

Membres du conseil d'administration 2008-2009	4
Mot de la présidente	5
L'écologie industrielle	6
Interactions des concepts reliés à la gestion environnementale à travers la pensée cycle de vie	7
Personnel régulier 2008-2009	8
Personnel du Cégep de Sorel-Tracy associé aux travaux du CTTÉI en 2008-2009	8
Stagiaires 2008-2009	8
Collaborateurs externes 2008-2009	8
Mot de la directrice générale	9
CTTÉI en bref...	10
Mandat des CCTT	10
Mission	11
Services	11
Progression du CTTÉI en chiffres	12
Résultats financiers de 2005 à 2009	12
Évaluation des ressources humaines	12
Diagramme I      Progression des activités depuis 2005	12
Diagramme II     Évolution de la clientèle	13
Diagramme III    Répartition géographique de la clientèle du CTTÉI	13
Diagramme IV    Répartition géographique de la clientèle du CTTÉI en termes de MRC de la Montérégie en 2008-2009	13
Revue des activités	14
Exemples de projets	15
Collaborations intercentres	17
Collaborations externes	17
Retombées sur l'enseignement collégial	17
Faits saillants en 2008-2009	18

# Membres du conseil d'administration 2008-2009

**Président** (jusqu'au 27 octobre 2008)

\*Gratien LeBel  
SADC DU BAS-RICHELIEU

**Administrateur**

Bernard Caron  
CONPOREC

**Présidente** (depuis le 30 octobre 2008)

\*Dominique Beaudry  
RIO TINTO FER ET TITANE

**Administrateur**

Gilles Bernardin  
HOLCIM CANADA

**Vice-présidente** (jusqu'au 30 octobre 2008)

\*Dominique Beaudry  
RIO TINTO FER ET TITANE

**Administratrice**

Marie-Josée Lamothe  
NORTEX ENVIRONNEMENT

**Vice-président** (depuis le 30 octobre 2008)

\*Guy Desautels  
SYSTECH ENVIRONNEMENT

**Membre**

Dave Hébert  
HEBCO INTERNATIONAL

**Secrétaire-trésorière**

\*Fabienne Desroches  
CÉGEP DE SOREL-TRACY

**Membre**

Jean Lavoie  
ARCELOR MITTAL MONTRÉAL INC.

**Administratrice**

Julie Collette  
GERSOL CONSTRUCTION

**Membre**

Jocelyn Dumas  
MATÉRIAUX EXCELL S.E.N.C.

**Administrateur**

Philippe Bouchard  
MATÉRIAUX EXCELL S.E.N.C.

**Membre**

Caroline Gagnon  
CLD PIERRE-DE SAUREL

**Administrateur**

Patrick Van Gheluwe  
MDÉIE

## Mot de la présidente



Photo : NathB

Le CTTÉI célèbre cet automne ses dix ans d'existence, qui seront d'ailleurs spécialement soulignés lors de la 3<sup>e</sup> Conférence internationale sur l'écologie industrielle. Malgré un contexte économique difficile, le Centre a réalisé, en 2008-2009, sa meilleure année financière depuis ses débuts. Cette remarquable performance est le résultat des efforts soutenus de ses dirigeants pour monter une équipe de recherche et développement de qualité, centrée sur la satisfaction de sa clientèle.

Le CTTÉI est au cœur de la future Technopole en écologie industrielle que la région de Sorel-Tracy s'affaire à ériger. Au fil des ans, le Centre s'est bâti une solide réputation qui en fait aujourd'hui le principal centre de recherche appliquée sur la mise en valeur et le recyclage au Québec. D'abord établi en Montérégie, il compte maintenant plus de 90 clients, majoritairement des PME, mais aussi plusieurs grandes entreprises, et rayonne sur l'ensemble du territoire québécois.

Je lève mon chapeau à cette équipe dynamique. Je remercie également les membres du conseil d'administration pour leur grande disponibilité et leur appui constant dans le développement du CTTÉI au cours des dernières années. J'en profite pour mentionner la complicité exceptionnelle du Cégep de Sorel-Tracy et des ministères concernés, le MELS et le MDÉIE.

Souhaitons enfin que l'année 2010 soit celle qui permette au CTTÉI d'accéder à des locaux à la mesure de son ambition!

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'D. Beaudry'. The signature is fluid and cursive, with a long, sweeping tail on the final letter.

Dominique Beaudry

# L'écologie industrielle?

Traditionnellement, l'activité industrielle est associée à des perceptions négatives face à l'environnement. Pourtant, conjuguer la protection de l'environnement et l'activité économique n'est pas impossible!

L'écologie industrielle vient, au présent, apporter des solutions pour réconcilier l'industrie avec les enjeux environnementaux. Ce mode de travail ne considère plus l'activité industrielle comme un système indépendant de la Biosphère, mais bien comme le principal agent d'amélioration de la qualité environnementale.

À travers ce changement de cap, l'écologie industrielle vise à implanter des modes de production propre où les déchets, ainsi que les émissions néfastes à l'environnement, seront minimisés dans un objectif 0 rejet. Cette cible s'inscrit en accord avec les approches zéro déchet et zéro carbone.

Pour ce faire, la méthodologie du CTTÉI propose de revoir la conception des produits et services afin de prévoir et de minimiser les impacts environnementaux dès l'origine du concept. L'écoconception de produits et services est conjuguée à l'implantation de technologies propres, soit une intervention au niveau des procédés antipollution visant la prévention à la source effectuée sur la chaîne de production.

En combinaison possible avec les écotecnologies, qui elles utilisent le potentiel naturel pour remplacer une technologie d'origine anthropique, le procédé industriel tendra vers l'éco-efficacité et les produits et services dérivés, vers l'éco-efficacité.

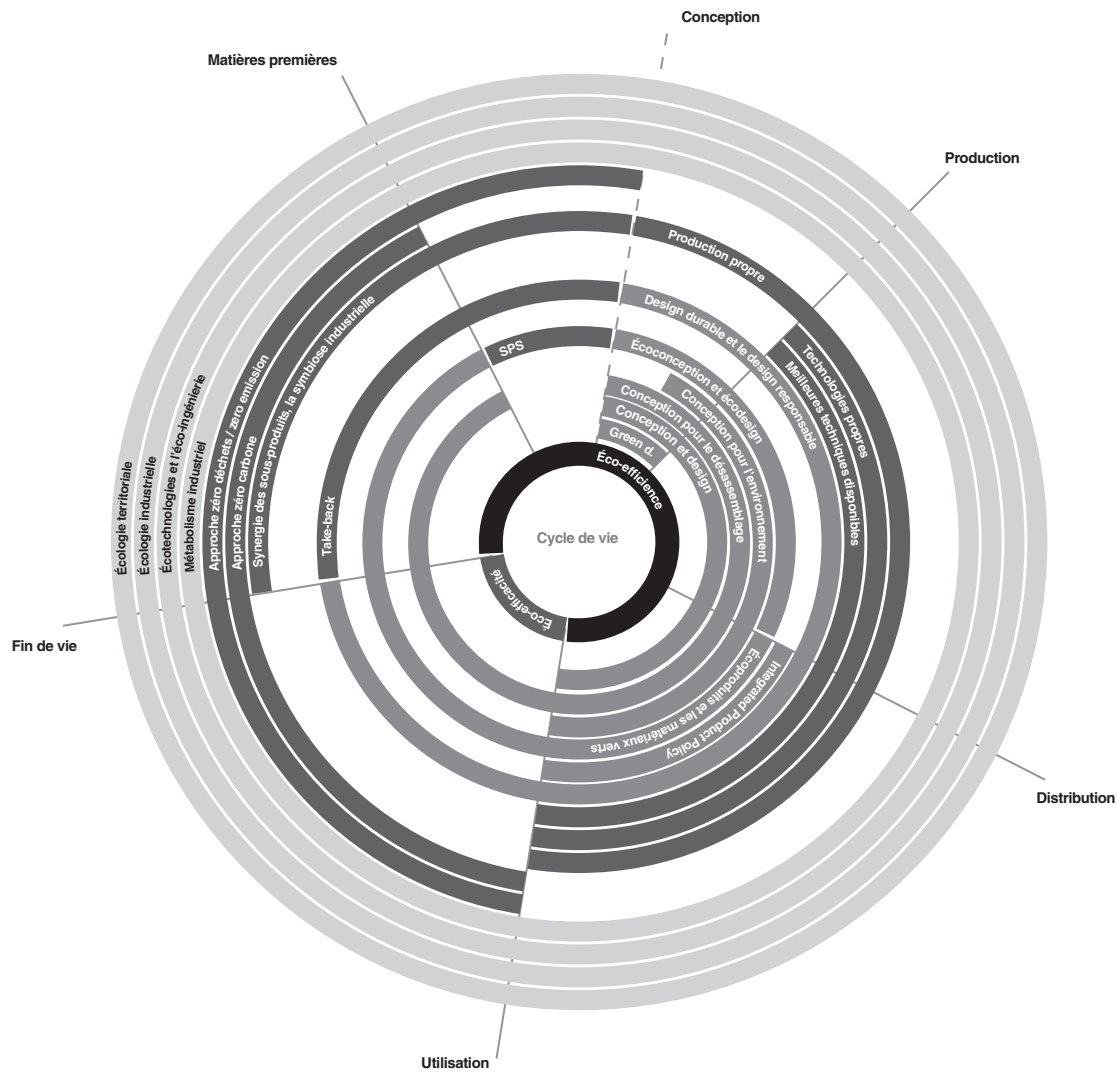
En parallèle avec la production propre, l'écologie industrielle travaille au métabolisme des systèmes industriels où l'industrie est à la fois productrice et utilisatrice de matières secondaires. Ici, les rejets sont considérés comme des intrants et non comme un déchet. C'est à travers le potentiel synergique que le CTTÉI identifie les possibilités de synergies, soit l'échange de matières ou d'énergie entre les diverses entreprises. La symbiose qui en résulte promet des avantages et des gains à la fois économiques, environnementaux et sociaux pour les parties concernées.

L'écologie industrielle est donc l'ensemble des concepts reliés à la gestion environnementale à travers un partenariat pluridisciplinaire. Dans ce sens, le travail du CTTÉI est une démarche de développement durable où les parties intéressées sont impliquées et concertées. Le but ultime étant l'optimisation totale du cycle de vie des matériaux et de l'énergie utilisés par l'ensemble de l'activité économique.

**Ci-contre sont illustrées les interactions des concepts reliés à la gestion environnementale à travers la pensée cycle de vie. Plus grande est l'orbite sur laquelle se trouve le concept, plus celui-ci tend à intégrer les notions sous-adjacentes.**

# Gestion du cycle de vie, écobilan

- Analyse de cycle de vie (ACV)
- Analyse de cycle de vie simplifiée (ACVS)
- Analyse société du cycle de vie (ASCV)



## L'analyse des flux

© CTTÉ | 2008

## Légende

- Stratégies visant l'amélioration principalement lors des phases de conception
- Stratégies visant l'amélioration principalement lors des phases de production
- Stratégies visant l'amélioration par une approche intégrée

## Personnel régulier 2008-2009

Directrice générale  
Directrice technique  
Adjointe principale  
Chargée de projets, recherche  
Chargée de projets  
Chargé de projets  
Chargée de projets  
Technicienne en laboratoire  
(jusqu'au 18 décembre 2008)  
Technicien en laboratoire (depuis 16 avril 2009)  
Écoconseillère  
(contractuelle)

**Hélène Gignac, M. Sc.**  
**Claude Maheux-Picard, ing., M. Sc. A.**  
**Nathalie Gingras**  
**Karine Markewitz, ing., Ph. D.**  
**Julie Gendron, Chimiste**  
**Jean-François Vermette, M. Sc.**  
**Édith Leclerc, ing. jr, Métallurgie**  
**Renée Rossignol**  
  
**Armand Dupuis**  
**Valérie Côté**

## Personnel du Cégep de Sorel-Tracy associé aux travaux du CTTÉI en 2008-2009

Professeur-chercheur, chimiste  
Professeur-chercheur  
Technicienne en laboratoire

**Marc Olivier, M. Sc., DGE, M. Env.**  
**Marie-Claude Brouillard, ing.**  
**Sophie Girard**

## Stagiaires 2008-2009

Maîtrise en environnement en cours  
Université de Sherbrooke  
Maîtrise en environnement en cours  
Université de Sherbrooke  
DEC en EHST, Cégep de Sorel-Tracy  
DEC en EHST, Cégep de Sorel-Tracy  
DEC en EHST, Cégep de Sorel-Tracy (été 2009)

**Marie-Chantal Vincent**  
**Nicolas Vendette**  
**Dominique Lapalme**  
**Jennifer Pinna**  
**Mathieu Courchesne**

## Collaborateurs externes 2008-2009

Directeur, Ferrinov  
Directeur du Groupe de recherche sur  
la reconversion industrielle  
Université de Sherbrooke  
Conseiller en environnement  
Ecoservice Environnement inc.  
Expert en plasturgie  
Cégep Ahuntsic  
Designer industriel  
Université de Montréal

**Maurice Morency, Ph. D.**  
**Yves Bélanger, Ph. D.**  
  
**Léo Fradette**  
  
**Michel Labonté, ing.**  
  
**Denyse Roy**

Photo : Guy Bergeron



### Personnel régulier du CTTÉI

De gauche à droite : Marc Olivier, Sophie Girard, Claude Maheux-Picard, Édith Leclerc, Jean-François Vermette, Nathalie Gingras, Hélène Gignac, Karine Markewitz, Marie-Claude Brouillard, Armand Dupuis

Absents : Julie Gendron, Valérie Côté, Renée Rossignol

## Mot de la directrice générale



En 2008-2009, le CTTÉI a augmenté considérablement sa capacité d'intervention auprès des entreprises grâce à la croissance de l'équipe technique et à l'acquisition de nouveaux équipements de laboratoire. Ainsi, une plus grande variété de projets a pu être réalisée pour le compte de divers clients, fidèles ou nouveaux. Le CTTÉI a même obtenu son premier mandat à l'international avec la réalisation d'une étude pour le compte d'une importante entreprise du secteur métallurgique français. De plus, il recevait, l'automne dernier, une subvention de 250 000 \$ du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, dans le cadre de la Stratégie québécoise de recherche et d'innovation, afin de développer, au cours des trois prochaines années, son expertise sur les écomatériaux. Grâce à cette expertise technique grandissante et aux nouveaux équipements, le CTTÉI réaffirme son statut de référence en ce qui a trait à la mise en valeur des matières résiduelles au Québec.

Ainsi, au cours de la dernière année, le CTTÉI a plus que doubler son personnel régulier en plus de pouvoir compter sur des collaborations régulières de professeurs du département en Environnement, Hygiène et Sécurité au travail du Cégep de Sorel-Tracy. Qui plus est, il a fait l'embauche temporaire de trois étudiants du DÉC en Environnement, Hygiène et Sécurité au travail du Cégep de Sorel-Tracy et de deux étudiants à la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke. Ses ressources techniques pluridisciplinaires (sciences humaines, ingénieur chimiste, ingénieur en environnement, ingénieur en métallurgie, bio-physicien, chimistes, écoconceptrice, technicienne en chimie) constituent le cœur de son expertise et sa plus grande force d'intervention. Il compte également plusieurs collaborateurs externes dont des chercheurs universitaires.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hélène Gignac'. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

Hélène Gignac

## ctt*éi* en bref...

Né en 1999 de la volonté du Cégep de Sorel-Tracy et de la région du Bas-Richelieu de mettre le cap sur l'environnement suite à la 1<sup>re</sup> Conférence internationale sur l'écologie industrielle tenue à Sorel-Tracy, le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) vise à consolider l'expertise des entreprises québécoises dans le domaine de l'écologie industrielle. Il regroupe, outre le Cégep de Sorel-Tracy, des industries génératrices de rejets désireuses de s'inscrire dans le développement durable, des PME du secteur de l'environnement et des partenaires gouvernementaux. En 2001, le CTTÉI s'associait à l'œuvre de l'un des grands bâtisseurs de la région de Sorel-Tracy et du Québec, monsieur Joseph-Édouard Simard.

Depuis 2001, le CTTÉI travaille à mettre en place, de concert avec le Technocentre en écologie industrielle, une véritable plateforme de recherche et développement sur

l'écologie industrielle et le développement durable, soit des installations de recherche, de développement, d'essais et de démonstration de procédés et/ou technologies, auxquels se sont associés, outre le CTTÉI, le Cégep de Sorel-Tracy et la Ville de Sorel-Tracy, la SADC Pierre-De Saurel et le CLD Pierre-De Saurel.

**Depuis juillet 2002, le CTTÉI est accrédité par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, comme centre collégial de transfert technologique et fait partie du Réseau Trans-tech des Centres collégiaux de transfert de technologie du Québec.**

## Mandat

### LE MANDAT DES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE SE DÉCRIT COMME SUIT :

Confirmés par une assise juridique, les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) sont des organismes reconnus par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec et dont la responsabilité relève des cégeps. Leur mandat est d'exercer, dans un domaine particulier, des activités de recherche appliquée, d'aide technique à l'entreprise et d'information afin de contribuer à l'élaboration et à la réalisation de projets d'innovation technologique, à l'implantation de technologies nouvelles et à leur diffusion.

# Mission

La mission du CTTÉI est de *développer l'expertise des entreprises québécoises dans le domaine de l'écologie industrielle*. Le CTTÉI souhaite en ce sens jouer un rôle de leadership au Québec en faisant la promotion de l'écologie industrielle, en contribuant à la formation des ressources humaines dans le domaine, en coordonnant et en catalysant les efforts de mise en valeur des matières résiduelles industrielles, inorganiques ou mixtes.

Le CTTÉI articule ses actions autour des quatre (4) orientations stratégiques suivantes :

- Soutenir les entreprises dans leurs efforts d'innovation en lien avec la valorisation des matières résiduelles industrielles (MRI)
- Favoriser l'éducation et la sensibilisation à l'écologie industrielle
- Contribuer à faire de l'écologie industrielle un pôle de développement
- Créer de la valeur

## SERVICES

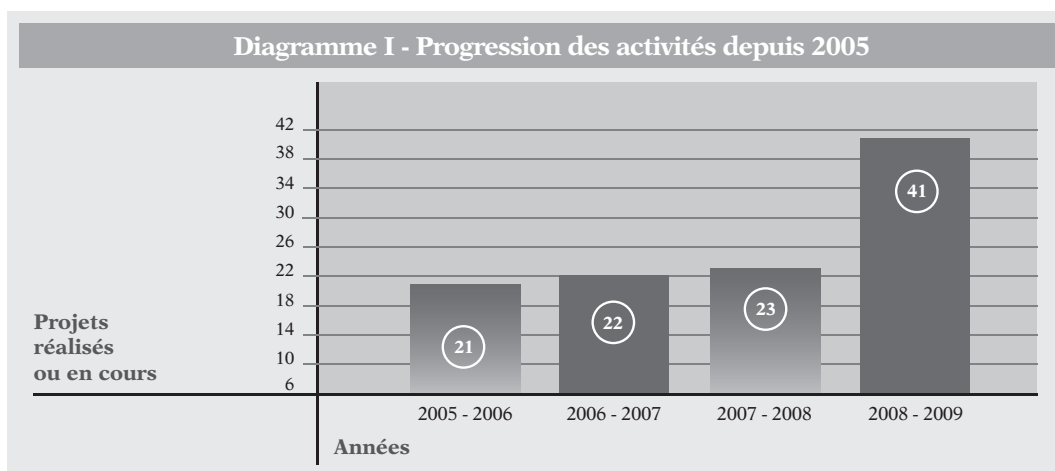
- Travaux de recherche appliquée
- Aide-conseil aux entreprises dans l'amélioration de la gestion et la mise en valeur de leurs matières résiduelles
- Recherche de débouchés pour des matières résiduelles industrielles
- Développement de produits, d'applications et d'écomatériaux
- Projets de synergie de sous-produits
- Caractérisation d'échantillons
- Bancs d'essais et tests
- Gestion de la Bourse des résidus industriels du Québec (BRIQ)
- Réalisation d'études de marché et d'études technico-économiques
- Veille technologique continue
- Activités de formation et de sensibilisation à l'écologie industrielle

# Progression du **CTTÉI** en chiffres

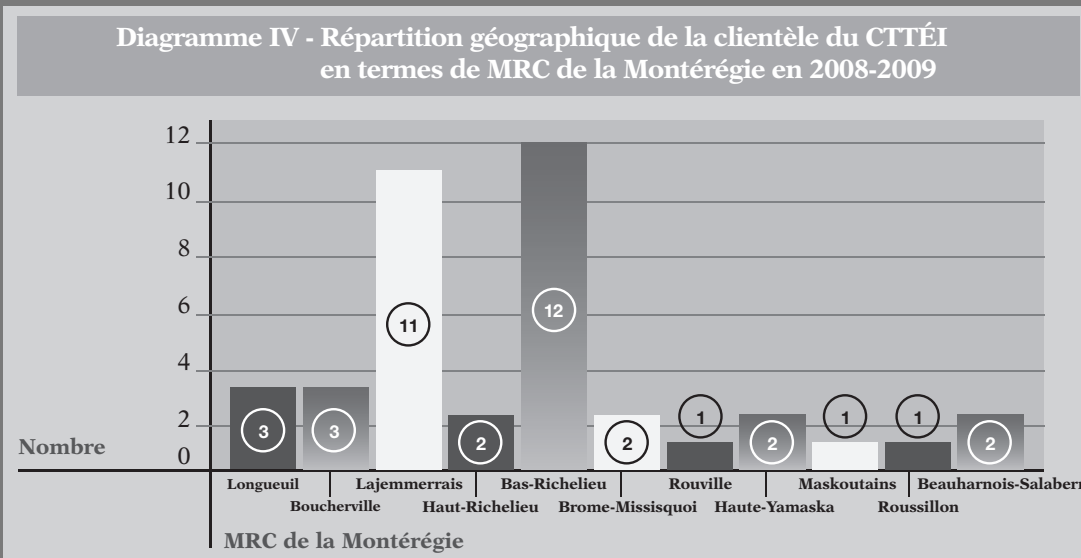
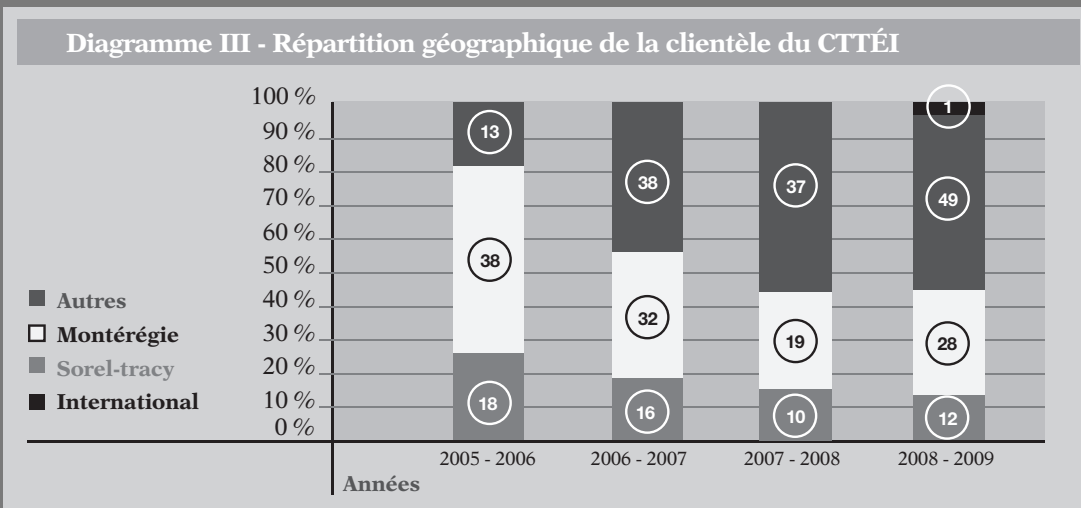
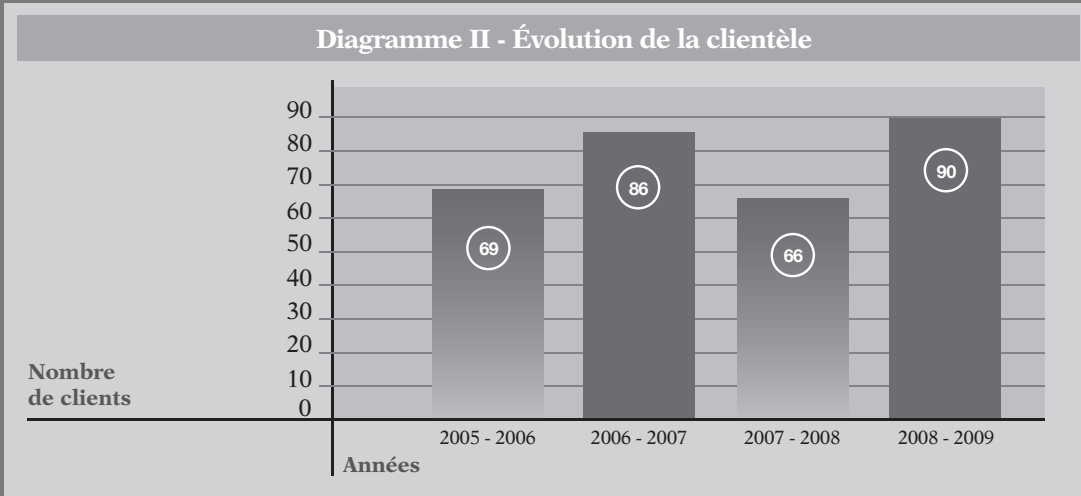
Tableau couvrant la période de 2005 à 2009				
Années	Total des revenus	Emplois directs	Projets réalisés ou en cours	Projets en développement
2005 - 2006	641 013 \$	5 t / plein 6 t / partiel	21 *	7 *
2006 - 2007	557 821 \$	5 t / plein 9 t / partiel	22 *	9 *
2007 - 2008	611 446 \$	8 t / plein 10 t / partiel	23 *	10 *
2008 - 2009	760 837 \$	8 t / plein 10 t / partiel	41 *	13 *

\* Certains projets s'étendent sur deux ans et certains postes peuvent se chevaucher.

Évaluation des ressources humaines				
	2005 - 2006	2006 - 2007	2007 - 2008	2008 - 2009
Personnel administratif	1,5	1,5	2	2
Personnel scientifique	4,72	5,55	11	10
Personnel technique	1	1,5	5	6



# Progression du CTTÉI en chiffres



# Revue des activités



Malgré le contexte économique difficile, le CTTÉI a accru sa performance et intensifié ses interventions auprès des entreprises. Les chiffres présentés dans ce rapport annuel en témoignent : augmentation de 36 % du nombre de clients, passage de 23 projets l'an dernier à plus de 40 cette année, un chiffre d'affaires avoisinant les 800 000 \$, du jamais vu dans l'histoire du CTTÉI.

**Les projets ont touché encore une fois des sujets sensibles dont :**

- la recherche de débouchés pour des matières industrielles :
  - Granite
  - Membranes d'étanchéité
  - Rebutis de compost
  - Substances laitières actives
  - Boues d'huiles usées
  - Porcelaine
  - Boues métalliques
  - Résidus de l'industrie de l'aluminium

- l'accompagnement d'organisations dans des démarches de sensibilisation et de développement durable :
  - ITHQ
  - MRC de l'Assomption
  - Groupe MR3
  - Développement économique Longueuil
  - Matériaux pour les Arts de Montréal
  - Parc industriel et portuaire de Bécancour
- la réalisation de travaux de recherche appliquée afin d'identifier des solutions de décontamination optimales ou de développer de nouveaux produits :
  - Cendres de grille
  - Co-produits métallurgiques
  - Polystyrène
  - Produits souillés aux huiles usées

De nombreux autres défis nous attendent pour l'année 2009-2010. La prochaine éligibilité du CTTÉI à soumettre avec le Cégep des demandes aux programmes CRSNG et la création de nouvelles alliances avec les universités devrait permettre d'aller chercher du financement pour des projets de recherche de plus longue durée. Aussi, de nouveaux horizons seront explorés dans le secteur des écomatériaux pour lequel le CTTÉI a obtenu un financement sur trois ans du MDÉIE et dans celui des fluides supercritiques pour lequel le support technique d'Innovation Fluides Supercritiques (France) est également financé.

## Faits saillants

- 41 projets réalisés
- 3 projets déposés et acceptés au Programme d'aide à la recherche technologique (PART) du MELS dont meilleur projet au concours du printemps 2009
- 2 projets EnviroClub
- 1 projet de renforcement de la capacité de recherche sur le développement d'écomatériaux dont le financement sur trois ans a été octroyé par le MDÉIE
- 1 projet de coopération internationale en recherche scientifique (programme Samuel de Champlain du ministère des Relations internationales (MRI) sur la technologie des fluides supercritiques
- 1<sup>re</sup> collaboration avec la Faculté de l'aménagement – Design industriel de l'Université de Montréal
- 1<sup>re</sup> collaboration concrète avec un centre de recherche français, soit Innovation Fluides Supercritiques

## Exemples de projets

### Développement d'un combustible solide pour la mise en valeur de matières résiduelles industrielles



Le projet consistait à établir la composition et le mode de fabrication d'un combustible solide à pouvoir calorifique constant qui permettrait de valoriser énergétiquement des matières résiduelles industrielles, dans le respect de la réglementation environnementale en vigueur. Une caractérisation des différentes matières en plus d'essais de mise en forme de rondelles de combustible ont été réalisés avec succès.

### Amélioration de la gestion des matières résiduelles dans trois parcs industriels

Cette étude avait pour but d'améliorer la gestion des matières résiduelles industrielles sur le territoire de la MRC de L'Assomption en étudiant la situation sur les trois parcs industriels, en caractérisant les gisements de matières générées par les industries et en apportant des propositions concrètes d'amélioration.

### Développement d'un nouveau matériau à partir de rebuts de granite



Ce projet visait à élaborer un nouveau matériau à base de polymères permettant de mettre en valeur les propriétés physiques et esthétiques du granite. Une collaboration avec la Faculté de l'aménagement – Design industriel de l'Université de Montréal a été sollicitée afin de considérer l'aspect esthétique du produit fini, de développer des applications audacieuses dont entre autres un revêtement de sol pour les secteurs commercial et institutionnel. Les principes d'écoconception et d'écologie industrielle en utilisant des matières recyclées et en considérant le devenir des matériaux développés à la fin de leur vie utile.

## Exemples de projets

### Réduction de la quantité de membranes d'étanchéité enfouies par la transformation et mise en valeur



Le projet visait à identifier et proposer un moyen environnemental et économique de recycler les membranes bitumineuses non conformes. Après diverses recherches et contacts, notamment dans les domaines de la valorisation énergétique et de la fabrication d'enrobés bitumineux recyclés pour les routes, une solution prometteuse a été sélectionnée et testée sur site. Cette voie de mise en valeur permet des gains environnemen-

taux importants, ainsi que des économies substantielles pour le client, comparativement au scénario actuel d'enfouissement des membranes non conformes.

### Développement d'un déglacant routier non corrosif et biodégradable



Un déglacant routier non corrosif et biodégradable est présentement en développement. Avec le financement de quatre aciéries et d'un récupérateur de stériles et de scories d'aciérie, la faisabilité technique de ce projet a pu être démontrée en laboratoire et une étude technico-économique a été réalisée afin de sélectionner la recette de production la plus intéressante.

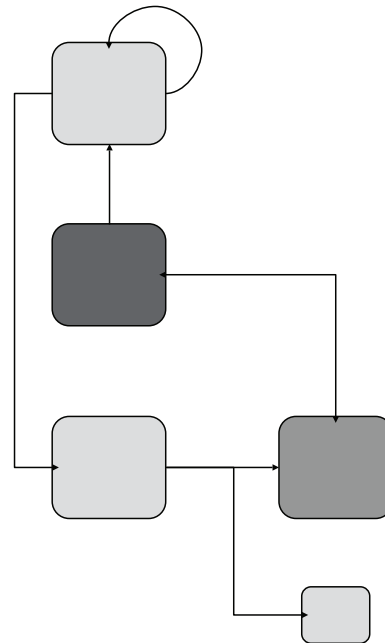
### Mise au point d'un procédé de recyclage du polystyrène expansé souillé



Un procédé de recyclage du polystyrène expansé souillé a été mis au point par le CTTÉI et le CÉPROCQ (Centre d'étude des procédés chimiques du Québec). Après une mise en solution dans un solvant, celui-ci est extrait de même que les souillures et le polystyrène restant peut alors être recyclé. L'avantage de ce procédé est qu'il permet de rentabiliser le transport de ce polymère. La faisabilité technique à grande échelle a été démontrée en centre de tri.

## Collaborations intercentres

Dans le cadre de la réalisation de projets, le CTTÉI a fait appel en 2008-2009 à l'expertise de plusieurs centres collégiaux de transfert technologique, notamment le Centre d'études sur les procédés chimiques du Québec (CÉPROCQ), le Centre de technologie minérale et de plasturgie (CTMP) de Thetford Mines, le Centre de développement des composites du Québec (CDCQ) et le centre AGRINOVA d'Alma.



## Collaborations externes

Grâce à l'obtention d'un financement dans le cadre du programme « Samuel de Champlain » du ministère des Relations internationales, le CTTÉI a intensifié ses collaborations pour le développement d'expertises sur la chimie verte et la technologie des fluides supercritiques avec le centre de recherche français « Innovation Fluides Supercritiques ». Une mission exploratoire a également eu lieu en décembre, en France, en lien avec le Symposium sur les pôles de compétitivité français et les créneaux d'excellence « MR3 » du Centre-du-Québec et « Transformation des métaux et autres matériaux associés » de la Montérégie.

## Retombées sur l'enseignement collégial

Au cours de la dernière année, le CTTÉI a pu bénéficier de la collaboration de deux professeurs-chercheurs : monsieur Marc Olivier, chimiste et coordonnateur au DÉC en Environnement, hygiène et sécurité au travail et madame Marie-Claude Brouillard, ingénieure et professeure au DÉC en Environnement, hygiène et sécurité au travail.

De plus, trois étudiants du DÉC ont été appelés à collaborer sur différents projets.

# Faits saillants en 2008-2009



## ■ BCSQRI

En juin, la directrice générale du CTTÉI a été invitée à siéger au sein du groupe-conseil sur la mise à jour de la Stratégie québécoise de recherche et d'innovation mis sur pied par le ministre Raymond Bachand.



## ■ Refonte du site Internet

En 2009, le CTTÉI a mis à jour son site Internet et présente désormais une image graphique centrée sur le ÉI (écologie industrielle).



Photo : Philippe Manning

## ■ Gala du mérite économique (PRIX exportation et innovation)

Lors du Gala du mérite économique de la région de Sorel-Tracy, le CTTÉI recevrait le Prix Exportation et Innovation pour ses dix ans de recherche et développement.



Photo : Philippe Manning

### ■ Bourse en environnement Beaudry-LeBel

Madame Hélène Gignac, directrice du CTTÉI, les enfants de monsieur Beaudry, Christine et Patrick, monsieur Lucien Lespérance, beau-père de monsieur LeBel, monsieur Daniel LeBel, frère, et madame Lise Beaudry, conjointe, entourent Jennifer Pinna et Dominique Lapalme, deux des récipiendaires. Absent sur la photo, Rémi Synnott.



### ■ L'écologie industrielle en 42 mots

Le CTTÉI lançait, en novembre, son répertoire « L'écologie industrielle en 42 mots » lors de la Semaine de l'innovation en Montérégie organisée par le MDÉIE.