



**Collège professionnel
Heinz-Nixdorf**
Le rétrofit comme projet d'étude



Le rétrofit à l'ère de l'Industrie 4.0

Comment un collège professionnel modernise d'anciennes machines avec ifm pour les adapter à l'avenir numérique

Le collège professionnel Heinz-Nixdorf d'Essen, l'un des principaux centres de formation en électrotechnique et en technologies de l'information en Allemagne, mise sur une transmission des connaissances axée sur la pratique. Des projets pédagogiques en phase avec les évolutions technologiques actuelles y sont développés en étroite collaboration avec des entreprises du secteur industriel. L'objectif est de transmettre aux futur-e-s technicien-ne-s et ingénieur-e-s non seulement des connaissances théoriques, mais aussi des compétences pratiques dans l'utilisation de solutions modernes d'automatisation et de digitalisation. Un défi particulier a consisté à digitaliser et moderniser une machine-outil vieillissante – un projet réalisé en collaboration avec le spécialiste de l'automatisation ifm.

Ce tour des années 70 a été digitalisé de manière exemplaire, sur certains éléments, grâce à une technologie de capteurs moderne.

L'enjeu principal du projet était de moderniser cette machine via un rétrofit ciblé, afin de la rendre conforme à l'état de l'art. La mission était clairement définie : mettre en place un système de maintenance préventive conditionnelle permettant une maintenance prédictive, sans modifier en profondeur la structure de la machine.

« Le but était d'effectuer un rétrofit aussi peu invasif que possible – nous voulions intégrer des capteurs de manière discrète tout en maintenant une compatibilité avec les systèmes les plus divers », explique **Patrick Bonneval**, technicien diplômé d'État au collège professionnel Heinz-Nixdorf.

Le défi ne se limitait pas à la mise en œuvre technique, mais englobait également la création d'une plateforme polyvalente, à la fois preuve de concept pour des mises à niveau compatibles avec l'Industrie 4.0 et outil pédagogique destiné à la formation. Le raccordement des nouveaux capteurs aux structures existantes ainsi que la digitalisation des données machines ont notamment nécessité des solutions innovantes.

” *Le but était d'effectuer un rétrofit aussi peu invasif que possible – nous voulions intégrer des capteurs de manière discrète tout en maintenant une compatibilité avec les systèmes les plus divers.*



Un détecteur de distance optoélectronique de type OGD, qui utilise la mesure du temps de vol de la lumière, détermine avec une précision au millimètre la position du chariot et transmet la valeur de distance via IO-Link.



Un capteur inductif mesure la vitesse de rotation en détectant les rainures sur l'arbre.

Capteurs intelligents, IO-Link et connectivité Edge signés ifm

La solution technique a été réalisée à l'aide de nombreux composants d'ifm. Elle s'articulait autour de l'utilisation de capteurs compatibles IO-Link, tels que le détecteur de distance optoélectronique OGD ainsi que le capteur de niveau et de température LT qui, combinés à un maître IO-Link et à une EdgeGateway (AE2100), formaient la base du système de collecte et de traitement des données.

Le dispositif a été complété par un capteur de vibrations VSA005 et un boîtier de contrôle VSE150 correspondant, spécialement paramétré pour le diagnostic vibratoire des roulements.

« Avec la technologie IO-Link, nous ne mesurons pas seulement la position du chariot, mais également des paramètres essentiels du liquide de refroidissement. Le cœur du système reste toutefois le diagnostic vibratoire haute résolution, qui nous permet de surveiller en détail l'état des roulements », explique **Patrick Bonneval**.



L'« oreille » de la machine : le capteur de vibrations VSA005 détecte les spectres vibratoires de tous les roulements du système d'entraînement de la machine.

L'alimentation électrique, le boîtier de contrôle pour le diagnostic vibratoire et le maître IO-Link sont installés dans l'armoire électrique de l'installation.

L'intégration des capteurs dans la machine existante s'est avérée particulièrement efficace grâce au système IO-Link. « IO-Link nous a considérablement simplifié le travail, car il est très facile à implémenter et permet une extension simple du système », confirme **Pascal Heider**, technicien diplômé d'État au collège professionnel Heinz-Nixdorf.

Le maître IO-Link collecte les données des capteurs connectés et les transmet de manière centralisée à l'EdgeGateway. Cette dernière assure également une séparation sécurisée entre la technologie opérationnelle (OT) et la technologie de l'information (IT).

« L'EdgeGateway est le point central de collecte des données de nos capteurs », précise **Pascal Heider**. « C'est là que les données convergent, sont prétraitées, puis transmises à notre solution serveur, un Raspberry Pi. »

Par exemple, l'EdgeGateway convertit les valeurs de niveau mesurées par le capteur, exprimées en centimètres, en litres. Sur le Raspberry Pi, différentes instances sont alors lancées pour recevoir, traiter et finalement visualiser les données.



Les données des capteurs convergent dans l'EdgeGateway (à droite), où elles sont prétraitées avant d'être transmises au serveur.





Les données opérationnelles et vibratoires peuvent être affichées de manière claire et lisible. En cas de dépassement de seuils, un message d'alarme est émis.

Transparence, optimisation de la maintenance et pérennité

La modernisation grâce à la technologie ifm a permis d'obtenir plusieurs avantages clés. La machine est désormais capable de fournir des données en temps réel, utilisées pour la surveillance préventive conditionnelle et la maintenance prédictive.

« Grâce à la surveillance continue des données vibratoires, nous pouvons non seulement déterminer avec précision l'état des composants individuels des roulements, mais aussi éviter de manière ciblée les arrêts non planifiés », explique Patrick Bonneval. La possibilité de détecter à un stade précoce les signes de défaillance des roulements améliore la disponibilité de l'installation et réduit considérablement le risque d'arrêts de production.

Les étudiant-e-s acquièrent une précieuse expérience pratique

Pour les étudiant-e-s, ce projet a représenté une opportunité unique de se familiariser avec les technologies innovantes de l'Industrie 4.0 et d'acquérir une expérience pratique précieuse.

« Avec ce retrofit, nous voulions démontrer qu'il est possible de mettre à niveau même les machines plus anciennes », résume **Philip Bourgon**, technicien diplômé d'État au collège professionnel Heinz-Nixdorf. Les données collectées servent désormais de support aux futur-e-s technicien-ne-s en automatisation pour réaliser des analyses spectrales et se former à la maintenance préventive conditionnelle dans un contexte industriel.

Du point de vue de l'établissement, cette collaboration s'est également révélée concluante : « L'approche de ce projet émane de notre nouvelle école spécialisée en technique d'automatisation et en technique de production numérique », explique **Dr Markus Steffens**, responsable de l'école technique au collège professionnel Heinz-Nixdorf. « Nous voulions développer un support pédagogique permettant aux étudiant-e-s d'appliquer, dans le cadre d'un retrofit, des technologies de pointe en matière de capteurs, de transmission et d'analyse de données. Grâce à la coopération avec ifm, cet objectif a été parfaitement atteint. »



L'équipe : Tobias Kunze (ifm) et les membres du collège professionnel Dr Markus Steffens, Pascal Heider, Patrick Bonneval et Philip Bourgon.

Enfin, **Tobias Kunze**, directeur régional des ventes chez ifm, souligne la collaboration étroite : « Nous soutenons nos partenaires éducatifs non seulement avec du matériel, mais aussi avec un support technique. Ainsi, les jeunes talents peuvent apprendre directement sur des technologies innovantes et acquérir une expérience pratique. »

La facilité d'intégration des solutions ifm et l'accompagnement dans le paramétrage du diagnostic vibratoire ont largement contribué au succès du projet.

Conclusion

Le projet de retrofit réalisé au collège professionnel Heinz-Nixdorf illustre clairement comment des machines existantes peuvent être durablement mises au niveau de l'Industrie 4.0 grâce à des capteurs intelligents et à une connectivité moderne fournis par ifm. Cette collaboration favorise non seulement la transformation numérique dans l'industrie, mais aussi des concepts de formation pratiques qui préparent la nouvelle génération aux défis de demain.