

Swiss Plastics Cluster

» Projet Perfoplast avec le partenariat du Swiss Plastic Cluster

Optimisation de l'efficacité énergétique

Face à l'augmentation des coûts de l'énergie, de nombreuses entreprises actives dans la transformation des matières plastiques prennent des mesures décisives afin de réduire leurs dépenses et d'améliorer leur durabilité. Pour ce faire, il est nécessaire d'optimiser les opérations de production sans compromettre l'efficacité et la qualité.

» **Richard Pasquier**
Bruno Bürgisser, Johannes Konrad, Michaël Angéloz¹

Dans cette optique, il est possible d'analyser et d'optimiser les consommations électriques des machines d'injection et de leurs accessoires lors du processus de transformation des matières plastiques. En comprenant mieux la consommation, il devient possible de la contrôler et donc de réaliser des économies d'énergie. C'est dans ce but que le projet «Perfoplast» a été initié par le Swiss Plastics Cluster, les instituts SeSi et iRAP de la HEIA-FR ainsi que 5 partenaires industriels: Admo Plastique S. A., Maillefer Instruments Sàrl filiale de Dentsply Sirona, KBS-Spritztechnik GmbH, Mestel S. A. et LEMO S. A. Ce projet collaboratif a été financé par la nouvelle politique régionale NPR du canton de Fribourg.

La motivation générale des entreprises partenaires du projet a été:

- De trouver et cibler les points critiques concernant la consommation d'énergie au sein de leur parc de machines
- Éliminer/limiter les pertes

- Optimiser le processus de transformation des matières plastiques
- Diminuer l'impact de l'augmentation des coûts de l'énergie

Feuille de route du projet

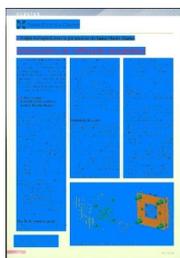
La feuille de route du projet a été divisé en 2 parties:

1. Analyse pratique auprès des entreprises partenaires, avec des mesures de la consommation électrique sur les machines d'injection lors des productions respectives de chaque partenaire industriel.
2. Analyse scientifique au sein de l'institut iRAP en comparant différents types de machines, matières et paramètres d'injection à partir d'une production de pièces injectées de référence sur un même moule. Les accessoires périphériques tels que les séchoirs et les thermostats ont été également pris en compte.

Potentiels détectés

Les mesures réalisées en production dans les entreprises partenaires et en laboratoire ont permis, au travers de leurs analyses, de tirer les conclusions suivantes:

- Le type de machine d'injection a un fort impact. Il est évident qu'une machine électrique est nettement plus performante énergétiquement (>50 %) qu'une machine hybride ou hydraulique. Il faut cependant considérer cette première conclusion avec précaution étant donné que le choix de machine dépend aussi de son utilisation, qui



dans certains cas peut favoriser l'utilisation d'une machine hydraulique.

- Sur les machines d'injection hydrauliques, le point-clé est la coupure du groupe hydraulique hors des périodes de production. Dans une moindre mesure, c'est également le cas sur les machines hybrides. Il serait nécessaire de quantifier l'économie que cela pourrait représenter.
- La préparation de la matière (séchage, préchauffage...) est un poste à optimiser et à surveiller hors des périodes de production.
- Le choix de matière représente lui aussi un impact important. Cependant, les variations observées sur la consommation ne sont pas directement impactées par les différentes températures requises par les matières, mais surtout par la modification du temps de cycle que cela peut engendrer.
- Une grande quantité d'énergie consommée provient du maintien des conditions d'injection. Des économies pourraient alors être réalisées en optimisant le cycle d'injection afin de diminuer la consommation électrique par pièce ou par kilogramme de matière plastique transformée.
- Le manque d'isolation des parties thermiques, allant de la production à l'acheminement de l'énergie-chaaleur dans la machine, est également une piste importante d'économie. Le cas optimal serait de limiter la distance entre les thermostats et le moule, ainsi que d'isoler le circuit pour minimiser les pertes.

Productivité versus efficacité énergétique

Durant les périodes de production, des analyses de différents paramètres d'injection ont été réalisées afin d'en évaluer l'im-

act sur les axes productivité et efficacité énergétique.

La productivité représente indirectement le temps de cycle nécessaire à la fabrication d'une pièce plastique injectée. En effet, plus le temps de cycle est court, plus le nombre de pièces injectées dans le même intervalle de temps sera élevé. Une plus haute productivité en sera donc le résultat.

De la même manière pour l'efficacité énergétique, plus le temps de cycle est court, plus le processus est efficace énergétiquement, c'est-à-dire que la consommation électrique par pièce injectée ou par kilogramme de matière plastique transformé sera plus faible. Il serait donc possible d'injecter plus de pièces avec la même consommation d'énergie, selon la figure 2, qui illustre la variation de la consommation électrique par rapport à un réglage référence «REF», pour un temps de cycle long «T09» et un temps de cycle court «T10».

Il est possible d'observer que l'amélioration de la productivité impacte positivement l'efficacité énergétique. Afin de confirmer la corrélation de ces deux indicateurs de performance, un nombre représentatif de lots de production chez les partenaires industriels ont été analysés en utilisant différents types de machines et de matières.

En représentant graphiquement ces données, il est possible d'observer qu'une corrélation existe effectivement entre la productivité et l'efficacité énergétique.

Conclusion

L'analyse des mesures réalisées lors de ce projet collaboratif ont permis aux partenaires industriels d'identifier les points critiques des processus de transformation de matière plastique concernant les pertes d'énergie. L'optimisation du processus d'injection dans sa globalité a un impact important sur la productivité et l'efficacité énergétique. Il s'agit donc d'un axe d'amélioration principal quant à l'économie d'énergie liée à la production.

Contacts

HEIA-FR (HES-SO)
Institut SeSI/Institut iRAP
Pérolles 80
CH-1700 Fribourg
www.heia-fr.ch
www.irap.heia-fr.ch

Swiss Plastics Cluster
Passage de Cardinal 1
CH-1700 Fribourg
info@swissplastics-cluster.ch
www.swissplastics-cluster.ch

¹ Richard Pasquier, Bruno Bürgisser,
Johannes Konrad, Michaël Angéloz,
HEIA-FR (HES-SO)



Fig. 1: Moule de test et pièce injectée de référence. (images: iRAP)



Fig. 2: Influence des paramètres d'injection sur la consommation électrique, comparé au réglage de référence «REF».