

Un palier vers le futur



Denis Maillard

Collaborateur scientifique
Institut de la Construction bois,
des structures et de l'architecture

Les exemples de délocalisation actuels montrent une tendance à une désindustrialisation de notre pays. Partout on lit qu'il est coûteux de produire en Suisse et les exemples de fermetures de fabriques de meubles sont courants. Devons-nous acheter nos biens et services chez nos voisins? Ou au contraire peut-on trouver des pistes pour produire ces articles en Suisse, voire les exporter?

L'entreprise Holzspur Sàrl, située à Sins dans le canton d'Argovie, a été fondée en 2009. A la base de l'entreprise, une idée simple: le revêtement d'escaliers avec des marches à base de lames de parquet.

L'innovation réside dans des détails d'exécutions sans joints visibles et une rapidité de montage extrême. Normalement ce travail demande beaucoup de temps au parqueteur qui ajuste manuellement chaque lame selon les profils des marches. L'entreprise Holzspur mesure les marches brutes lors d'une première visite, découpe les éléments de parquet en atelier et exécute la pose chez le client.



Revêtement d'escalier en béton

Avec cette idée, l'entreprise parvient même à créer une filiale de vente en Allemagne, mais réalise 100% de la fabrication en Suisse.

Le problème

Au mois d'août 2015, l'entreprise Holzspur, épaulée par le High Tech Zentrum Aarau, contacte le domaine de compétence production et logistique de la Haute école spécialisée bernoise BFH. La maison Holzspur est devenue une PME à succès et travaille à plein régime pour honorer les commandes. Par contre les méthodes de productions n'ont que peu changé.

Les marches d'escalier sont digitalisées chez le client à l'aide d'un système tactile, puis les contours sont exportés dans un système DAO en 2D. Après un fastidieux travail de bureau, les contours définitifs sont projetés dans l'atelier, à l'aide d'un laser, sur une table de découpe. Plusieurs employés utilisent ensuite des machines portatives pour découper le parquet à ses mesures exactes.

En plus d'un temps de production relativement long, les éléments manquent souvent de précision. Ces imprécisions demandent un ajustage compliqué sur le chantier, rendant parfois le montage impossible.

Le but principal de cette étude de faisabilité était de trouver des pistes pour améliorer la précision et réduire les temps de production. Pour cela, les chercheurs de la BFH ont proposé d'analyser l'ensemble du processus de fabrication.

Au final, ce mandat, financé par le High Tech Zentrum Aargau, a été divisé en quatre lots distincts:

- Analyse des données de l'appareil de mesures
- Interfaces et softwares DAO
- Tests sur quelques pièces
- Proposition concernant les outils de production

Déroulement et résultats du projet

Le système de mesure choisi à l'époque par l'entreprise permet de mesurer un escalier complet en 15 minutes, mais ne permet d'exporter que des points 2D ou

3D en format DXF. Ces points doivent ensuite être retraits manuellement dans un système DAO ou une feuille Excel. L'utilisation de plusieurs logiciels sans interface commune est une source d'erreur et représente un frein sérieux à l'usinage final sur une machine CNC.

Pour ce domaine, une étude de marché a été faite au préalable. Ceci afin de vérifier si un logiciel déjà existant pour la fabrication d'escaliers pouvait convenir à l'entreprise. Les logiciels sont souvent orientés pour la production d'éléments neufs et n'intègrent pas les fonctions nécessaires à la rénovation.

Dans les premiers lots, les chercheurs ont constaté les problèmes et défini deux variantes pour le traitement des mesures et leur exportation sur une machine CNC:

Variante n°1, tableau Excel

Les géométries des marches étant similaires mais de dimensions différentes, l'idée était d'importer les points de mesures dans un tableau Excel et d'effectuer tous les calculs vectoriels nécessaires. Les contours finaux ont ensuite pu être transformés directement en programme CNC via un macro VBA. L'avantage de cette solution est une extrême rapidité de traitement mais une interface graphique manque pour visualiser le revêtement final de l'escalier.

Variante n°2, DAO Rhino-Grasshopper

Pour cette variante, une routine a été programmée à l'aide du logiciel de modélisation Rhino 3D. Les points de mesures peuvent être automatiquement lus et retravaillés dans ce logiciel. Au final, l'escalier est visualisé en 3D et peut être vérifié. Les points finaux des marches ont ensuite été exportés vers la CNC. Cette solution offre de nombreux avantages mais l'opérateur ne peut pas corriger manuellement les géométries comme dans un DAO classique.

Fraisage sur machine CNC

Trois marches complexes ont été fraisées sur la machine CNC pour déterminer les temps d'usinage et vérifier le processus de fraisage. En premier, nous avons maintenu les lames de parquet par vacuum avec un panneau martyr en MDF.

A l'aide d'outils de fraisage en V (folding), les pièces sont usinées en moins de cinq minutes sur la machine CNC. L'ordre des opérations ainsi que la direction de travail sont des points essentiels pour obtenir des angles propres sans éclats.

Un budget pour la machine et son outillage a été évalué, ceci afin de calculer la rentabilité et les capacités de production d'une machine CNC. Lors de ces évaluations, il a été constaté que le potentiel de rationalisation est très important. Au final, l'entreprise Holzspur estime que les temps de préparation de travail pourraient être réduits de 20% avec les processus proposés. Une réduction de moitié des temps d'usinage serait envisageable avec l'acquisition d'une machine CNC.

Conclusion

Dans cette étude de faisabilité, des points essentiels ont été clarifiés et des pistes de travail ont été trans-



Processus actuel de découpe avec outillage électroportatif

missions à l'entreprise. Avec l'extension de son savoir-faire, l'entreprise pourra non seulement assurer son avenir mais également continuer à ouvrir son marché en direction de l'Europe.

Une collaboration future avec la BFH, sous la forme d'un projet CTI, serait souhaitée par l'entreprise Holzspur car de nombreux points restent à développer.

Co-Auteurs

- Christiane Rehm, professeur en Production et logistique, BFH
- Jacques Wüthrich, directeur d'études du module Processus de conception et de modélisation, BFH
- Eduard Bachmann, chef du domaine de compétence Production et logistique, BFH

Contact

- denis.maillard@bfh.ch

Infos

- ahb.bfh.ch/recherche > Institut de la Construction bois, des structures et de l'architecture > Production et planification intégrées



Résultat du fraisage final sur machine CNC