



Chambre de préchauffage (en rouge) et de revêtement (en bleu) du fil

Une invitation à travailler avec nous

Nous sommes intéressés à collaborer avec vous. Veuillez communiquer avec le Bureau commercial pour discuter des besoins particuliers que vous auriez.

(613) 996-8693

cetc-bdo@nrcan.gc.ca

Pour plus d'information SVP communiquer avec:

Jacques Guérette
Gérant, groupe de l'industrie
(613) 943-2261
jguerett@nrcan.gc.ca

Centre de la technologie de l'énergie de CANMET - Ottawa
Ressources naturelles Canada
1, promenade Haanel
Nepean, Ontario, K1A 1M1
Canada

cetc.nrcan.gc.ca



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



C T E C CENTRE DE LA TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE DE CANMET

PROGRAMME DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUE DANS L'INDUSTRIE

TECHNIQUES D'ÉNERGIE ÉCOLOGIQUE

LA GALVANISATION PROPRE ET ÉCONOME D'ÉNERGIE

Avec le soutien du Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie (PRDEI), une entreprise canadienne a développé la première application nord-américaine d'une technologie de pointe de galvanisation qui permet d'obtenir un meilleur produit en économisant énergie et matière première tout en protégeant mieux l'environnement.

Le Potentiel

La méthode classique de galvanisation de l'acier comprend plus d'une douzaine d'étapes, dont le décapage, l'étirage, le recuit, le traitement avec un fondant, la galvanisation, la trempe, le rinçage et l'essuyage. C'est un procédé bruyant et compliqué. Le zinc est appliqué dans de grandes cuves ouvertes, remplies de métal en fusion, qui émettent chaleur et fumées dans le lieu de travail. Le procédé nécessite de grandes quantités d'énergie, d'eau et de zinc qui produisent une soupe de polluants contenant, entre autres, de l'acide, des cendres et de l'eau contaminée.

Depuis plusieurs années, Galvacor Inc., une petite entreprise spécialisée dans la galvanisation par immersion à chaud, étudiait une nouvelle technologie révolutionnaire de galvanisation, mise au point par l'entreprise française Delot Process S.A. En 1995, Galvacor a acquis les droits exclusifs d'utilisation de cette technologie en Ontario et au Québec et a fait, l'année suivante, une demande dans le cadre du PRDEI afin d'implanter cette technologie au Canada. L'avancée technologique et les économies d'énergie potentielles de cette technologie ont séduit le PRDEI, qui a décidé d'apporter à cette demande un soutien financier de 1 282 500 \$, soit environ 20 % du coût du projet. Le PRDEI, administré par le Centre de technologie de l'énergie de CANMET, aide les entreprises canadiennes à développer et à commercialiser de nouveaux produits, procédés et technologies économes en énergie¹.

¹ Le projet a reçu un soutien additionnel d'Hydro-Québec, du ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie du Québec, du ministère des Ressources naturelles du Québec, de Delot Process S.A. et de plusieurs autres investisseurs privés.

Le Projet

Avec le soutien du PRDEI, Galvacor a acheté l'équipement nécessaire à la construction de deux lignes prototypes Delot et les a installées dans son usine de Québec. La première ligne est entrée en service en 1997, après un an d'essais et d'améliorations. Sous licence de l'International Lead Zinc Research Organization (ILZRO), Galvacor a



Rouleau de fil enrobé à la fin du procédé de revêtement

Canada

CETC - OTTAWA
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET
Ressources naturelles Canada
1, promenade Haanel, Ottawa (Ontario) K1A 1M1
Téléphone : 1 (613) 996-8693 Télécopieur : 1 (613) 995-9584
www.cetc.nrcan.gc.ca

également commencé à tester l'utilisation d'un alliage de zinc propriétaire, appelé Galfan®, qui contient 5 % d'aluminium. Des études ont montré que la résistance à la corrosion du Galfan peut être de 4 à 10 fois supérieure à celle du zinc pur.

Par rapport aux techniques classiques de galvanisation, le procédé Delot est un modèle d'efficacité. On fait entrer un câble ou une tige d'acier dans l'extrémité d'une longue machine profilée, où il est d'abord redressé, puis décapé par projection afin d'en nettoyer et d'en préparer la surface. Après avoir été chauffé dans un four à induction, il est introduit dans la chambre de galvanisation, où il passe à une vitesse d'environ 100 mètres par minute (m/min) dans une bulle de zinc en fusion maintenue en suspension grâce à des champs magnétiques. Lors des étapes critiques du procédé, on envoie un gaz inerte dans les récipients afin de purger l'oxygène et de prévenir toute oxydation du métal chaud. Le métal traité est ensuite refroidi avec de l'eau, tendu et coupé à la longueur ou remis en bobine.

On obtient ainsi un revêtement lisse et uniforme de zinc, qui assure une protection contre la rouille deux fois supérieure à celle obtenue grâce à un procédé classique de galvanisation par immersion à chaud. Le revêtement de zinc est si ductile et adhère si bien au métal qu'il demeure intact, sans se fendiller, ni s'écailler, lorsque le métal est étiré, soudé par point ou formé en divers produits finis.



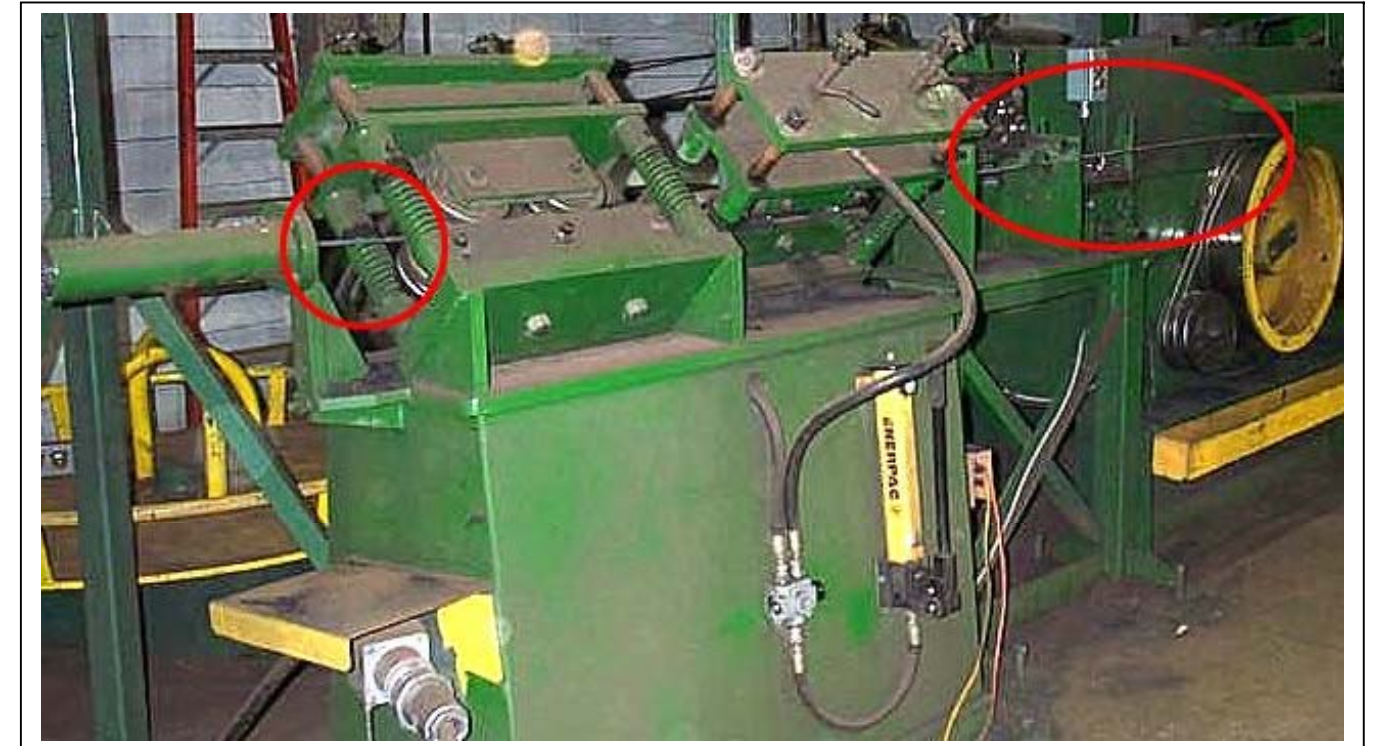
Fil sortant du poste de nettoyage

Par suite du succès obtenu avec sa première ligne et après plusieurs précédents industriels établis, Galvacor est en train de porter cette technologie à un niveau supérieur. La deuxième ligne Delot sera installée verticalement afin d'obtenir un revêtement plus épais et plus uniforme, et de prévenir ainsi la légère accumulation de zinc sur les parties inférieures du métal lors de son refroidissement.

Les Retombées

La galvanisation classique par immersion à chaud consomme beaucoup de zinc et d'énergie. Chaque cuve contient jusqu'à 600 tonnes (t) de zinc, qui est fondu et maintenu à une température de 450 °C. Comme cette technique ne permet pas un bon contrôle de l'épaisseur de la couche de zinc appliquée, on tend à en utiliser plus que nécessaire pour être sûr de satisfaire aux spécifications du client. Une ligne classique de galvanisation peut consommer jusqu'à 65 kilogrammes (kg) de zinc et 3,2 gigajoules (GJ) par tonne de produit galvanisé.

Avec la machine Delot, on ne fait fondre qu'une seule tonne de zinc dans un creuset scellé en céramique et on envoie le zinc dans la chambre de galvanisation grâce à une pompe électromagnétique. On contrôle l'épaisseur du revêtement en faisant varier la force du champ électromagnétique dans la chambre. Le zinc non utilisé retourne dans le creuset. En fin de compte, grâce à ce procédé, il suffit de juste 18 kg de zinc pour produire un revêtement de 25 microns d'épaisseur sur une tonne de câble d'acier. Avec une production annuelle moyenne de 4 300 t, le procédé Delot permet d'économiser environ 59 t de zinc et 10 540 GJ par ligne et par an, par rapport à la consommation d'une ligne de galvanisation classique par immersion à chaud. Le zinc ainsi économisé représente une économie d'énergie supplémentaire de 4 270 GJ par ligne et par an.



À la suite du nettoyage, redressage du fil précédant le revêtement

Le procédé Delot n'utilisant aucun acide, ni aucun fondant, et produisant très peu de cendres et d'écume, il est beaucoup plus respectueux de l'environnement. Grâce à sa consommation d'énergie réduite, les émissions de dioxyde de carbone sont réduites de 219 kg/t d'acier traité. L'eau utilisée pour le refroidissement étant recyclée, ce procédé permet d'économiser environ 6 millions de litres d'eau par ligne et par an.

« Nous sommes la seule entreprise au monde à pouvoir appliquer du Galfan® à l'aide de la technologie Delot, et une des seules en Amérique du Nord capables de traiter des câbles et des tiges d'acier à faible ou forte teneur en carbone et de mettre en bobine des câbles ayant un diamètre allant jusqu'à 12 mm », aime à dire Denis Cantin, directeur financier de Galvacor. « Nous pouvons ainsi fournir des produits qui ne sont disponibles nulle part ailleurs. »

Galvacor est si sûre de la technologie Delot qu'elle vient de vendre son équipement de galvanisation par immersion afin de se consacrer entièrement à cette nouvelle technologie. Les câbles et tiges d'acier recouverts de zinc ou de Galfan qu'elle produit suscitent un vif intérêt chez les producteurs de clous, d'agrafes, de clôtures, de ressorts, de treillis métalliques et autres produits similaires. L'entreprise étudiée, entre autres, l'utilisation possible du Galfan pour le revêtement de tubes métalliques pour l'industrie automobile.

Pour Denis Cantin, « Galvacor a fait un grand pas en peu de temps. Bien évidemment, lors de nos premiers pas, lorsque la technologie était nouvelle et n'avait pas encore fait ses preuves, il n'y avait pas foule pour nous soutenir. En assumant certains des risques inhérents à un tel projet, le PRDEI nous a permis de le mener à bien. »