'accidents. Mais lorsqu'il en survient un, il est souvent très grave » souligne Sébastien Triopon, ingénieur-conseil à la Carsat Nord-Picardie. La Carsat s'est intéressée aussi bien aux entreprises ayant répondu qu'à celles qui ne l'ont pas fait. Car « les entreprises méconnaissent ou sous-estiment généralement ce risque ». Les contrôleurs de la Carsat se sont ainsi rendus dans les entreprises afin d'évaluer les situations de travail, pour capitaliser sur les bonnes pratiques ou les alerter sur les risques et les accompagner dans la recherche de solutions.

1. R 496. À retrouver sur www.ameli.fr


Pour en savoir plus : Toilage sur tours horizontaux. INRS ED 6243. À retrouver sur www.inrs.fr



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

usine dans l'usine: Jean-Philippe Fontaine. C'est ici que sont réparés, entretenus, nettoyés la centaine de moules différents utilisés sur les 54 lignes de production de l'usine. « Nous travaillons sur commande et avons peu de capacité de stockage. La disponibilité de nos outillages doit être permanente », complète Frédéric Delcroix.

Pour faire un seau ou un pot, il faut injecter, dans les moules de la presse, des billes de polypropylène chauffées. Ces moules donneront à la fois la forme et l'état de la surface du produit final. « Pour avoir un seau parfaitement lisse et brillant, il faut un moule parfaitement lisse et brillant », confirme Jean-Philippe Fontaine. Dans l'atelier maintenance des moules, douze personnes assurent la disponibilité permanente des moules. Les pièces arrivent à la suite de problème de centrage, de fuite d'eau, de régulation de chauffe, d'ajustement, d'infiltration... « C'est difficile de lister toutes les pannes possibles, car il en existe beaucoup », remarque Christophe Sénéchal, un technicien. Cet atelier de 715 m² est outillé pour fraiser, éroder, souder, rectifier... et assurer des superfinitions

 **Le rail et la fixation de la tourelle ont été réalisés en interne. Cet outil permet le polissage intérieur d'une empreinte de moule à injection.**

ou du polissage. « Avant, on faisait toutes les finitions à la main, explique Éric Czech, technicien lui aussi. Quand on commence, ça fait peur de s'approcher d'une machine qui peut tourner jusqu'à 200 tours/minute. Mais on s'y habitue et c'est d'ailleurs peut-être là que commence le danger. D'autant que l'on a tendance à être attiré par la machine. » De façon à réduire au minimum le temps consacré au toilage manuel et les risques associés, l'entreprise l'a fait évoluer au fil des ans.

Une réalisation maison

« Le toilage est une opération importante et obligatoire, insiste Claude Coilliot, l'adjoint au chef d'atelier. On ne peut pas s'en passer pour la finition de nos moules notamment. Mais maintenant, on évite le plus possible de le faire manuellement. » Ainsi, pour qu'un piston ait un « aspect miroir », le technicien approche une pierre à polir en graphite fixée à un rail qui se positionne sur la partie du piston à travailler. Puis il peaufine, selon la même technique, avec un patin de feutrine imprégné de pâte diamant.

Avec cette machine réalisée en

interne, il faut une journée pour obtenir une super finition de l'ordre de 2/100 de mm. « Avant, il nous fallait environ 40 h de toilage manuel et le résultat était moins bon », remarque Éric Czech. « L'opérateur est ainsi éloigné du risque, explique Laurent Trébuchet. Certes, il y a toujours une machine en mouvement, mais elle tourne très lentement, à 6 tours/min. » Une autre opération est réalisée avec le même type de technique, un patin monté sur un rail. Il s'agit du polissage intérieur d'une empreinte de moule à injection, qui a pour objectif de donner de la brillance au seau qui sera moulé.

Depuis peu, une nouvelle technologie a fait son apparition: il s'agit d'un outil spécifique monté sur le porte-outil du tour, équipé d'une bande abrasive. Il permet le toilage mécanique des parties externes de pièces cylindriques. Le technicien s'en sert pour la super finition d'une colonne de centrage. « Il faut avoir l'œil sur ce que l'on fait et faire avancer le papier à l'aide d'une manivelle pour une finition parfaite à 0,4 mm près, remarque Claude Coilliot. Avec ce procédé, il n'y a plus de risque de happement. »

Mais la technologie a ses limites aussi. « Pour les plus petites pièces, on ne peut pas mécaniser le toilage, à cause de l'encombrement du patin et du rail. Nous sommes alors obligés de recourir au toilage manuel », explique Christophe Sénéchal, avec toutes les précautions d'usage. La solution? « Réaliser des pièces quasi parfaites, qui ne nécessitent pas de toilage ou de super finition », lance le chef d'atelier, en montrant des pièces rutilantes, sorties d'usage. ■ D. V.



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

JEAN-PHILIPPE FONTAINE,

chef de l'atelier maintenance au sein de l'usine Jokey

« Nous sommes amenés à intervenir sur tous les moules utilisés sur notre site de production, et il y en a une centaine. Certains fonctionnent toute l'année: nous les démontons tous les 3, 4 ou 6 mois pour faire de la maintenance préventive. D'autres sont régulièrement changés, suivant les commandes: ils sont nettoyés à chaque fois. Ils peuvent atteindre 9 tonnes et sont donc déplacés au palan. Lors de la rénovation de notre atelier, nous avons refait le toit et amené de la lumière naturelle, tout en l'équipant de panneaux acoustiques pour limiter le bruit. »

Une organisation remise à plat pour la réception de machines

Dans un contexte de modernisation de son usine du Mans, dans la Sarthe, Claas Tractor a restructuré sa démarche de définition des besoins et de réception des machines. Un travail mené en pluridisciplinarité, piloté par un référent chargé de l'élaboration de documents supports, en lien avec les réglementations.

C'EST DANS l'usine du Mans, où travaillent près de 700 personnes, qu'est assemblé le cœur de gamme des tracteurs de Claas Tractor, filiale du groupe Allemand Claas, l'un des leaders mondiaux des machines agricoles. Sur ce site de 21 hectares, dont un tiers couvert, la production annuelle est de 10 000 tracteurs. Elle est actuellement de 41 véhicules par jour, avec une capacité pouvant monter à plus de 70. Des

engins de 100 à 400 chevaux, tous fabriqués sur une seule et même ligne!

En 2017, l'entreprise a lancé un projet de modernisation des moyens de production de l'usine baptisé Claas forth, avec l'ambition de mettre l'homme au cœur de la conception de l'usine du futur. « Ces 15 dernières années, de nombreux chantiers de modernisation se sont succédé »,



REPÈRES

> RÉUSSIR L'ACQUISITION d'une machine ou d'un équipement de travail, ED 6231, INRS.

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

explique David Lelardeux, responsable hygiène et sécurité. Ils ont porté sur des sujets très variés comme le lean management, l'intégration d'une ligne d'assemblage de cabines, la mise en place d'un atelier peinture, d'un centre d'essais, ou encore, plus récemment, d'un magasin de stockage automatisé. « Le projet Claas forth nécessitait une importante création de moyens, pour l'assemblage ou le transport des tracteurs, poursuit le responsable hygiène et sécurité. Je pense notamment à la mise en place de la ligne des activités aériennes, en sortie de peinture, une étape au cours de laquelle de nombreuses opérations d'assemblage sont réalisées sur la poutre (châssis), placée sur des chariots de transfert. Dès le départ, nous avons souhaité que tous les développements intègrent des objectifs d'amélioration des conditions de travail. »

Professionaliser la commande et la réception

Il faut dire qu'en termes de réception de machine, la démarche préexistante avait ses limites. Plusieurs incidents, relevés par le



© Gael Kerbaol/INRS

FORMATIONS

Le programme de formation à la directive « Machines » suivi chez Claas Tractor comprend plusieurs modules : prise en compte des réglementations prévues dans la directive « Machines » 2006/42/CE, analyse des risques, conception des circuits de commande et des fonctions de sécurité d'une machine, ergonomie au poste de travail et exigences de santé et de sécurité, rédaction des notices d'instructions, réception d'une machine neuve. Il doit notamment permettre aux personnes

formées, à la réception d'une machine, d'être en capacité de vérifier que les aspects administratifs ont bien été respectés, de déceler des non-conformités techniques évidentes sur la machine et de s'assurer que la machine est adaptée au milieu de travail de l'entreprise vis-à-vis de la sécurité.



© Gael Kerbool/NRS

CHSCT, avaient créé des inquiétudes. « N'importe quel technicien ingénierie process pouvait initier une commande de machine, sans forcément avoir une connaissance précise des réglementations ni justifier de l'expertise nécessaire. Il n'y avait pas vraiment de pilotage et un manque de vision globale dans l'installation des moyens de production se traduisait par une confiance presque aveugle accordée au fournisseur. Or ce n'est pas parce qu'il nous vend une machine CE que l'on doit se reposer totalement sur lui », soutient Loïc Vannier, détaché au projet de modernisation en tant que référent cahier des charges et réception des moyens.

Chargé de professionnaliser la démarche en mettant en place une organisation et des processus liés à la réception des machines, il suit dans un premier temps plu-

« **Quelle que soit sa typologie, chaque nouvelle machine est réceptionnée en suivant des règles précises et une évaluation des risques est réalisée en direct sur l'installation.** »

« **Ce n'est pas parce qu'un fournisseur nous vend une machine CE que l'on doit se reposer totalement sur lui.** »

sieurs modules de formation liés à la directive « Machines », proposés par l'Union des industries et métiers de la métallurgie de la Sarthe et le Centre technique des industries mécaniques. « Deux autres salariés suivent également ces formations pour centraliser les compétences sur un noyau de référents, chargés de diffuser ces savoirs en interne », complète Alan Le Damany, coordinateur sur le projet de modernisation de l'usine.

Pour l'usine du Mans, l'entreprise entreprend de créer un pilotage des opérations sur une vingtaine de domaines. « Nous devons nous montrer exhaustifs en matière de santé et sécurité au travail, de la définition des besoins dans le cahier des charges jusqu'à la mise en place d'une installation conforme et sûre pour l'utilisateur », poursuit Loïc Vannier. Il élabore dans un premier temps les processus et construit une documentation structurante, en lien avec les réglementations, permettant de planifier et tracer les étapes de réception de machines. « L'entreprise a mis en place une démarche participative associant sous la responsabilité de la direction le réf-

érent, le technicien ingénierie process, les équipes de production, le CHSCT et les services support (HSE, maintenance, logistique...), précise Christophe Boudy, contrôleur de sécurité à la Carsat Pays-de-la-Loire. Cela structure le

développement des nouveaux projets en prenant en compte systématiquement les aspects santé et sécurité. »

Poursuivre l'évolution

Désormais, la réception des machines est planifiée. Au-delà de la vérification des documentations nécessaires (déclaration CE, notice, rapport de conformité...), chaque nouvelle installation est étudiée par l'équipe pluridisciplinaire dans un environnement de travail. « Les points clés sont passés en revue et l'évaluation des risques est réalisée en direct sur l'installation », explique David Lelardeux. Selon une checklist précise, le groupe valide ou non l'autorisation de mise en service et note les écarts éventuels à corriger. Aucune mise en route n'a lieu si un risque pour la santé ou la sécurité est identifié. Loïc Vannier dispose d'un tableau de bord lui permettant de suivre en temps réel l'avancement des actions.

« Cette mise en place nous a permis d'élever progressivement le niveau d'exigence, estime Miguel Portais, technicien ingénierie des procédés, qui intervient en appui de Loïc Vannier sur son domaine de référence. On se pose plus de questions. Nous n'avions jamais eu d'accident, mais auparavant, des machines pouvaient arriver dans l'usine et se retrouver dès le lendemain sur la ligne sans qu'un PV de réception ait été réalisé. »

Impensable désormais. La suite : renforcer encore le dispositif, en travaillant notamment sur les installations récurrentes, comme la ligne des activités aériennes, pour formaliser des exigences en intégrant les bonnes pratiques et les retours d'expérience sur lesquels s'appuyer lors d'une nouvelle demande de moyens. ■ G. B.

AXES D'AMÉLIORATION

La démarche de réception des machines s'appuie désormais notamment sur :

- la prévision des interventions ultérieures et les consignations-déconsignations. Un domaine de référence a été créé, avec un pilote chargé de formaliser la procédure et les personnes habilitées à intervenir suivant le type d'équipement ;
- la définition d'un consensus sur la limite de ce qui est

acceptable ou non avant la mise en service ;

- l'évolution de l'outil d'analyse des risques afin de garantir son exhaustivité ;
- le renforcement de l'anticipation, en demandant, pour certaines installations, la réalisation de prototypes ;
- la définition de standards d'exigences renforcés pour les installations récurrentes.