

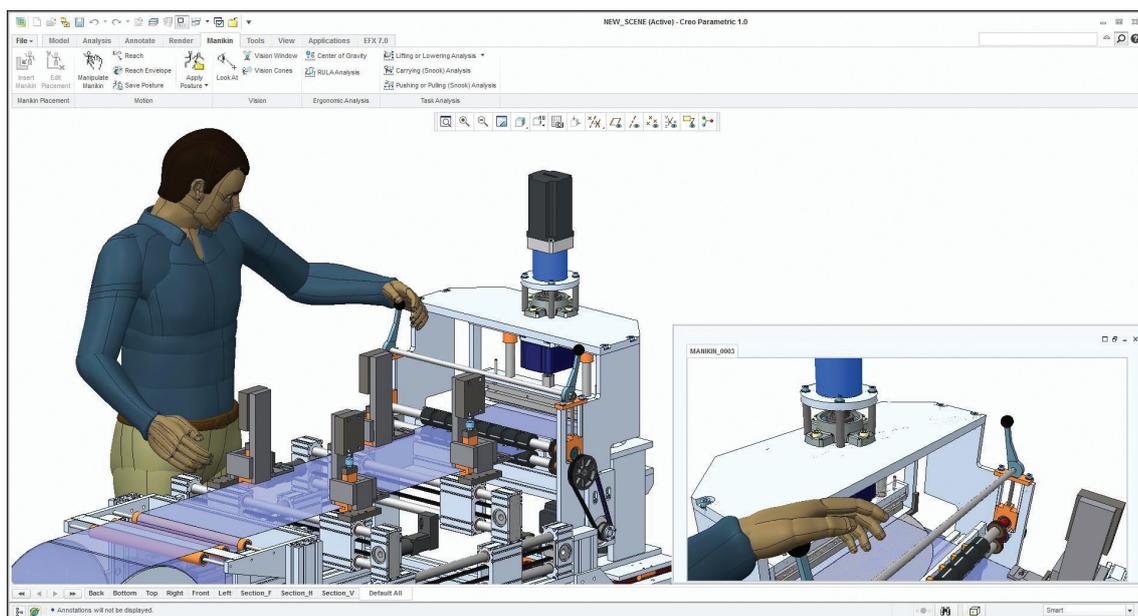
L'usine numérique se construit par étapes

Solidement arrimée à la CFAO, l'usine numérique pousse ses ramifications jusqu'au PLM et la GPAO.

Depuis plus d'une décennie, l'usine numérique est largement présente dans l'offre des grands éditeurs PLM, avec des produits leaders comme Tecnomatix de Siemens PLM Software ou Delmia de Dassault Systèmes. L'enjeu n'est pas seulement de modéliser et de simuler en 3D le fonctionnement d'un centre d'usinage ou d'une ligne robotisée d'assemblage. Les modules de Tecnomatix répondent à des besoins divers couvrant la planification des assemblages, la représentation du corps

humain (Jack et Jill) ou encore la modélisation et la simulation d'usines (Factory et Plant Simulation). Pourtant, d'après CIMdata, la part de marché de l'usine numérique en 2010 représenterait 0,5 milliards de dollars, avec une croissance de 5 % à comparer aux 10 % des florissantes solutions de PLM collaboratif. Cette vision nuancée du dynamisme du secteur est confirmée par Karim Zein, Vice président des ventes chez PTC : « Le principe d'une modélisation détaillée des outils de fabrication et de production ne figure

pas parmi les premières priorités de nos clients. L'usine numérique au sens strict représente chez nous 3 à 5 % du marché du PLM. Nos clients ont des enjeux industriels plus immédiats, en particulier de savoir passer de la nomenclature engineering à la nomenclature manufacturing, en incluant les caractéristiques de fabrication. Le préalable à l'usine numérique est de leur fournir un environnement intégré avec notre solution phare MPMlink, qui permet de synchroniser la gestion des processus de fabrication avec l'ingénierie. »



Creo Parametric de PTC permet de simuler les lignes d'assemblage, avec étude ergonomique d'un mannequin virtuel grâce à l'extension Manikin. (c) PTC.

Vers l'entreprise numérique étendue

Dans ce domaine comme ailleurs, une entreprise peut décider d'investir afin de répondre à un besoin ponctuel, le plus classique étant d'acquérir un module de simulation en complément de sa CFAO. Sa stratégie peut aussi être « top down », venant des frontières du PLM et de la GPAO. Cette approche globale est illustrée par l'acquisition en mars dernier par Dassault Systèmes d'Intercim, une solution dite de Manufacturing Intelligence qui vient étoffer Delmia. Elle permet entre autres aux clients d'analyser plusieurs années d'historique de leur processus de fabrication et d'en isoler les paramètres les plus importants afin d'en tirer des analyses. La puissance de cette approche statistique a permis par exemple à Composite Atlantic de faire baisser drastiquement le nombre de pièces défectueuses.

Cette vision horizontale de l'Usine Numérique se retrouve dans le fonctionnement de différents outils de gestion « enrichie » de production comme la suite logicielle Krontime ou FlexNet d'Apriso. Ils viennent alimenter une démarche usine numérique étendue qui investit l'entreprise par étapes. Dans les PMI, constate d'ailleurs Florence Calero, responsable chez ENE du programme Usine Numérique de Rhône-Alpes « les projets Usine Numérique sont encore très peu déployés et font souvent suite à des projets PLM. La première étape vise à optimiser la gestion des données de conception.

S'y agrègent ensuite des outils pour améliorer les processus de fabrication et faire des choix de matériaux ou d'outillage. »

Simuler la physique des machines outils

Mais revenons aux briques de base que sont la modélisation et la simulation détaillées des robots et des machines à commande numérique. L'objectif immédiat est de tester et d'optimiser le processus d'usinage programmé par la CFAO. Une modélisation physique et 3D de la machine, de l'outillage et de la pièce, aide à détecter dans l'espace les risques de collision, réduisant la casse des outils et augmentant leur durée de vie. La mise au point est plus rapide et le nombre de tests sur la machine physique est diminué. En jouant sur les paramètres de coupe, les mouvements sont optimisés, d'où un gain possible sur le temps de cycle ainsi que sur la matière et l'énergie consommée. Le coût d'obtention définitif de la pièce est aussi évalué avec davantage de précision.

Chez PTC, ces outils de simulation sont intégrés à Creo Parametric, anciennement Pro/E. « Ils sont demandés sur des secteurs où les outils de fabrication sont très sophistiqués comme sur le marché horloger, où lorsqu'il faut préparer la fabrication en amont, comme pour un bateau de luxe, ou pour des besoins d'intégration fine entre la BE et la production », résume Karim Zein. Ces exercices de simulation présentent un intérêt si des données réelles et pertinentes sont disponibles sur la machine et sur les matériaux



Baxi optimise sa chaîne logistique avec Krontime

Situé dans la banlieue nord de Barcelone, le site industriel de Roca du Groupe Baxi est spécialisé dans la fabrication et l'assemblage de chaudières murales et au sol. Avec l'idée d'améliorer l'efficacité de sa chaîne logistique et de sa production en optimisant ses ressources, le département production de l'usine s'est équipé de la suite logicielle d'ingénierie de production Krontime, déjà utilisée chez Roca.

L'objectif est aussi de pouvoir reconfigurer rapidement les lignes d'assemblage pour développer de nouveaux produits, comme récemment une nouvelle chaudière conçue en Angle-



La suite logicielle Krontime permet à Baxi de suivre la production, en optimisant les ressources et en réduisant les temps morts. (c) Baxi Roca.

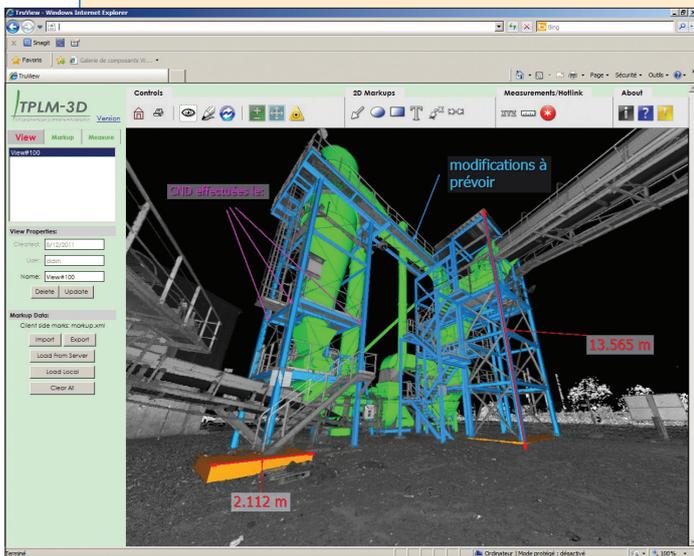
terre. Ils ont décidé d'acquérir la version de base de Krontime qui a été customisée pour interagir avec les autres logiciels de l'entreprise. « Un des besoins était de savoir quantifier précisément le temps pris par chaque étape de la fabrication suivant la méthode MTM, afin de valoriser le coût de nos produits. Krontime nous a permis de gagner en productivité sur notre chaîne d'assemblage, avec un meilleur équilibrage des tâches et une réduction des temps morts », souligne Miguel Navarro, directeur ingénierie de la production dans l'usine d'assemblage de Barcelone.

Actuellement utilisé en interne par trois personnes, Krontime devrait bientôt être complété par le module d'ergonomie du même éditeur et interfacé avec leur système d'ERP Movex. ■

ETMI intervient sur les installations existantes grâce à la rétro-ingénierie

Le bureau d'ingénierie ETMI compte parmi ses clients d'importants récupérateurs de ferraille. L'un d'eux exploite une grande installation de 200 tonnes et de vingt ans d'âge capable de broyer des voitures.

« Or, plus personne ne possède de plans à jour de ces machines, explique Gerard Roucaute, gérant d'ETMI, le plus rapide et le plus fiable était donc de scanner en 3D l'installation afin de pouvoir reconstruire une machine à l'identique en cas de sinistre ou pour pouvoir effectuer des modifications. Nous avons fait appel à TPLM-3D pour la capture de l'installation au scanner laser ».



TPLM-3D fournit à ses clients une vue de l'installation sous forme de nuage de points 3D, de primitives géométriques et de panoramas noir et blanc. Le tout est visible via un navigateur grâce à TruView de Leica. (c) ETMI / TPLM-3D.

Après trois jours de relevés, le prestataire a fourni à ETMI un nuage de points interprété avec des primitives géométriques et des panoramas en noir et blanc. La modélisation a été finalisée dans TopSolid par ETMI.

« Sur le modèle de l'unité existante, nous avons pu fabriquer en seize semaines une nouvelle unité en gagnant deux semaines de conception grâce aux scans. Notre client s'est aussi porté acquéreur d'une installation à l'étranger qu'il voulait déplacer. Nous avons fait scanner la machine et la charpente, ce qui nous a permis de vérifier la charpente aux éléments finis, puis de démonter et remonter l'installation à l'identique », s'enthousiasme Gerard Roucaute. ■

employés. Cet atout est revendiqué par les éditeurs spécialistes de la simulation, comme Spring Technologies (NC Simul) et CGTech (Vericut). « Contrairement à la FAO qui ne connaît pas les moyens industriels, nos outils logiciels de simulation sont enrichis par la réalité des machines, des outillages et des matériaux, souligne Gilles Battier, PDG de Spring Technologies. Nous sommes ainsi à même de proposer une stratégie d'usinage, avec le choix de tel matériau sous tel angle d'attaque, de capitaliser l'expérience et d'élaborer une meilleure stratégie. A titre d'exemple chez Safran et Alstom, l'analyse des parcours existants leur a permis de gagner plus de 10 % sur la vitesse, car la simulation est capable de savoir à tout instant si l'outil se trouve engagé dans la matière de la pièce ou non. »

Des études ergonomiques avec des humains virtuels

Un autre défi est celui des études ergonomiques de postes d'assemblage et de montage pour lesquels la modélisation de l'humain est devenue incontournable. Chaque suite logicielle possède son « agence de mannequins virtuels », Tecnomatix avec Jack et Jill, Delmia avec Human Builder, Creo avec son extension Manikin. Ces mannequins sont rapidement animables avec des bibliothèques de postures ou de cinématiques de base. La collision de leurs mouvements avec leur environnement de travail virtuel est détecté automatiquement. Des bibliothèques anthropométriques aident l'utilisateur à se créer un mannequin répondant à des normes

anthropométriques spécifiques. Avec la réalité virtuelle, l'immersion à l'échelle un et la capture optique de mouvements par caméras infrarouge type Motion Analysis, ART ou Vicon, les études ergonomiques deviennent plus précises et plus réalistes. Une avancée qui intéresse principalement les grands groupes de l'aviation, du spatial ou de l'automobile.

En particulier, deux solutions françaises sont disponibles dans l'environnement Delmia. Au sein de son module IFC Core, Haption fournit un plugin IFC Human qui exploite le moteur de simulation physique XDE (eXtended Dynamic Engine) développé par le CEA. Il permet d'affecter des contraintes physiques au mannequin virtuel et de détecter les collisions. « La précision de notre algorithme nous permet d'animer des postures de manière continue, offrant une exceptionnelle qualité pour valider la posture des ouvriers sur des postes d'assemblage. Le réalisme dans la vérification des efforts va jusqu'au détail des lombaires, explique Jérôme Perret, Directeur Général de Haption, les données capturées peuvent être envoyées dans Delmia pour une analyse ergonomique standard. Nous avons aussi optimisé la fluidité du temps réel sur stations de travail CAO ». Leurs clients sont principalement situés en Allemagne (Volkswagen et Daimler) et aux Etats-Unis (Sikorsky, United Space Alliance, Boeing...).

En France, le groupe EADS a développé pour ses besoins la plateforme RHEA, dont l'industrialisation et la commercialisation ont été confiées à l'éditeur Optis. Compatible avec Delmia,