



« Intégrer la sécurité dès la phase de conception afin d'améliorer les conditions de travail »



La cellule robotisée en cours d'expérimentation devrait être opérationnelle d'ici trois ans.

L'Association **AINF** et **Arts et Métiers ParisTech - CER de Lille** collaborent depuis 2006 au projet "Agile Systems Engineering" en partenariat avec le Centre techniques des industries mécaniques (Cetim) et les entreprises ABB, Elcom, Fanuc, Sepro, Stäubli, Troax, Valeo.

- Comment permettre à l'homme et à la machine de travailler ensemble et en toute sécurité ?
- Quels avantages les industriels peuvent-ils tirer de cette coopération ?

Explications.

A lire également...

Le **point de vue** de Jacques Bouvet (Association AINF) et l'**interview** du professeur Xavier Kestelyn.



Association Interprofessionnelle de France pour la prévention des accidents et de l'incendie

Une cellule robotisée à l'épreuve de la sécurité



Grâce aux progrès techniques, hommes et machines sont aujourd'hui capables de travailler ensemble. C'est le système du "robot collaboratif" qui constitue un progrès simultané pour la condition de travail et la productivité. L'Association AINF soutient un projet de recherche appliquée conduit par l'école Arts et Métiers ParisTech - CER de Lille.

Objectif : intégrer la sécurité dès la phase de conception d'une cellule de production.

1 million de robots sont aujourd'hui opérationnels dans le monde. La France est le 5^{ème} pays le plus équipé (selon les chiffres du Symop). Simple, flexible et économique, le robot représente une solution stratégique pour l'industrie et particulièrement pour les PME-PMI. Il permet de faire plus, plus vite et moins cher tout en atténuant la pénibilité des tâches et en augmentant la qualité et la productivité.

Maitrise des risques pour l'homme

Cette méthode de travail est déjà employée chez un constructeur automobile en Allemagne. En France, il n'y a pas encore d'application connue à ce jour. Et pour cause, la législation française exige des preuves que cette façon de travailler n'entraîne pas de risque supplémentaire pour l'opérateur. Les textes réglementaires et normatifs qui régissaient la sécurité des machines (et la robotique en particulier) jusqu'en 2006 sont en pleine évolution. Les nouvelles dispositions devraient entrer en vigueur en décembre 2009. D'ici là, l'Ecole Arts et Métiers ParisTech - CER de Lille (ex-ENSAM), soutenue par l'Association AINF et d'autres partenaires comme le Cetim et plusieurs industriels du secteur (ABB, Fanuc, Staübli...), a lancé en 2006 le projet "Agile Systems Engineering" (lire l'interview de Xavier Kestelyn). Objectif : permettre à l'homme et la machine d'évoluer simultanément, et en toute sécurité, sur le même poste de travail.

Les challenges du robot collaboratif

Quatre machines ont été installées dans les ateliers de l'école d'ingénieurs lilloise, pour remplir une fonction spécifique : le "débrassage" de carters d'alternateurs, l'usinage, le contrôle qualité et le conditionnement. Un convoyeur assure le transfert des pièces d'un poste à un autre. Un impératif : robots et opérateurs doivent pouvoir évoluer ensemble et en toute sécurité. Le système actuel de protection consiste à dresser une barrière matérielle entre la machine et l'homme. En cas de problème sur une pièce, l'opérateur effectue un arrêt d'urgence de la machine, dégage la pièce et remet le système en marche. L'ensemble de cette procédure constitue une perte de temps considérable. Mais le fait de stopper la production entraîne un effet pervers beaucoup plus fâcheux pour l'homme qui, pour éviter les retards, ne respecte pas toujours la procédure au détriment de sa propre sécurité.

Réactivité, sécurité et rentabilité

Le robot collaboratif peut être la meilleure alternative à condition qu'il remplisse certaines conditions. Sur le plan technique, il doit être totalement réactif aux informations dont il dispose, notamment en termes de détection de personnes : position de l'opérateur, possibilités de mouvement, vitesse de déplacement dans des conditions difficiles (éclairage, poussières, flash...). Sur le plan réglementaire, il est nécessaire de définir des processus sûrs d'intégration, d'utilisation, de maintenabilité de ces robots sur des sites industriels et de valider les limites de ces solutions en fonction de l'environnement industriel. Sur le plan économique enfin, le système doit être rentable et compatible avec les capacités financières des entreprises pour répondre réellement à leurs besoins.

La vitesse de broche du robot usineur atteint 50 000 tours/min

Entretien avec Xavier Kestelyn

maître de conférences en Génie électrique à l'école d'ingénieurs lilloise et chef de file du projet "Agile Systems Engineering".



« La sécurité, un atout plus qu'une contrainte, pour répondre aux exigences du marché tout en respectant les conditions de travail »

Comment l'association AINF et Arts et Métiers ParisTech - CER de Lille ont-ils été amenés à collaborer ?

Xavier Kestelyn : Fin 2006, l'Ecole travaillait sur un projet de plateforme robotisée dédiée à l'Ingénierie des Systèmes Agiles intégrant divers robots et équipements annexes. L'AINF, qui intervenait dans le même temps auprès des élèves de première année pour les sensibiliser aux risques professionnels, a attiré notre attention sur le fait que la sécurité est un élément à part entière dans un projet et qu'elle n'est pas une "simple pièce rapportée". Au départ, je n'étais pas sensible à cette problématique, mais j'ai vite réalisé qu'intégrer la dimension de sécurité était un atout considérable. En termes d'amélioration des conditions de travail bien sûr, mais aussi de compétitivité globale pour l'entreprise.

Quelle solution préconisez-vous pour garantir une sécurité optimale ?

X. K. : Nous avons réfléchi à un système de protection immatérielle basé sur des capteurs. Ces derniers délimiteraient une zone de surveillance virtuelle ; en cas d'intrusion, l'arrêt d'urgence des machines serait automatiquement enclenché. Ces nouvelles alternatives sont envisageables dans la mesure où le cadre normatif relatif à la sécurité sur les cellules automatisées

est en cours de modification. Actuellement, les normes empêchent toute collaboration de l'homme avec la machine pendant la phase de production.

Votre projet est en phase d'expérimentation. Quelle en est la finalité à terme ?

X. K. : D'ici au premier trimestre 2009, nous allons procéder à l'application du dispositif qu'on espère opérationnel à l'horizon 2011. Nous aurons alors les cartes en main pour démontrer aux industriels qu'ils ont tout à gagner à penser la sécurité dès la conception : amélioration des conditions de travail, diminution de la pénibilité, des TMS (troubles musculo-squelettiques), mais aussi augmentation de la flexibilité, de la polyvalence et de la durée de vie de l'outil de fabrication. En d'autres termes, notre objectif est de prouver que la sécurité est plus un atout qu'une contrainte, et qu'elle permet de répondre aux exigences du marché dans le plus grand respect des conditions de travail.

Ce projet a également une finalité pour nos étudiants parce qu'il offre une approche des problématiques liées à cette technologie. L'objectif de l'Ecole est de former des ingénieurs aux moyens de production utilisés aujourd'hui et de les initier aux techniques de demain.



Le robot "dévraqueur" sélectionne une pièce parmi une multitude dans des conditions de "semi-vrac".



Le contrôle de la qualité d'une pièce est effectué par l'opérateur et la machine





**Jacques Bouvet, Président de l'Association AINF
engagée auprès d'Arts et Métiers ParisTech - CER de Lille**

« L'Association mène de nombreuses actions en faveur de la prévention des risques professionnels et industriels -information, aide au développement de la recherche, formation...- et s'appuie pour cela sur un réseau fort de plus de 1 000 entreprises et collectivités.

Notre association a souhaité soutenir le projet d'application industrielle développé par l'Ecole Arts et Métiers ParisTech - CER de Lille pour mobiliser le corps enseignant et les élèves ingénieurs sur la prévention des risques. Objectif : renforcer leur savoir et mettre en pratique la sécurité au plus haut niveau au sein de l'établissement et dans les disciplines enseignées.

La participation de l'Association AINF à cette plateforme technologique prend plusieurs formes : un soutien financier étalé sur deux ans, des actions de sensibilisation aux problématiques de santé et de sécurité à destination des étudiants et du corps enseignant, et un accompagnement des étudiants notamment pour tisser des liens relationnels avec le monde de la prévention dans le cadre de leurs projets. »



Association AINF

ZI - rue Marcel Dassault
59 113 Seclin
Tél. : 03 20 16 92 05
Fax : 03 20 16 92 09
accueil@association-ainf.fr
www.association-ainf.com