

Rapport annuel

2014-2015



**Consortium de recherche et innovation
en transformation métallique**

2875, boul. Laurier, D3-620

Québec (Québec) G1V 2M2

Tél. : Bureau 418 914-1163 et Cellulaire: 581-994-4352

critm.ca



Table des matières

Mot du président et du directeur général	3
Conseil d'administration	4
Présentation du consortium	5
Mission	5
Axes de recherche du critm	5
Entreprises visées par le CRITM	5
1. Première transformation métallique	5
2. Deuxième transformation métallique	5
3. Troisième transformation métallique	6
Membres Actifs du CRITM	6
Faits saillants	7
Volet corporatif	7
Volet membership	7
Volet programme de recherche et développement	7
Volet animation et réseautage	8
Sommaire des projets	11
Projets approuvés 31 mars 2015 :	11
Résumé des projets de recherche	12
Sommaire financier	18
Perspectives 2015-2016	19

Mot du président et du directeur général

Chers membres,
Chers partenaires,

Il y a 14 mois déjà, le CRTM amorçait ses activités afin de promouvoir la recherche industrielle et le financement de projets d'innovation auprès de ses membres. C'est donc, avec une grande fierté que nous vous présentons, dans ce premier rapport annuel, le bilan de nos activités au 31 mars 2015, ainsi que les perspectives que nous entrevoyons pour la prochaine année.

Comme nous l'avons souligné à maintes reprises, le secteur de la transformation métallique doit améliorer sa productivité afin de contribuer au maintien des emplois dans ce secteur au Québec. C'est pourquoi l'équipe permanente du CRITM ainsi que ses administrateurs entendent mettre toutes les énergies nécessaires pour amener les industriels à se servir des leviers disponibles pour améliorer leur part de marché via le développement de nouveaux procédés ou de nouveaux produits.

C'est dans cette optique que nous avons travaillé à convaincre nos partenaires gouvernementaux pour qu'ils continuent à soutenir les activités de notre consortium. À cet effet, et afin de mieux cibler nos interventions, une demande de financement a été déposée auprès du ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations (MEIE). La réponse de ce dernier fut positive et concrétisait par le fait même, l'engagement du gouvernement du Québec de maintenir le financement de la recherche collaborative pour les entreprises et particulièrement nos PME

Au cours de l'année qui vient de s'écouler, nous avons eu l'occasion de rencontrer un nombre toujours grandissant d'entreprises et de partenaires intervenants dans notre secteur d'activité. Lors des divers échanges avec ceux-ci, nous avons constaté un engouement certain envers la recherche et l'innovation.

Nous l'avons d'ailleurs constaté lors du premier Forum industriel que nous avons organisé et qui s'est tenu à Trois-Rivières. Une centaine de personnes y ont participé, dont la majorité était des industriels. Ces derniers ont pu profiter d'un programme assez chargé où des experts ont abordé le financement de la recherche collaborative et ont pu aussi assister à des présentations sur certaines technologies de pointe au Québec.

Pour terminer, nous tenons à remercier sincèrement tous les membres du Consortium qui ont participé aux projets de même qu'à nos activités, les membres du conseil d'administration pour leur appui tout au long de l'année, ainsi que les représentants du MEIE pour leur soutien.

Louis Plante,
Président

Ahcene Bourihane,
Directeur général par intérim

Conseil d'administration

Officiers

Président

Louis Plante
Directeur, Qualité et Développement des produits
ArcelorMittal

Vice-président

Jacques Belley
Directeur, Recherche, Développement et Innovation
Bombardier Transport

Secrétaire-trésorier

Jean Lachance
Directeur général
Solutions Novika

Administrateurs

Gheorghe Marin, Centre métallurgique du Québec
Mathieu Brochu, Université McGill
ZIAD Homsy, Fluoroseal Valves
Sylvain Cloutier, École de technologie supérieure
Philippe Laplante, VersaDrill
Sylvio Poirier, CANAM
Laurent Côté, CRIQ

* 1 poste vacant catégorie PME est à combler pour le prochain exercice financier

Observateur

Alain Cloutier
Ministère de l'Économie, de l'Innovation
et des Exportations (MEIE)

Invité

Ahcène Bourihane
Directeur général par intérim du CRITM



En partenariat avec :



Présentation du consortium

MISSION

La mission du CRITM est de rehausser la compétitivité du secteur québécois de la transformation métallique par le renforcement de l'innovation en réalisant des projets de recherche appliquée, entreprise/centres de recherche dans les domaines de la conception et de la mise en forme de produits métalliques, du développement de matériaux innovants et de procédés avancés de fabrication métallique, et ce, dans une optique de productivité, de rentabilité, d'efficacité énergétique et de développement durable.

AXES DE RECHERCHE DU CRITM

- ✦ Développement de procédés de transformation assurant une meilleure compétitivité.
- ✦ Conception de produits métalliques avancés assurant une meilleure compétitivité.
- ✦ Réduction de l'empreinte écologique des activités de transformation métallique.
- ✦ Réduction de la consommation énergétique des activités de transformation métallique.

ENTREPRISES VISÉES PAR LE CRITM

Les entreprises qui peuvent bénéficier des programmes qui ont des activités de première, deuxième et troisième transformation métallique.

1. Première transformation métallique

Il s'agit des entreprises dont l'activité principale consiste à fondre et affiner des métaux ferreux et non ferreux provenant d'un minerai, de fonte brute ou de ferraille dans des hauts fourneaux ou des fours électriques. Ils peuvent y ajouter des substances chimiques pour fabriquer des alliages de métaux. Le produit de la fonte et du raffinage est utilisé, habituellement sous forme de lingots, pour fabriquer, par laminage et étirage, feuilles, rubans, barres, tiges et fils métalliques, ou sous forme liquide pour produire moules et autres produits métalliques de base.

2. Deuxième transformation métallique

La deuxième transformation est l'étape à laquelle le métal brut est transformé en un bien ayant un usage spécifique. Appelé fabrication de produits métalliques par Statistique Canada, ce sous-secteur est défini comme l'ensemble des « établissements dont l'activité principale consiste à forger, estamper, former, tourner et assembler des éléments en métaux ferreux et non ferreux pour fabriquer, entre autres, coutellerie et outils à main, produits d'architecture et éléments de charpentes métalliques, chaudières, réservoirs, conteneurs d'expédition, quincaillerie, ressorts et produits en fils métalliques, produits tournés, écrous, boulons et vis. On y retrouve toutes les entreprises de forgeage et estampage, fabrication de coutellerie et d'outils à main, fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques, fabrication de chaudières, de réservoirs et de contenants d'expédition, fabrication d'articles de quincaillerie, fabrication de ressorts et de produits en fil métallique, ateliers d'usinage, fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons, revêtement, gravure, traitement thermique et par le froid, et activités analogues, fabrication d'autres produits métalliques.

3. Troisième transformation métallique

La troisième transformation est finalement l'étape à laquelle les produits métalliques issus de la deuxième transformation sont incorporés à des produits finis utilisés dans divers secteurs industriels. À cette étape, les produits de la filière métallique deviennent des intrants à d'autres filières industrielles québécoises comme la filière aéronautique, la filière du transport terrestre, la filière des technologies environnementales ou encore la filière des équipements et de la fabrication des machines. Ainsi, les entreprises de troisième transformation sont des clients des entreprises de la première et la deuxième transformation métallique. Elles se distinguent néanmoins des 2 premières par l'importance moindre que joue le métal dans le produit fini.

MEMBRES ACTIFS DU CRITM

Au 31 mars 2015, le CRITM compte 28 membres, soit :

- Trois (3) universités
- Six (6) centres collégiaux de transfert technologique
- Un (1) centre de recherche publique
- Dix-huit (18) membres industriels



Faits saillants

Pour l'exercice financier terminé au 31 mars 2015, les éléments notables pour le volet corporatif, membership et le programme de recherche et développement sont décrits ci-dessous.

VOLET CORPORATIF

- ✦ Signature avec le MEIE de la convention de financement des activités du CRITM pour 2014-2015.
- ✦ Mise en place d'un processus efficace et rapide d'approbation de projets avec :
 - Accompagnement des membres dans le processus d'élaboration des demandes avant et durant le processus d'appels de projets.
 - Processus d'évaluation des projets en 2 étapes avec lettres d'intention et demandes complètes.
 - Mise en place d'un comité d'évaluation pour juger de la pertinence et de la qualité scientifique et technique des projets reçus.
- ✦ Révision du formulaire d'appels de projets et conformité à de nouvelles normes émises par le MEIE en 2014-2015.
- ✦ Dépôt au MEIE d'une demande de financement de 3 ans (2015-2018) pour permettre au CRITM de continuer d'assumer sa mission auprès des entreprises de transformation métallique.
- ✦ Site internet opérationnel avec mise en place d'un mécanisme de paiement en ligne.
- ✦ Promotion des activités du CRITM avec 3 publications dans des revues spécialisées.
- ✦ Réunion du conseil d'administration à 6 reprises au cours de cette année

VOLET MEMBERSHIP

Pour permettre au CRITM de continuer sur sa lancée, il y a eu le renouvellement des membres existants et un de 11 nouveaux membres, dont 10 entreprises pour l'exercice financier 2014-2015.

VOLET PROGRAMME DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

- ✦ À la suite du premier appel de projets, il y a eu signature de 3 contrats avec les promoteurs et nous avons procédé à la mise en place d'un comité de suivi pour chaque projet.
- ✦ Un deuxième appel de projets a été lancé et clôturé en décembre 2014 avec comme résultats :
 - Dix (10) lettres d'intention soumises par les industriels.
 - Sept (7) demandes complètes analysées et pour lesquelles les projets ont été recommandés par le comité d'évaluation, dont six (6) ont été acceptés par le conseil d'administration et entérinés par le MEIE.
 - Financement accordé par le CRITM : 1 026 000 \$.
 - Participation industrielle : 1 789 000 \$
 - Financement complémentaire : 1 300 000 \$
 - Valeur globale des projets : 4 100 000 \$
 - Nombre d'entreprises impliquées : 10
 - Nombre d'institutions de recherche participantes : 6

VOLET ANIMATION ET RÉSEAUTAGE

➤ **Le premier Forum industriel du CRITM s'est tenu le 9 octobre 2014 à Trois-Rivières.**

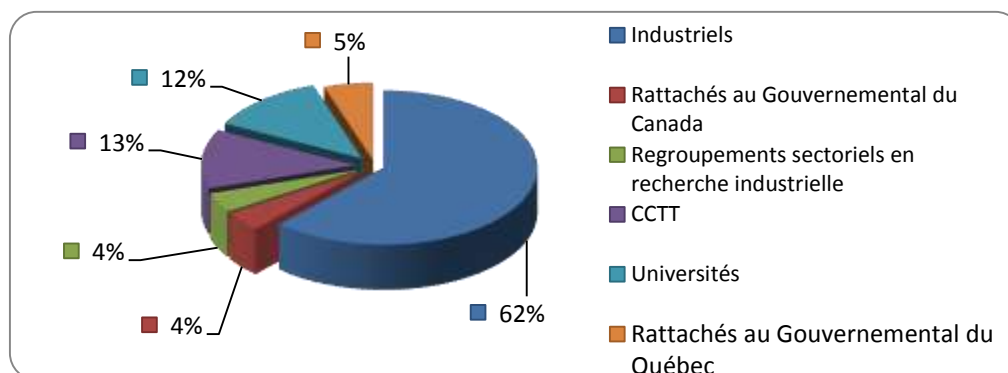


Ce forum a réuni une centaine de personnes qui proviennent majoritairement de l'industrie pour prendre connaissance d'un bon programme articulé autour des éléments suivants :

- Visite de Marmen, une usine industrielle et familiale considérée comme la première au Canada dans son secteur d'activités.
- Présentation de deux consortiums de recherche en activités semblable au CRITM ,le CRIBIQ et le CRIAQ qui ont permis aux participants de prendre connaissance des modèles d'affaires de deux organismes œuvrant dans d'autres secteurs d'activités soit les bioprocédés industriels et l'aérospatiale.
- Présentation des programmes de financement complémentaires à ceux du CRITM offert par le CRSNG et le PARI-CNRC.
- Conférences techniques sur les alliages avancés en transformation métallique avec la fabrication additive, l'amélioration de la productivité par le soudage laser et l'utilisation de la microscopie pour l'analyse de défaillance, l'optimisation de procédés et le développement de nouveaux produits.

La journée a été un franc succès et a permis au CRITM de faire la promotion de ses activités et de se faire connaître comme un important outil dans le montage et le financement de projets de recherche collaborative. Le nombre de participants composé principalement de PME témoigne de l'intérêt pour la recherche industrielle, mais aussi de l'importance de créer des liens entre tous les acteurs en lien avec la transformation métallique au Québec.

Provenance des participants au forum



✦ **Le CRITM partenaire au colloque de l'American Foundry Society Chapitre Est du Canada et du Centre de métallurgie du Québec.**

Lors de ce colloque soulignant le 30^e anniversaire de création du CMQ, le CRITM devra bénéficier d'une bonne visibilité auprès de joueurs clés de l'industrie, de ses travailleurs de fournisseurs, des centres de recherche et de formation et des acteurs socio-économiques du Québec.



- ✦ Le CRITM devra présenter en collaboration avec le CMQ, différentes façons de financer un projet de recherche industrielle selon l'envergure du projet soumis.
- ✦ Il est prévu également que le président du CRITM, M. Louis Plante, puisse profiter à cette occasion d'une tribune pour expliquer la motivation des industriels à participer via le CRITM à l'amélioration de la productivité de l'industrie de la transformation métallique.
- ✦ Le colloque devra également aborder à travers des ateliers:
 - Les nouvelles innovations qui peuvent avoir un impact majeur sur les fonderies telles que les procédés de moulage sans modèle, la fabrication additive, les essais non destructifs et le contrôle des alliages d'aluminium à hautes caractéristiques.
 - Certains procédés opérationnels tels l'importance du procédé de fonderie pour la qualité des produits, la réparation de pièces de fonderie par soudage robotisé, la simulation thermodynamique des remplissages des pièces coulées et les avantages et inconvénients du fil fourré par rapport au Tundish.

✦ **Première Conférence annuelle du Réseau Québec 3D**

Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), le Pôle de recherche et d'innovation en matériaux avancés (PRIMA) et le CRITM ont mis leurs efforts en commun pour organiser la première conférence annuelle du réseau Québec 3D intitulée : *L'impression 3D, une révolution dans le secteur manufacturier*. Cette conférence qui aura lieu le 28 mai 2015 vise à démystifier la fabrication additive et à dégager l'état actuel de la technologie et de ses applications.

✦ **Activités de réseautage**

Participations à diverses activités de réseautage dont :

- Le Colloque sur l'aluminium
- le Salon Americana 2015
- Les États généraux de la métallurgie
- Les Matériaux et technologies de l'Université de Montréal
- Rencontres organisées par l'ADRIQ et le CRSNG
- Etc.

Sommaire des projets

PROJETS APPROUVES 31 MARS 2015 :

Titre des projets	Contribution du CRITM	Contribution des industriels en \$	Contribution des industriels en nature	Autres contributions	Partenaires industriels	Partenaires de recherche
Conception et réalisation d'une semi-remorque ultra légère au design novateur en acier de type plate-forme	347 200 \$	520 800 \$	180 000 \$	0 \$	Manac - Canam	Mécanium - IVI
Développement d'un panier répartiteur pour améliorer le rendement métallique des billettes à la coulée continue	114 080 \$	208 320 \$	300 000 \$	0 \$	ArcelorMittal - RHI-AG	McGill
Évaluation d'une nouvelle technique de production de trépan à alliages avancés pour le forage minier	86 960 \$	86 960 \$	207 320 \$	150 000 \$	VersaDrill - Forage Giroux	CMQ - CRSNG
Nouveau système de coupe pour l'industrie de l'aluminium	220 000 \$	220 000 \$	195 000 \$	175 000 \$	ADCL - ALCOA	Mécanium - CMQ (CRSNG)
Compatibilité entre placages écoresponsables et assemblages métalliques	68 000 \$	55 000 \$	36 200 \$	150 000 \$	Bombardier - Volvo	CMQ - CRSNG
Preuve de concept d'un système automatisé de mesure en production des éléments d'alliage de fils d'acier	280 000 \$	138 145 \$	106 000 \$	277 000 \$	ArcelorMittal - MIFF	Solutions Novika - CNRC - CRSNG
Développement d'une presse pour panneaux métalliques	240 000 \$	497 472 \$	291 000 \$	480 000 \$	Groupe Honco	Solutions Novika
Forging Study of Rene65 for use in Compressor Blades	100 800 \$	55 200 \$	66 000 \$	96 000 \$	GE Bromont - A7 Intégration	McGill - CRSNG
TiAl Forging Thermal Mechanical and Machining processing study	117 000 \$	60 000 \$	60 000 \$	120 000 \$	GE Bromont - Méchachrome	ÉTS - CRSNG

Résumé des projets de recherche

Projet 1 - Conception et réalisation d'une semi-remorque ultra légère au design novateur en acier de type plate-forme

Dans un esprit de développement durable et de profitabilité, Manac inc. souhaite développer une semi-remorque plate-forme en acier (communément appelé flatbed), plus légère, plus performante et facile à automatiser pour la production en usine. La conception devrait arborer une protection par galvanisation à chaud pour la durabilité en milieu corrosif. Le projet consiste à redéfinir les standards pour cet équipement.

En Amérique du Nord, plus de 250 000 plates-formes circulaient sur les routes en 2014. Une réduction de poids de 1 500 lb (20 %) aurait un impact significatif sur l'empreinte écologique de l'industrie du transport ainsi que la transformation de l'acier, sachant qu'en moyenne, 25 000 nouvelles plates-formes sont vendues annuellement. Ce projet de recherche appliquée réitère l'engagement de Manac inc. à prendre part aux initiatives de développement durable.

Deux (2) entreprises seront impliquées de près dans ce projet : Manac inc., leader nord-américain de la fabrication de semi-remorques et le Groupe Canam inc., consommateur de ce type de produits. Deux autres organisations (CCTT) prendront également part au projet : l'Institut du Véhicule innovant (IVI, anciennement ITAQ) ainsi que Mecanium, Centre d'innovations en mécanique industrielle.

Le projet s'inscrit dans les axes de développement énoncés par le CRITM : le développement d'un produit à forte valeur ajoutée, l'amélioration de la productivité, la conception d'un produit à moindres coûts ainsi que la réduction de l'empreinte écologique tant au niveau du fabricant que de l'utilisateur.



Projet 2 - Évaluation d'une nouvelle technique de production de têtes de trépan à alliages avancés

Le présent projet de recherche et de développement regroupe deux compagnies qui œuvrent dans le domaine de l'exploration minière ainsi qu'un centre collégial de transfert technologique soit le Centre de métallurgie du Québec (CMQ). Le premier partenaire industriel est Versadrill Canada, une compagnie de l'Abitibi qui conçoit, fabrique et vend des foreuses pour l'exploration minière. Quant à la seconde PME, il s'agit de Forage Giroux qui utilise les foreuses dans ses activités d'exploration minière.

Dans l'optique d'offrir un produit plus complet et de meilleure qualité à sa clientèle, les deux entreprises sont déterminées à développer un nouveau produit : les têtes de foret (trépan), afin d'augmenter la qualité des trépans sur le marché. Versadrill Canada et Forage Giroux confient au CMQ le soin de réaliser un important projet de recherche pour développer de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques de fabrication.

Dans le cadre du projet, plusieurs étudiants collégiaux seront impliqués dans le cadre de projet de fin d'études et lors de stages. Au total, 6 étudiants participeront au projet ce qui permettra de les former auprès de nouvelles technologies et d'équipements à la fine pointe de la technologie.

Finally, the project's outcomes will be important. Versadrill counts on starting a production plant for drill bits as a result of the research project. Several jobs will be created and the new technology developed will give Canadian companies an advantage in the global market in the field of mining exploration.



Projet 3 - Développement d'une nouvelle forme de panier répartiteur pour améliorer le rendement métallique et la qualité des billettes à la coulée continue

During the conversion of liquid steel into a semi-finished product, the liquid steel is poured into a distributor basket to be transformed into slabs. These slabs will be treated to create final steel products. The basket is used as a funnel and reservoir for liquid steel and this steel is then poured into a mold. The shape and geometry of the basket, as well as the flow modifiers adopted, can have a significant effect on the entrainment of non-metallic inclusions in the steel. Inclusions have a severe effect on mechanical properties and can reduce resistance to corrosion and fatigue failure of the steel. It is therefore important to reduce the size and quantity of inclusions in order to improve the quality and therefore the quality of the steel produced by continuous casting.

In the context of this project, McGill University, ArcelorMittal and RHI Canada will work together on a research project whose objective is to modify the shape of the distributor basket in order to reduce the entrainment of non-metallic inclusions in the slabs and final products. The development efforts will involve the use of simulation (CFD) of liquid steel in the distributor basket as well as the realization of physical measurements using water in a replica of a distributor basket. Physical experiments will also be carried out during steelmaking operations at ArcelorMittal, followed by metallurgical analyses in order to determine the effects of the modifications on the size, quantity, and distribution of inclusions in the slabs and steel wires. The result of these works will be the development of a new shape of distributor basket capable of reducing the entrainment of inclusions in the steel, thereby improving, consequently, the quality of the slabs in continuous casting without, however, having negative effects on metal yield (mixed alloys during the transition of grade and end-of-sequence scrap).

The new concept of distributor basket developed will be integrated into the plants in Québec of ArcelorMittal, as well as its international plants. RHI Canada will use the new concept of distributor basket for other applications. The project will allow for the improvement of the quality of steel produced by ArcelorMittal and the increase in the efficiency of RHI Canada products.



Projet 4 - Développement d'un nouveau système de coupe pour l'industrie de l'aluminium

Dans le cadre d'un programme de planification stratégique de l'entreprise, les dirigeants de la Compagnie de Dynamique Avancée Ltée (souvent mieux connu en version anglophone «Advanced Dynamics», ou en acronyme : «ADCL» - qui a récemment été abrégé en «AD») ont décidé de développer un nouveau système de coupe et de manutention pour l'industrie de l'aluminium. Comme les technologies de coupe n'ont pas évolué de façon significative au cours des dernières décennies, il existe un criant besoin pour des systèmes de sciage plus performants et à un prix compétitif. La demande se fait sentir en Amérique du Nord, mais les marchés visés se retrouvent surtout du côté des pays émergents.

« Advanced Dynamics » construit des systèmes de sciage automatisés depuis près de 35 ans. Jusqu'à présent, tous les systèmes livrés comprenaient une scie commerciale de modèle standard avec des performances non optimisées. La direction de la compagnie estime que le moment est venu de développer un système de sciage complètement québécois, en collaboration avec un partenaire industriel de classe mondiale : ALCOA. Ce premier producteur mondial d'aluminium primaire et d'aluminium usiné au monde serait le premier à tirer profit de l'intégration de ce nouveau produit dans ses usines.

De plus, deux CCTT seront impliqués dans ce projet, soit, MECANIUM - Centre d'innovations en mécanique industrielle, et le CMQ - Centre spécialisé dans le développement et optimisation de procédés métallurgiques. Le présent projet s'intègre parfaitement dans les axes de recherche énoncés par le CRITM. Notamment : le développement de procédés de transformation plus productifs; un produit plus facile et moins coûteux à manufacturer; la réduction de l'empreinte écologique par la diminution du volume et de la nocivité des rejets avec utilisation de moins de fluide de coupe et un procédé de transformation moins énergivore réduisant la consommation énergétique du procédé lors de la fabrication du produit



Projet 5 - Compatibilité entre placages écoresponsables et assemblages métalliques

Les produits de visserie (vis, écrous, boulons, goujons, filetage, taraudage) jouent un rôle primordial dans la résistance et l'intégrité des structures assemblées, d'où l'importance de la protection contre la corrosion de ces produits. Cette protection est assurée généralement par des revêtements à base de zinc. Les couches minces de zinc, notamment celles formées par électrodéposition, subissent généralement un traitement de chromisation destiné à la formation d'une couche additionnelle de chromate dans le but d'améliorer l'aspect esthétique (coloration), mais surtout la résistance à la corrosion du revêtement. Les bains de chromatisation utilisent généralement du chrome hexavalent pour la qualité et la performance de la couche formée. Cependant, l'utilisation du chrome hexavalent est de plus en plus restreinte par des normes environnementales à cause de son potentiel cancérigène élevé. Les problèmes qui entravent l'utilisation à une grande échelle des placages alternatifs innovants pour la visserie résident dans l'absence ou le peu de données disponibles sur l'évaluation de leurs performances en service, ou dans des conditions qui s'en approchent. L'objectif général du projet de recherche proposé est donc d'évaluer différents revêtements innovants pour la protection des produits de visserie afin de déterminer le ou les revêtements qui constituent la meilleure alternative aux revêtements à base de chrome hexavalent. Pour Bombardier Transport et Groupe Volvo Canada, ce projet vise à développer une nouvelle génération de produits de visserie conventionnels et spécialisés avec des revêtements protecteurs à base de zinc sans chromate. Ces produits sont destinés à l'industrie du transport, des voyageurs (trains, métros et autobus) où les équipements sont conçus pour des durées de vie pouvant atteindre 40 ans.



Projet 6 - Développement d'une presse pour panneaux métalliques isolés

Garex produit actuellement des panneaux métalliques isolés à l'uréthane avec l'aide d'une presse rotative développée à l'interne. L'équipement actuel ne permettra plus d'atteindre les objectifs de production à moyen terme ni d'offrir des produits redondants aux nouvelles normes environnementales. Ces nouveaux produits chimiques demandent maintenant des équipements beaucoup plus performants que par le passé, notamment au niveau du contrôle de la température de l'équipement de pressage et de la rigidité mécanique. La marge de manœuvre pour fabriquer un produit de qualité diminue en fonction de ces nouveaux isolants non polluants.

Un autre aspect tout aussi important concerne la capacité de production. En effet, le nouvel équipement devra permettre d'augmenter le nombre de panneaux produits quotidiennement afin de demeurer compétitifs face à la concurrence étrangère de plus en plus présente. Le projet de recherche appliquée aboutira sur un équipement qui devra permettre l'utilisation des nouveaux produits isolants (développement durable), ainsi que le développement de nouveaux produits de grandes dimensions ayant des tolérances plus serrées et finalement d'augmenter la productivité.



Projet 7 - Preuve de concept d'un système automatisé de mesure en production des éléments d'alliage de fils d'acier laminé

Afin de conférer une plus grande valeur ajoutée à ses produits, ArcelorMittal Montréal désire développer et implanter à même sa ligne de production une méthode de mesure des éléments d'alliage de ses fils d'acier. Toutefois, l'intégration d'un système robuste et fiable de mesure à même une ligne de production de fils d'acier comporte plusieurs incertitudes et défis. Le travail sera réalisé en collaboration avec Solutions Novika qui est un centre collégial de transfert de technologies et l'entreprise Mécanique industrielle Fortier et fils inc. (MIF) de La Prairie (Québec) qui est spécialisée en machinerie et mécanique industrielle. Le présent projet vise donc le développement d'un système de mesure en temps réel intégré directement dans la ligne de production des éléments d'alliage de fils d'acier produits par ArcelorMittal à Contrecoeur. Les avantages et les retombées attendus sont importants pour Arcelor qui pourra garantir, avec grande précision, la composition de ses fils laminés, et ce, de façon complètement automatisée. Ce projet ambitieux vise le développement d'une toute nouvelle plate-forme technologique hautement avancée qui aura un très grand potentiel d'applications et de compétitivité pour ArcelorMittal Montréal et ses partenaires dans ce projet.



Projet 8 - Forging Study of Rene65 for use in Compressor Blades/Conception de procédés de forgeage et d'usinage pour le superalliage de nickel René65 pour utilisation dans des aubes de compresseur

Les superalliages, en particulier ceux à base de nickel, constituent les matériaux les plus largement utilisés dans les turbines de turboréacteurs. La grande majorité de ces alliages sont produits par forgeage ou, plus généralement, par un procédé reposant sur la déformation plastique à haute température. Le contrôle des procédés de travail à chaud des procédures initiales de mise en forme des lingots jusqu'au forgeage final des composantes de précision revêt une importance critique pour l'obtention de propriétés mécaniques uniformes et supérieures. Une compréhension de l'influence des paramètres des procédés de travail à chaud est donc requise pour contrôler la forme de la composante et ses propriétés finales.

Même si l'étape du procédé de forgeage est optimisée, la composante forgée nécessitera un certain usinage pour produire la pièce finie; le projet comprend une étude visant à sélectionner des matériaux de découpe convenables et concevoir des protocoles d'usinage pour produire la pièce finie. Dans le cadre du projet proposé, en collaboration avec GE Canada et A7 Integration, l'alliage qui sera étudié est le plus récent superalliage à base de nickel, le Rene65, décrit comme un « alliage de nouvelle génération ». Les principaux objectifs du projet consistent à :

- 1) déterminer les caractéristiques de base du travail à chaud de cet alliage en ce qui concerne la résistance à la déformation à chaud et les effets sur la microstructure;
- 2) développer des modèles microstructuraux permettant de prédire son évolution dans des conditions de travail à chaud industriel;

- 3) comprendre l'effet de la microstructure sur les propriétés mécaniques de service, en particulier la fatigue, la résistance à chaud et la résistance au fluage;
- 4) pouvoir concevoir un procédé industriel complet de travail à chaud comprenant tous les traitements à chaud pour produire la forme et les propriétés souhaitées;
- 5) sélectionner des matériaux et revêtements d'outils de découpe convenables pour l'usinage final de la pièce forgée;
- 6) déterminer l'effet des paramètres du procédé d'usinage sur la performance des matériaux d'outils de découpe sélectionnée;
- 7) effectuer des essais d'usinage pour recueillir les données nécessaires pour déterminer les coefficients du modèle de durée vie des outils de Taylor et pour optimiser les performances des outils de découpe;
- 8) optimiser les conditions d'usinage; et
- 9) suggérer des conditions d'usinage pour le Rene65 traité selon les variables définies à l'étape 4.



Projet 9- TiAl Forging Thermal Mechanical and Machining Processing Study

La faible densité des alliages de Titane/Aluminium TiAl (4g/cm^3) et leur grande résistance à l'oxydation en font d'excellents candidats pour de nombreuses applications au sein des moteurs pour l'industrie automobile et aéronautique. Si ces alliages pouvaient être utilisés à plus grande échelle, les coûts de production diminueraient et le poids des moteurs chuterait de manière considérable (on parle de plusieurs kilogrammes par moteur!) ce qui entraînerait une diminution notable de la consommation en carburant. Or actuellement la production de ces alliages pour des applications industrielles se fait par coulée et elle souffre d'un fort taux de rebuts à la production. Si ces alliages pouvaient être forgés, la quantité de matière, la qualité des pièces, leur performance et leur prix unitaire pourraient être considérablement diminués. Le but principal du présent projet est d'étudier la forgeabilité des alliages de TiAl. Les objectifs secondaires seront de documenter la déformation à chaud de ces alliages en fonction de la température et la vitesse de déformation, d'établir une fenêtre opérative en fonction de la microstructure de départ, d'étudier les microstructures obtenues après la forge d'un point de vue métallurgie physique et finalement de proposer des outils de simulation pour développer les gammes de forges de pièces réelles. Dans le cadre de ce projet, un doctorat, deux maîtrises et deux postdoctorats auront l'opportunité de travailler dans ce contexte académique et industriel.



Sommaire financier

Le résumé présenté dans ce rapport est extrait des états financiers du CRITM vérifiés par la firme comptable Mallette. Ils ne sont fournis qu'à titre indicatif et ne sauraient remplacer les états financiers du CRITM.

Regroupement sectoriel en transformation métallique

ÉTAT DES RÉSULTATS

Pour l'exercice terminé le 31 mars

	2015 (12 mois)	2014 (2 mois)
PRODUITS		
Subvention de fonctionnement - MEIE (note 9)	110 478 \$	27 725 \$
Contributions programmes de recherches - MEIE	1 025 800	570 640
Cotisation des membres	55 000	-
Revenus de gestion de projets	18 382	-
Forum industriel	2 644	-
Subventions - Autres	2 000	-
Revenus de placements	7 030	-
	1 221 334	598 365
CHARGES		
Salaires et charges sociales	110 048	16 694
Assurances	2 400	111
Fournitures de bureau et papeterie	917	18
Frais de voyages et de représentation	11 689	433
Intérêts et frais bancaires	164	77
Location d'équipement, de locaux et de matériel roulant	6 183	965
Matériel	1 530	2 503
Publicité	4 650	-
Services professionnels	1 100	350
Sous-traitance	17 217	6 389
Télécommunications	1 383	86
Amortissement de l'immobilisation corporelle	545	99
	157 826	27 725
EXCÉDENT DES PRODUITS SUR LES CHARGES AVANT AUTRE CHARGE	1 063 508	570 640
AUTRE CHARGE		
Contributions programmes de recherches - MEIE	1 025 800	570 640
EXCÉDENT DES PRODUITS SUR LES CHARGES	37 708 \$	- \$

Les informations financières sont extraites des états financiers audités par la firme comptable Mallette S.E.N.C.R.L. et signés à La Pocatière en date du 1er octobre 2015.

Perspectives 2015-2016

Dans la demande de renouvellement adressée au gouvernement du Québec pour une période de trois ans, le CRITM a mis de l'avant les éléments clés de sa stratégie de développement :

- Dégager pour ses membres des orientations judicieuses dans lesquelles ils devront se reconnaître.
- Offrir des opportunités à nos entreprises d'innover davantage et de bénéficier d'un effet de levier financier important pouvant atteindre 2 à 3 fois leur investissement financier dans un projet de recherche collaborative.
- Permettre aux institutions de recherche de faire connaître leurs expertises scientifiques ainsi que les technologies disponibles dans les nombreux laboratoires de recherche.
- Contribuer à augmenter les connaissances et les compétences de nos membres par le biais de notre programme d'animation.

Pour ce faire, le plan d'action du CRITM pour 2015-2016 devra s'articuler autour des éléments suivants :

Affaires corporatives

- Obtenir le renouvellement du financement du CRITM pour une période de 3 ans.
- Augmenter le nombre de membres.
- Recruter une ressource supplémentaire pour le développement des affaires.
- Améliorer l'image de marque du CRITM avec une nouvelle brochure de présentation
- Comblent le poste vacant au conseil d'administration par une PME.

Programme de recherche

- Lancer au moins 1 appel de projets à l'automne.
- Engager une somme minimale de 1 M\$ de la part du CRITM et un montant d'au moins l'équivalent de la part des membres industriels du CRITM.
- Améliorer de manière continue le processus d'appels de projets et de contrats signés avec nos membres.
- Poursuivre le suivi des projets financés par le CRITM.
- Maintenir un effet de levier moyen d'au moins 2 fois les fonds engagés par les industriels.

Programme d'animation

- Organiser à l'automne ou au début de 2016, un événement sur un thème particulier et pouvant toucher plusieurs secteurs d'activité du CRITM.
- Organiser au moins un événement en transformation métallique en collaboration avec des partenaires.
- Participer à diverses rencontres, colloques, conférences et forums pour représenter et faire connaître le CRITM.
- Faire la promotion du CRITM à travers la diffusion de 2 publiereportages.