

LES CENTRES DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE: DES PARTENAIRES INDUSTRIELS EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

FERNAND LANDRY, CENTRE SPÉCIALISÉ DE TECHNOLOGIE PHYSIQUE DU QUÉBEC INC.

INTRODUCTION

Les présentes années sont caractérisées par la mondialisation des marchés et par la globalisation de l'économie. Plus que jamais, nous devons améliorer notre productivité et notre compétitivité afin de demeurer dans le groupe des pays industrialisés.

De nos jours, les matériaux, les technologies, le capital et les marchés sont disponibles mondialement. En regard de ces paramètres, nous sommes pratiquement tous égaux. La bataille se gagne sur le processus de gestion des organisations; là où la principale ressource demeure toujours l'utilisation de la matière grise.

Notre devenir, notre position mondiale et finalement notre niveau de vie dépendent beaucoup de l'efficacité et de la capacité d'adaptation rapide de notre système d'éducation. Alors que le chômage demeure élevé, des centaines de milliers de postes sont encore vacants faute d'adéquation entre la formation et les besoins de la société.

Comme il faut d'abord produire de la richesse avant de la distribuer, nos institutions doivent mettre sur la formation des spécialistes dont le pays a besoin. Si notre rythme de décroissance d'emplois manufacturiers se maintient, l'OCDE nous prédit que d'ici peu, nous rejoindrons le cercle des pays sous-développés.

Nous devons toujours nous rappeler que les pays les plus développés, tant au niveau économique que social, sont ceux qui ont cru que le secteur manufacturier était la base de leur évolution et qui l'ont développé et favorisé.

Auparavant, notre région connaissait un taux d'emplois manufacturiers similaire à celui du niveau national; aujourd'hui, nous sommes fiers de dire que ce pourcentage a doublé. Cette croissance est principalement due aux nombreuses interventions que le Centre spécialisé a faites auprès des PME.

INTERVENTIONS DU CENTRE SPÉCIALISÉ

Le Centre spécialisé de technologie physique a légalement été constitué en 1983 par le ministère de l'Éducation. Lié au cégep de La Pocatière, il lui était confié cinq mandats :

l'enseignement, la recherche appliquée, l'aide technique, l'information et l'animation.

Incorporé en 1993, le Centre spécialisé de technologie physique du Québec inc. est devenu une corporation sans but lucratif qui continue à établir ses relations d'affaires dans la province et à l'étranger. Son objectif premier est demeuré inchangé au fil des ans, soit de mettre son savoir-faire et ses expertises à la disposition des PME et de l'industrie.

À titre de centre de transfert de technologie, il réunit sous un même toit diverses spécialisations dans les technologies de pointe:

- électronique analogique et numérique
- électromécanique
- mécanique
- optoélectronique
- automatisation et robotique
- commande numérique
- asservissement et contrôle
- hydraulique et pneumatique
- optique et fibre optique
- CAO / FAO
- design industriel
- acoustique industrielle
- machines dédiées
- électronique de puissance
- gestion de la production

Le Centre compte sur une équipe multidisciplinaire de près de cinquante personnes (en majorité des ingénieurs et des technologues) spécialisées dans la recherche et le développement, la conception de produits ainsi que dans l'intervention en entreprise.

NOS RÉALISATIONS

Depuis ses débuts, le Centre spécialisé de technologie physique a développé, testé et optimisé une excellente méthode d'intervention. Nos principaux points forts sont:

- notre autofinancement;
- notre «spin off» économique;

- la confiance du secteur manufacturier à notre égard;
- l'effet positif de notre intervention sur la création d'emplois manufacturiers.

Le Centre spécialisé a également contribué au développement de quantité de nouveaux produits de haute technologie dont plusieurs sont exportés dans près d'une centaine de pays.

Finalement, dans le but de demeurer un organisme non bureaucratique et concurrentiel, le Centre a contribué à la privatisation d'une partie de ses activités permettant, par un processus d'incubation, la création de trois entreprises manufacturières.

RÉALISATIONS EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (PRINCIPALEMENT APPUYÉES PAR LE PROGRAMME PART)

Depuis ses débuts, le Centre investit près de 50 % de ses efforts dans son mandat de recherche appliquée, faisant de celui-ci un des plus importants.

Le programme PART du ministère de l'Éducation s'avère un précieux outil pour le Centre. En plus de l'appuyer financièrement, il permet aux enseignants du cégep de collaborer à des projets industriels, d'acquérir de nouvelles compétences et d'engendrer des retombées sur la mise à jour des différents programmes d'enseignement.

Voici donc quelques exemples de projets réalisés au cours des dernières années:

- Implantation d'un robot dans une cellule flexible de fabrication:

Pour conserver son leadership dans son marché, une entreprise devait améliorer ses équipements afin de pouvoir offrir une gamme de produits toujours plus étendue et répondant aux besoins de plus en plus stricts et précis des consommateurs. Le rapport qualité-prix était par ailleurs une préoccupation majeure pour l'entreprise.

- Contrôleur MIDI pour l'enseignement de la musique au primaire:

Conçu de façon simple mais ingénieuse, le contrôleur MIDI présente un avantage des plus compétitifs sur le marché : son prix. Il devance, et de loin, la concurrence actuelle puisqu'il est accessible à tous les portefeuilles, tant des musiciens amateurs que professionnels. Les coûts et la facilité d'utilisation reliés à ce nouvel équipement représentent un investissement très intéressant pour les écoles, premier marché visé, d'autant plus que sa rentabilité se situe à court terme. L'intérêt pédagogique est par ailleurs très attrayant, tant pour les enseignants que pour les élèves qui ont entre les mains un instrument de très haute qualité, capable de produire tous les sons d'instruments acoustiques (de la trompette au saxophone).

- Systèmes d'affichage à diodes de deuxième génération:

Technologies Balios inc. est une jeune entreprise qui possède l'exclusivité québécoise et canadienne en matière de systèmes d'affichage à diodes électroluminescentes de couleur jaune. Cette nouvelle technologie lui donne une bonne longueur d'avance sur la concurrence et lui confère une place de choix dans le marché du transport en commun. Ses innovations sont constantes, conduites par du personnel chevronné.

Le produit est pensé et réfléchi dans ses moindres détails, de la luminosité au contraste en passant par l'angle de diffusion des diodes. À la fine pointe de la technologie, il offre par ailleurs plusieurs avantages qui laissent la concurrence loin derrière.

- Sous-systèmes d'ensachage automatisé:

Le Centre spécialisé a collaboré au développement de sous-systèmes d'ensachage automatisé adaptés notamment au secteur des poudres. Pour ce faire, des modifications importantes ont dû être apportées aux équipements présentement sur le marché. Après l'analyse des technologies actuelles, les sous-systèmes (soit un système d'alimentation des sacs vides, un système de fermeture du sac plein et un ensacheur / densificateur) ont été conçus pour densifier le produit à l'intérieur d'un sac de façon simple et efficace et pour le fermer hermétiquement sans y emprisonner un volume d'air inutile.

Par l'augmentation de l'efficacité de la méthode de densification, soit la compression, l'ensacheur de type axial procure un accroissement du rythme de production et un ratio de compression supérieurs à ceux habituellement obtenus. Cette amélioration est rendue possible grâce à un système d'aspiration installé sur la plaque de compression. Celui-ci contrôle l'évacuation de l'air contenu dans le produit lors de la compression. En outre, cette technique diminue les problèmes reliés à l'émission de poussières. Le bruit provenant de la chambre de compression a également été réduit. En ce qui concerne le scellage des sacs, le système à impulsion électrique permet d'obtenir un joint hermétique, ce qui est indispensable dans le cas des poudres.

- Trousses pédagogiques TEM et GSO:

Les trousse pédagogiques TEM et GSO sont destinées à l'enseignement de l'électricité au niveau collégial. La trousse GSO illustre une analogie entre l'eau et l'électricité, et la trousse TEM démontre les notions de transfert d'énergie électrique.

La compagnie Technologies Balios a confié au Centre le développement de ces produits, en collaboration avec les professeurs du Département de technologie physique du cégep de La Pocatière. Le Centre a participé à l'élaboration des expériences, à la sélection des composantes, à la conception des troussees portatives, à la conception d'un logiciel d'expérimentation et de prise de données, ainsi qu'à la supervision de la production des deux troussees.

- Contrôleur de portes du «**High Technology Train**» (métro de New York):

Le développement électronique et mécanique de l'opérateur de portes pour le métro de New York a été confié au Centre en 1990 par la firme Bombardier inc. - Groupe matériel de transport. Ce contrat comprenait la conception, la fabrication et la certification du prototype de tout le système de contrôle électronique et du système d'entraînement mécanique et de verrouillage des portes.

Géré par 99 microprocesseurs, le système de contrôle supervise les huit portes de chacune des neuf voitures du train. Le système n'utilise aucun relais mécanique mais plutôt un contrôle à microprocesseurs reprogrammables. Il permet la détection des défaillances et offre un diagnostic accessible par ordinateur personnel (PC) grâce à des liens de communication qui réduisent au minimum le nombre de fils électriques.

Conçu selon une approche modulaire, le système d'ouverture mécanique est basé sur un entraînement par vis sans fin ne nécessitant aucune lubrification. Il garantit une force de fermeture constante. Sa durée de vie est estimée à trois millions de cycles (ouverture / fermeture de la porte), soit environ 30 ans d'opération. Le mécanisme de verrouillage a été conçu en respectant des critères de sécurité et de fiabilité extrêmement stricts.

- Système de communication du «**High Technology Train**» du métro de New York

Le Centre s'est joint à Pocatec ltée pour concevoir le système de communication du train haute technologie du métro de New York. Ce système permet entre autres l'annonce automatique de messages audio et visuels (entièrement programmable par ordinateur personnel), la communication entre les passagers et le personnel en cas d'urgence, et un ajustement automatique de gain des amplificateurs audio en fonction du niveau sonore ambiant dans les voitures. Un logiciel a spécialement été conçu pour s'adapter au support de communication multiplexé haute vitesse (PCM-30) afin de véhiculer la voix et les commandes digitalisées entre les voitures.

Le système est en opération dans le métro de New York depuis juin 1993.

- Contrôleur de feux de circulation:

Ce contrôleur permet la gestion de huit mouvements véhicules différents et fonctionne avec des boucles de détection véhicules et boutons piétons. Réalisant les synchronisations de manière autonome ou en réseau, il permet des séquences spéciales pour des véhicules d'urgence tels que les ambulances, les véhicules de pompiers et de police ainsi que les trains. Le contrôleur peut être utilisé avec un logiciel sur PC qui construit, simule et observe un carrefour. Une ligne téléphonique peut être reliée au contrôleur pour le diagnostic et les changements de programmation à distance.

- Développement d'un thermostat intelligent :

Étant donné que le domaine de l'électronique évolue rapidement, Ouellet Canada inc. devait revoir le design de son thermostat électronique. L'entreprise a développé, conjointement avec le Centre spécialisé, un produit innovateur se démarquant des thermostats électroniques actuels (entre autres par son autoprogrammation). Le thermostat a été conçu de façon à s'incorporer à tous les appareils de chauffage fabriqués par l'entreprise.

Lors de la conception du thermostat intelligent, les meilleures technologies disponibles ont été mises à profit et des études comparatives ont été réalisées sur plusieurs composants tels que le microprocesseur, l'interrupteur à semi-conducteur, le capteur de mouvement et la thermistance afin d'effectuer des choix optimaux. Pour atteindre la fonctionnalité désirée, le nouveau thermostat devait être muni d'un microprocesseur, ce qui a impliqué la conversion à l'électronique numérique.

Très simple à installer grâce à son branchement par deux fils seulement, le thermostat intelligent intègre une programmation par apprentissage permettant une réduction significative des coûts énergétiques. Aussi, son microprocesseur demeure en fonction en cas de panne.

CONCLUSION

Les institutions d'enseignement qui choisiront de devenir également des centres de transfert de technologie bénéficieront d'une actualisation de leurs programmes de formation et dispenseront une meilleure formation aux étudiants. Ces derniers pourront occuper plus facilement les postes générés par l'évolution technologique et créeront une synergie très productive entre le monde industriel et le monde de l'enseignement.

LA RECHERCHE PÉDAGOGIQUE EN QUÊTE D'IDENTITÉ ET DE PARTENARIAT ENTRE LE COLLÉGIAL ET L'UNIVERSITÉ?

JEAN-MARIE VAN DER MAREN, UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

RÉSUMÉ

Depuis quelques années, la recherche en sciences de l'éducation est remise en question. Ne faut-il pas réanimer une recherche pédagogique, axée sur la pratique, à visée professionnelle, dont la validité serait avant tout écologique et fonctionnelle? Mais cela implique une construction intersubjective et des pratiques de recherche en partenariat. Est-ce possible entre les Cégeps et les universités comme institutions, entre les professeurs de ces institutions? Quels en sont les enjeux et le prix?

1. Le problème n'est pas nouveau, loin de là!

Les remises en question de la recherche en éducation ne sont pas neuves. Introduisant les travaux d'un symposium qui se tenait en 1985¹, je relevais que, déjà en 1971, Jean-Claude Filloux, dans un optimisme idéaliste, défendait la recherche en éducation en déclarant que sa non utilisation était impossible. Pourtant Huberman², en 1980, concluait une analyse de travaux anglo-saxons en écrivant que «les praticiens utilisent peu la recherche éducationnelle parce qu'elle est peu utilisable comme telle». À la suite de cette étude, il proposait une grille des conditions optimales³ de l'utilisation effective des recherches et élaborait un modèle explicatif⁴.

En bref, de ces travaux on retenait que l'information la plus intéressante pour les enseignants devrait répondre à six exigences:

- 1- la rentabilité rapide: résoudre les problèmes immédiats sans exiger de réorganisation majeure⁵;
- 2- leur caractère utilitaire avec une augmentation du répertoire du praticien;
- 3- la validation par les pairs (c.-à-d. par les praticiens);
- 4- la possibilité d'une utilisation partielle ou d'une adaptation locale (c.-à-d. une production ouverte, modifiable);
- 5- la disponibilité de la source à portée de main et de façon suivie (autrement dit la proximité et la présence sur le terrain pour assumer le service après vente);
- 6- le caractère inspirateur: être accompagné de messages «altruistes-idéalistes» et faire appel aux valeurs partagées par les enseignants; autrement dit ne pas être déconnecté de la vision de l'éducation des praticiens.

Plus près de nous, Camille Bouchard,⁶ a dit, à sa manière, en 1984, qu'une recherche appliquée, pour être applicable, «doit être en synchronie avec l'environnement social, s'adresser à l'utilisateur, ponctuelle et disponible, statutaire et éditoriale». J'avais aussi noté que Philippe Perrenoud⁷, le sociologue genevois qui a succédé à Huberman, se demandait, en 1983, si les habitus du chercheur universitaire, c'est-à-dire les modes de pensée qui conditionnent son approche des choses, pourraient se modifier pour rencontrer les habitus du praticien?

La réponse à cette question me semble encore évidente à l'heure actuelle: c'est non. Pourtant, les efforts se sont succédé et les analyses se sont poursuivies dans le même sens.

¹ Van der Maren J.M. & coll. Stratégie pour la pertinence de la recherche en éducation. Enquête-symposium réalisée à l'occasion du congrès annuel de la Société canadienne pour l'étude de l'éducation, Université de Montréal, 29 mai 1985. Montréal: Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, 1985, 130 pages.

² Huberman M., Recipes for Busy Kitchens: A situational analysis of routine knowledge use in school. Washington D.C.: National Institute of Education, Program on Research and Educational Practice, 1980.

³ Huberman M., L'utilisation de la recherche éducationnelle: Vers un mode d'emploi. Éducation et recherche. Vol. 4, 2, 1982, p. 136-152.

⁴ Huberman, M., Répertoires, recettes et vie de classe: comment les enseignants utilisent l'information. Éducation et recherche. Vol. 5, 2, p. 157-177.

⁵ Comme dans la «méthodologie des systèmes souples» de Peter Checkland: Systems Thinking, Systems Practice. New York: John Wiley, 1981.

⁶ Bouchard C., La recherche applicable ou la recherche du plaisir éditorial. Conférence au Congrès de la Société québécoise de recherche en psychologie, Montréal, 1984.

⁷ Perrenoud, Ph., La pratique pédagogique entre l'improvisation réglée et le bricolage. Essai sur les effets indirects de la recherche en éducation. Éducation et recherche. Vol. 5, 2, 1983.