CRIAQ

www.criaq.aero

Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec
Consortium for Research and Innovation in Aerospace in Québec

Photos : courtoisie de Bell Helicopter Textron Inc., Bombardier Inc., CAE Inc., Pratt&Whitney Canada Corp.

Rapport d'activité au 31 août 2010

Montage et conception : Caroline De Guire (Pikanté Communications) et Karen Packwood (CRIAQ)

Rédaction : André Bazergui, Clément Fortin, Karen Packwood, Sylvie Benoit et Chantal Vernier (CRIAQ)

Photos de la page couverture, gracieuseté de : Bell Helicopter Textron, Bombardier, CAE, Pratt & Whitney Canada

Photos : André Bazergui (CRIAQ)

© 2010 CRIAQ | Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec

Guy Lambert

Bombardier aéronautique
Président du conseil d'administration du CRIAQ 2008-2010

Mot du président du conseil

Pendant la dernière année, le CRIAQ a poursuivi sa progression dans le domaine des activités de recherche, a augmenté le nombre de membres de toutes catégories (industries, universités, centres de recherche, etc.), et a aussi élargi son rayonnement au Québec, au Canada et à l'étranger. Le CRIAQ est maintenant solidement établi comme « LA RÉFÉRENCE » des consortiums en recherche collaborative et continue à recevoir le soutien des divers organismes subventionnaires.

La dernière année s'est surtout démarquée par une évaluation extrêmement positive de la performance du Consortium par le MDEIE. De plus, les pourparlers en vue du renouvellement du financement triennal du MDEIE, à un niveau qui supportera la croissance des activités du CRIAQ, vont bon train. Le 5e Forum de la recherche du CRIAQ, en avril 2010, s'est avéré un vif succès avec un taux de participation exceptionnel par rapport à l'édition précédente tenue en 2008. Plus de 400 industriels et chercheurs ont participé à l'élaboration de la 5e ronde de projets en aérospatiale et plus d'une quarantaine de projets ont été présentés.

De plus, le comité stratégique du CRIAQ a appuyé le Chantier Innovation d'Aéro Montréal dans le montage du projet « Avion écologique » pour lequel le gouvernement du Québec annonçait, en avril dernier, un financement de 70M$ sur quatre ans auquel l'industrie ajoutera 80M$. À mon avis, le CRIAQ, en tant que pilier de l'industrie aéronautique québécoise en recherche, a permis d'obtenir le financement de ce projet mobilisateur.

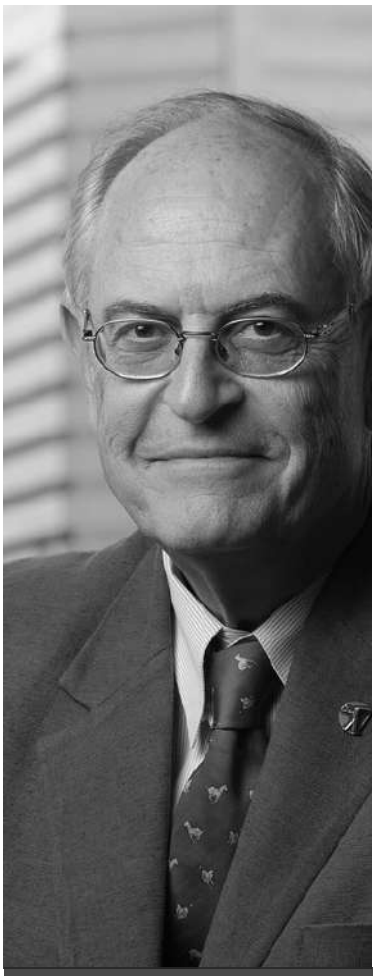
Finalement, cette dernière année fut marquée par le départ à la retraite, après sept fructueuses années à la tête du CRIAQ, d'André Bazergui, à titre de pdg. J'aimerais encore une fois souligner la contribution exceptionnelle d'André au succès du CRIAQ et lui transmettre mes plus sincères remerciements.

Le départ d'André a présenté tout un défi au conseil d'administration et au comité exécutif pour trouver la personne ayant l'expérience, les compétences et le leadership nécessaires pour assurer la progression et l'évolution du CRIAQ tout en respectant la vision déjà établie.

C'est avec un grand plaisir que nous avons annoncé, en janvier dernier, la nomination de Clément Fortin au poste de pdg, à compter de juillet 2010. Clément Fortin est la personne toute désignée pour relever les défis auxquels le CRIAQ devra faire face dans les prochaines années.

J'aimerais remercier tous les membres du CRIAQ, professeurs, chercheurs, industriels, étudiants ainsi que toute l'équipe du CRIAQ pour leur contribution au succès du Consortium. Ce succès n'aurait pu se réaliser sans une telle collaboration.

Guy Lambert, ing.



André Bazergui

Président-directeur général du CRIAQ
2004-2010

Mot du président-directeur général sortant de 2004-2010

C'est avec plaisir que j'écris ces quelques lignes au moment où je termine un mandat de 7 ans à titre de pdg du CRIAQ. En effet, j'ai assumé ces fonctions de janvier 2004 à août 2010 après avoir œuvré à titre de consultant en 2002 pour la mise en place du Consortium.

Je vais en profiter pour faire une petite rétrospective, souligner certains faits saillants et, surtout, reconnaître l'apport de plusieurs personnes qui ont contribué au succès de notre Consortium. Comme « photographe officiel du CRIAQ », je n'ai pas pu m'empêcher de puiser dans ma banque de photos et d'inclure quelques-unes d'entres elles pour souligner mes propos.

En décembre 2001, au moment où j'ai reçu un coup de fil de Jean Nicolas me demandant si je pouvais aider à l'implantation du CRIAQ, je ne réalisais pas la belle aventure dans laquelle je me lançais. Car le CRIAQ a fait beaucoup de chemin depuis mes premiers contacts avec le groupe formé d'universitaires et d'industriels qui avaient une vision commune : créer un premier consortium de recherche et d'innovation entreprise-université au Québec. Au début, de décembre 2001 à juillet 2002, j'ai agi à titre de consultant. C'est en janvier 2004 que j'ai été nommé président-directeur général du Consortium.

Au printemps 2000, Jean Nicolas et François Charron, de l'Université de Sherbrooke, rédigent un document traitant de la pertinence scientifique, technologique, économique et sociétale de créer un tel consortium et, avec l'appui de Hany Moustapha de Pratt & Whitney Canada, le déposent chez Valorisation-Recherche Québec (VRQ) qui le juge pertinent dans le cadre de son programme de « projet d'envergure». C'était le coup d'envoi. Dès le début, l'industrie s'est engagée à contribuer au moins 25 % du coût des projets, en argent, ce qui a eu un impact certain sur le bon positionnement du CRIAQ auprès de VRQ.

Comme autre source de financement, le CRIAQ obtenait dès le début une subvention du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) dans le cadre de son programme de Réseaux.

Le CRIAQ a été incorporé comme organisme sans but lucratif en juillet 2002. John Holding, alors vice-président exécutif de Bombardier aéronautique, accepta d'agir comme premier président du conseil et lui apporta son prestige, son excellente réputation et sa grande influence; il assuma cette fonction jusqu'à sa retraite de Bombardier en 2006. Le membership original du CRIAQ comprenait 6 industries et 6 universités. Les choses ont évolué depuis et, aujourd'hui, plus de 41 industries, 15 universités et centres de recherche ainsi que 8 membres associés font maintenant partie du CRIAQ. À ce groupe s'ajoutent tous les partenaires hors Québec, au Canada et à l'étranger. Je tiens à souligner l'apport exceptionnel de M. Holding et de ses successeurs à la présidence du conseil du CRIAQ, MM. John Saabas (2006 à 2008; président de Pratt & Whitney Canada) et Guy Lambert (2008-1010; anciennement v.-p. ingénierie chez Bell Helicopter Textron, aujourd'hui directeur conception, tests et matériaux procédés chez Bombardier).

En février 2002, nous avons organisé le 1er Forum de la recherche. C'était le début de la dynamique particulière du CRIAQ : l'industrie définissait ses besoins et les chercheurs en discutaient en atelier en vue de préparer une proposition de recherche. Plus d'une centaine de chercheurs et de représentants de l'industrie y avaient participé. Les 13 premiers projets du CRIAQ en sont issus. Ils ont été l'objet d'un

Hany Moustapha, André Bazergui et Jean Nicolas, les pionniers du CRIAQ .

énorme travail de préparation, de négociation, de médiation, d'agencement et, disons-le, de frustrations, pour en arriver à une entente satisfaisante de recherche collaborative et de gestion de la propriété intellectuelle. Mais que d'expérience accumulée et de leçons tirées! Nous avons fait jurisprudence!

Nous avons tenu quatre autres forums (août 2004, mars 2006, avril 2008 et avril 2010) qui ont connu un énorme succès et une croissance significative avec quelque 500 participants en 2010. Ces forums sont l'exemple concret de l'innovation tourbillonnaire (*open innovation*) puisque tous les intéressés peuvent y prendre part et ont la possibilité de se joindre aux équipes de recherche des divers projets.

Dès la 2e ronde de projets, qui a découlé du 2e Forum, nous avons fait appel au Programme de partenariat (R-D collaborative) du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG). Là encore, nous avons fait jurisprudence puisque nous avons réussi à négocier des amendements à notre entente de recherche CRIAQ qui ont satisfait les attentes du CRSNG et de toutes les parties. À ce jour presque tous les projets soumis ont obtenu leur financement au CRSNG ce qui dénote la pertinence du partenariat industrie-université et la qualité des équipes de recherche du CRIAQ. Je tiens à souligner l'excellente collaboration de toute l'équipe des Partenariats du CRSNG.

Le CRIAQ a été fortement impliqué dans la création de GARDN (Groupement Aéronautique de Recherche et Développement en eNvironnement*, Green Aviation Research and Development Network*), un des quatre premiers réseaux canadiens de centres d'excellence dirigés par l'entreprise. La direction du réseau est d'ailleurs assumée par le CRIAQ dans le cadre d'une entente de gestion. Ce réseau connaît beaucoup de succès et vient de lancer sa 2e ronde de financement.

30 août 2006, John Holding, président sortant, remet à André Bazergui la plaque de reconnaissance pour sa contribution exceptionnelle au CRIAQ. Assis, le nouveau président du CA, John Saabas.

Les liens internationaux et les projets qui en découlent représentent aujourd'hui une activité importante du CRIAQ. Nous avons établi des liens avec la Belgique, la Chine, l'Espagne, les États-Unis, la France, l'Inde, l'Italie, le Japon, le Mexique, le Royaume-Uni et Singapour. Plus d'une dizaine de projets internationaux sont en cours de réalisation avec l'Inde, la France, la Bavière et la Chine.

C'est donc avec fierté que je passe le flambeau à mon successeur, Clément Fortin qui saura poursuivre le travail, voire le bonifier.

En terminant, je tiens à rendre hommage aux personnes suivantes qui ont fait partie des ingrédients essentiels au succès du CRIAQ :

- aux champions du CRIAQ : les chercheurs des universités et des centres de recherche, les spécialistes industriels, et tous les membres des équipes de recherche, assistants et étudiants, pour l'excellent travail accompli dans les délais et en respectant les budgets;
- aux responsables des bureaux de liaison entreprises-universités et à leurs homologues des centres de recherche et de l'industrie, pour faciliter la tâche de la mise en place des projets. Les discussions sont souvent ardues, mais ce sont des partenaires exceptionnels. Merci au conseiller juridique du CRIAQ, Me Jean-Nicolas Delage, de nous guider dans ces tâches;
- aux membres du comité exécutif et du conseil d'administration, ainsi que ceux du comité stratégique et du comité de la recherche pour leur dévouement, leur générosité et leur assiduité;
- à l'équipe originale de Valorisation-Recherche Québec, et particulièrement à Pierre Lavigne, qui

jusqu'en 2006 au moment de la fermeture de l'organisme, nous a fait confiance et nous a accompagnés assidûment au cours du lancement et de la mise en place du CRIAQ et le financement des premiers projets;

- au FQRNT pour avoir assuré le financement initial complémentaire nécessaire à l'établissement du Consortium. Un merci particulier à Sylvie Dillard, présidente de l'organisme jusqu'en 2007, qui nous a épaulés lors de la mise en place du CRIAQ;
- à Geneviève Tanguay et à l'équipe ministérielle du MDEIE pour son appui soutenu dans toutes les activités du CRIAQ non seulement au Québec, mais aussi à l'étranger;
- à l'équipe d'Innovitech, qui assure le soutien logistique du CRIAQ, et à son président Camille Gagnon;
- à l'équipe du CRIAQ, une petite équipe qui fait de grandes choses : Dominique Sauvé, Cédric Prince, Karen Packwood, Chantal Vernier, Sylvie Benoit et Marie-Laure Galleyrand, ainsi que Nadine Boucher et Caroline De Guire sans oublier Sylvain Cofsky, le directeur du réseau GARDN;
- un merci spécial à mon épouse Maria, ma fidèle partenaire, pour sa patience et son soutien lorsque le CRIAQ a occupé plus de place que prévu dans mon agenda.

Enfin, je tiens à souligner la collaboration exceptionnelle de Clément Fortin qui a agi comme mon conseiller spécial au cours de la dernière année de mon mandat. Il prend maintenant la relève à titre de président-directeur général. Je lui souhaite beaucoup de succès et lui offre mon entière collaboration.

André Bazergui

Lors de la cérémonie marquant la fin de son mandat à la direction du CRIAQ, le 8 avril 2010, André Bazergui est entouré, à gauche, de Clément Gignac, ministre du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation et, à droite, de Raymond Bachand, ministre des Finances et ministre du Revenu.

André Bazergui arborant la torche olympique canadienne qui lui a été offerte lors de la cérémonie marquant la fin de son mandat à la direction du CRIAQ, le 8 avril 2010. Il est entouré des membres du comité exécutif du CRIAQ : Claude Bédard (ÉTS), Christophe Pierre (McGill), Simon Durham (MDS-Prad), Pierre Rioux (BHTC, pour Donald Friesen), Christophe Guy (Poly), Walter Di Bartolomeo (P&WC), Guy Lambert (Bombardier), Philippe Molaret (Thales).

Clément Fortin

Président-directeur général
du CRIAQ depuis
le 1er août 2010

Mot du président-directeur général

Le CRIAQ est indéniablement un grand succès dont les retombées sont de plus en plus significatives pour le Québec et son industrie aérospatiale. Je remercie très sincèrement André Bazergui, mon prédécesseur pour l'excellence du travail accompli; il me laisse une organisation efficace avec un personnel de très grande qualité, qui a déjà des acquis très importants à son actif.

La compétitivité de notre industrie aérospatiale est au cœur de la mission du CRIAQ. Par la recherche, l'innovation et la formation, le CRIAQ se donne pour mission d'accroître le leadership national et la compétitivité internationale de l'industrie aérospatiale québécoise et d'offrir des carrières stimulantes à nos jeunes chercheurs.

Le modèle de recherche tourbillonnaire (*open innovation*) employé par le CRIAQ milite éminemment en faveur du développement de projets impliquant aussi bien une recherche précompétitive, donc plus fondamentale, de niveaux de TRL[1] allant de 1 à 4, qu'une recherche plus appliquée comme celle proposée par le GARDN[2] et des projets mobilisateurs comme l'Avion écologique où le TRL est plus élevé.

Il est grandement avantageux pour les entreprises de toutes tailles, de développer et nourrir ce modèle complémentaire de recherche précompétitive et de recherche plus appliquée. C'est un réel défi de développer cette complémentarité entre ces deux types de recherche et le CRIAQ possède les acquis nécessaires pour promouvoir une telle synergie entre ces divers types de projets.

La formation de la main-d'œuvre hautement qualifiée par la recherche est cruciale pour la prospérité de l'industrie aérospatiale à court et à long termes. Cet objectif important est au cœur de la mission du CRIAQ depuis sa création en 2002. Des étudiants chercheurs participent à chacun des projets financés et le CRIAQ vise à collaborer avec les universités, les industries et les centres de recherche à l'amélioration de la qualité de la formation par la recherche. Puisque plus de 80 % des étudiants qui participent aux projets du CRIAQ travailleront dans l'industrie, il est très important d'étoffer cette formation principalement aux niveaux du doctorat et de maîtrise-recherche, mais aussi au niveau du bac par des programmes d'introduction à la recherche.

L'importance grandissante de la présence internationale du CRIAQ et de projets intégrant des partenaires internationaux constitue un autre vecteur important de l'évolution du Consortium qui continuera à se développer au cours des prochaines années.

Je suis très heureux de prendre la direction du CRIAQ. Je compte continuer à le développer afin de contribuer à augmenter la capacité de R-D de nos entreprises de toutes tailles et à bonifier la formation par la recherche qui est critique pour le succès du secteur de l'aérospatiale à moyen et long termes.

Clément Fortin

1 Technology Readiness Level (niveau de maturation technologique), échelle de 1 à 9 développée par la NASA.
2 Groupement Aéronautique de Recherche et Développement en eNvironnement, un des nouveaux réseaux de centres d'excellence dirigés par l'industrie, lancé cette année.

Membres du Consortium | Industriels

Le CRIAQ rassemble, à ce jour, 41 entreprises. De ce nombre, le CRIAQ compte sur plus de 30 PME qui s'impliquent maintenant dans la recherche collaborative, coopérant ainsi avec nos grands donneurs d'ordre; un des impacts majeurs du CRIAQ sur le milieu industriel du Québec.

La participation des membres industriels dans le cadre des projets de recherche du CRIAQ leur permet de combler certains besoins en R-D tout en acquérant de nouvelles connaissances, d'améliorer la formation du personnel et de favoriser l'émergence d'innovations. Les membres industriels, en grande majorité, estiment qu'ils n'auraient pas été en mesure de réaliser les mêmes recherches sans faire appel au CRIAQ*.

BOMBARDIER

Bell Helicopter
A Textron Company

CAE

Pratt & Whitney Canada
Une société de United Technologies

Esterline
CMC Electronics

L3 communications
L-3 MAS

Rolls-Royce

THALES

Turbomeca Canada
Groupe SAFRAN

AIR/GROUND EQUIPMENT INC.
AIR/TERRE ÉQUIPEMENT INC.

ARTEC
TECHNOLOGIES

Avior

Vision & Robotics

BFI
CANADA

DELASTEK

dema aeronautics

EADS
COMPOSITES
ATLANTIC

EPSILON

genia

GLOBVISION

jb martin

LIBURDI

MANNARINO
SYSTEMS & SOFTWARE INC.

MARQUEZ

MDA

MDS-PRAD
TECHNOLOGIES CORPORATION

MELOCHE

mecachrome
technologies

Messier-Dowty
Groupe SAFRAN

Minicut
International

NANOLEDGE

OPAL-RT

PATT
TECHNOLOGIES

SCDS
BEYOND THE SCAN WORLD

SONACA
MONTREAL

GROUPE
SOTREM-MALTECH

TRANSTRONIC inc.

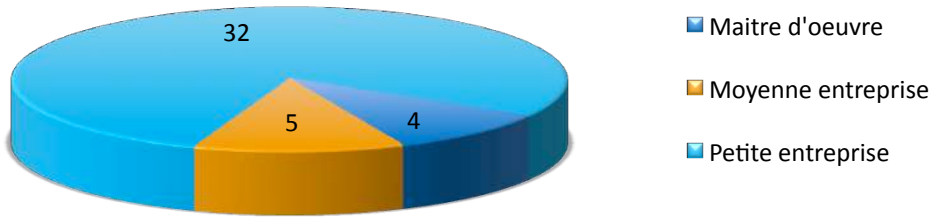
TSLab

2MORO
www.2moro.com

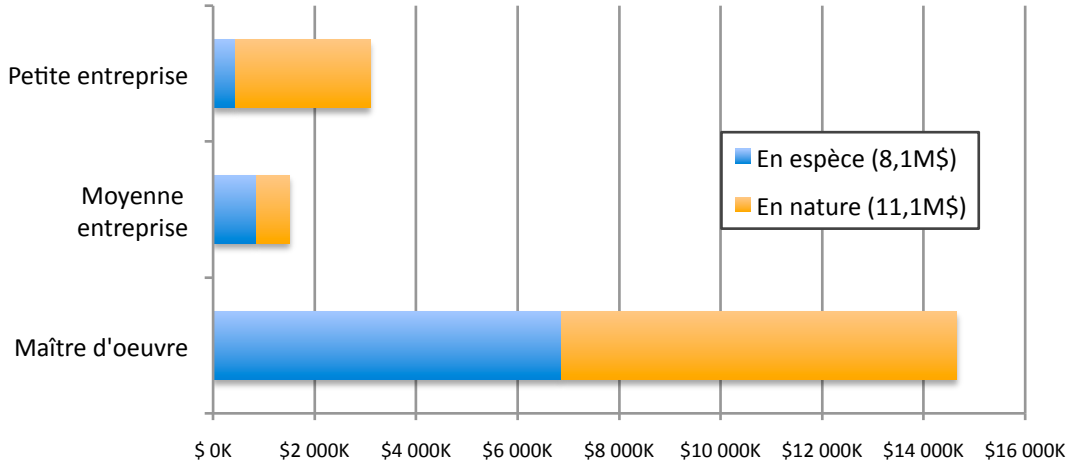
GROUP

* RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DU CRIAQ, Direction de la coordination, de la planification et de l'évaluation
Direction générale des politiques et des sociétés d'État, MDEIE, 15 décembre 2009

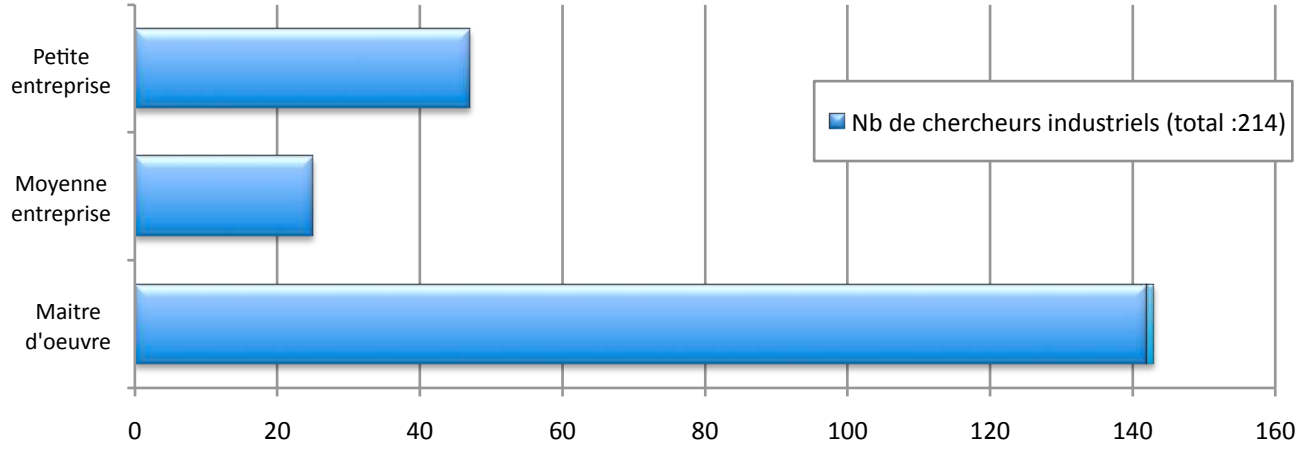
Répartition des membres industriels



Contribution des membres industriels aux projets du CRIAQ, projets en cours et complétés



Implication des membres industriels dans les projets du CRIAQ

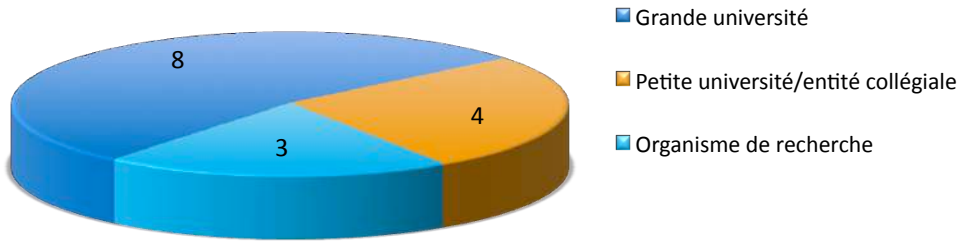


Membres du Consortium | Unités de recherche

Le CRIAQ compte parmi ses organismes de recherche membres, les grandes universités québécoises, quelques centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) et plusieurs centres de recherche, notamment les laboratoires du Centre national de recherche du Canada (CNRC).

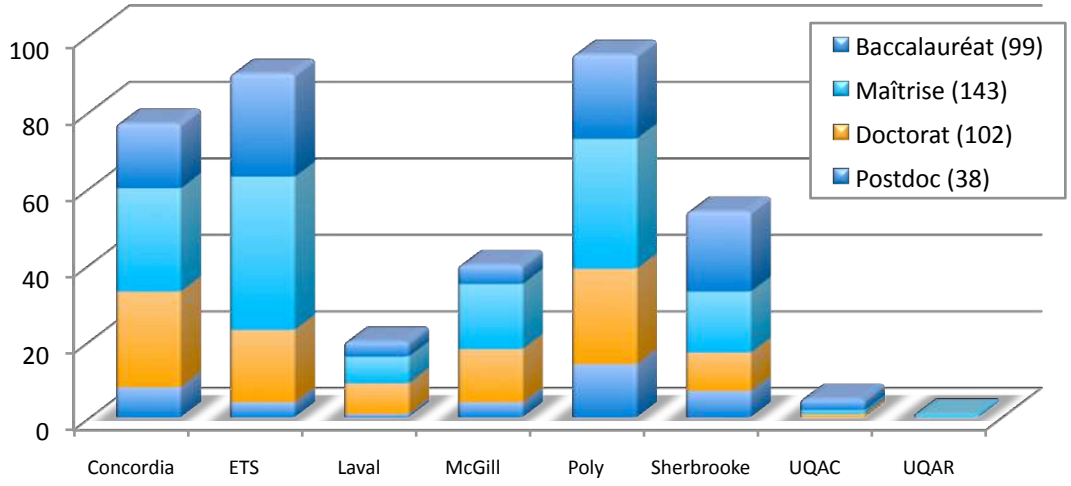
Leur participation active aux projets collaboratifs du CRIAQ accentue le développement d'un pôle d'expertise au Québec et la formation d'une relève hautement qualifiée par la recherche, cruciale pour la prospérité de l'industrie aérospatiale. D'ailleurs 85 % des chercheurs estiment que la réalisation de ce type de recherche au Québec déclinerait en l'absence du consortium*.

Répartition des unités de recherche



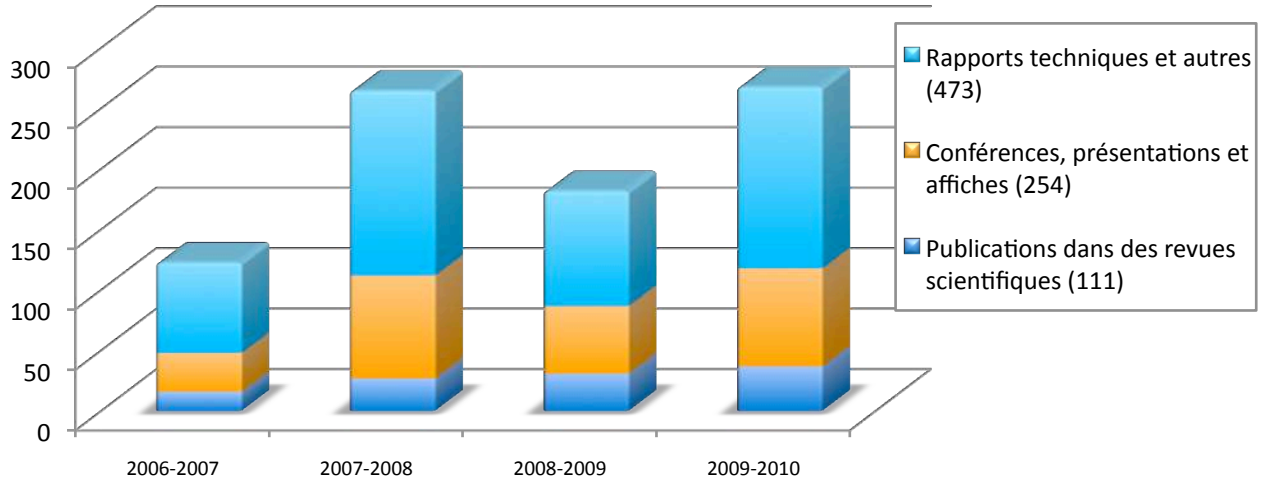
* RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DU CRIAQ, Direction de la coordination, de la planification et de l'évaluation
Direction générale des politiques et des sociétés d'État, MDEIE, 15 décembre 2009

Personnel hautement qualifié impliqué dans les projets du CRIAQ, projets en cours et complétés



29M$ ont été acheminés aux unités de recherche membres qui participent aux projets du CRIAQ, projets en cours et complétés.

Publications et rapports générés par les projets de recherche du CRIAQ



Membres du Consortium | Associés

Le CRIAQ est fier de compter parmi ses partenaires les associations de prestige et principaux acteurs de l'aérospatiale du Québec suivants :

Développement économique, Innovation et Exportation Québec

Le **MDEIE**, ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, est le partenaire essentiel et central du CRIAQ et le principal organisme subventionnaire pour le fonctionnement du CRIAQ et pour le financement des projets de recherche du CRIAQ. De plus, le ministère est d'une aide précieuse pour le CRIAQ en matière de collaborations internationales par le biais de missions et de son programme PSR-SIIRI visant à développer des projets de recherche;

Fonds de recherche sur la nature et les technologies Québec

Le **FQRNT**, Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies, permet au CRIAQ de promouvoir les activités étudiantes et les bourses en milieu de pratique;

CNRC-NRC Canada

Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC

Le **CNRC**, Conseil national de recherches du Canada, par le biais du programme PARI, est un partenaire important pour aider les PME à s'insérer dans des projets collaboratifs de R-D;

CSA ASC

L'**Agence spatiale canadienne** participe à quelques projets du CRIAQ. Une entente est en négociation pour la gestion du programme de recherche universitaire de l'ASC par le CRIAQ;

AÉRO MONTRÉAL

Aéro Montréal, la grappe de l'aérospatiale, collabore conjointement avec le CRIAQ à l'élaboration des initiatives d'innovation dont le Chantier d'innovation d'Aéro Montréal au cours de l'année 2009;

AIAC

L'**AIAC**, Association de l'industrie aérospatiale canadienne, collabore conjointement avec le CRIAQ et participe à des initiatives canadiennes (comité technologique, plateformes majeures du futur), notamment pour la mise sur pied de GARDN, un réseau de centres d'excellence sur l'Avion écologique (GARDN) mené par des entreprises;

AQA pme sme

L'**AQA**, Association québécoise de l'aérospatiale, suit de près les activités du CRIAQ et diffuse l'information à ses membres PME.

Collaborateurs

Le **CRSNG**, Conseil de recherche en sciences naturelles et génie du Canada, est un acteur majeur dans les projets de recherche du CRIAQ. Le CRSNG finance la très grande majorité des projets subventionnés par le CRIAQ. L'octroi d'une subvention du CRIAQ implique un processus d'évaluation des projets de recherche des plus rigoureux;

NanoQuébec contribue au financement de certains projets en ligne avec leur stratégie d'introduction des nanotechnologies en aérospatiale;

MITACS, par son programme Accélération-Québec, finance des stages de recherche dans les entreprises, dans le cadre de plus d'une quinzaine de projets du CRIAQ;

GARDN, le Groupement Aéronautique de Recherche et Développement en eNvironnement, un nouveau joueur dans le domaine des projets verts en aéronautique canadienne, est complémentaire au CRIAQ. Le CRIAQ est un membre actif du conseil d'administration de GARDN et est un gestionnaire de l'organisme;

INNOVITECH, un courtier-stratège dans la chaîne d'innovation, est un partenaire important depuis le tout début et a été à l'origine de l'élaboration du modèle et du plan d'affaires du Consortium.

Le CRIAQ compte également sur des collaborations avec les universités hors Québec qui participent à plusieurs projets du CRIAQ.

Conseils et comités

Le conseil d'administration du CRIAQ est composé de membres (18 en tout) et d'observateurs désignés. Ceci fait en sorte que l'ensemble des partenaires peut assister aux rencontres et ainsi suivre de près l'évolution du Consortium. Cette « inclusivité » constitue un des ingrédients du succès du CRIAQ.

Le 10 mars 2004, un des premiers CA sous la présidence de John Holding.
Debout : Alain Bolduc (CAE), Claude Lessard (Delastek), George Vatistas (Concordia), Claude Bédard (ETS), Philippe Molaret (Thales), Patrick Champagne (CMC-Électronique), Guy Lambert (Bell Helicopter Textron Canada), Raymond Leblanc (U. Laval), André Bazergui (CRIAQ)
Assis : Jean Nicolas (U. Sherbrooke), Sylvie Dillard (FQRNT), John Holding (Bombardier), Pierre Lavigne (VRQ), Louise Proulx (McGill), Hany Moustapha (P&WC) (Absent: Christophe Guy, Poly)

Le 30 août 2006, réunion du conseil d'administration et assemblée générale annuelle. John Saabas est nommé président du conseil : **Debout** : Guy Lambert, Nathalie Aerens, Patrick Champagne, Raymond Gauvin, Carlos Trindade, Tom Skarinski, Sylvie Dillard, Mathieu Boisclair, Paul Stafiej, John Holding, Nabil Esmail, Hany Moustapha, Jerzy Komorowsky, Louis Veilleux, Armineh Garabedian, Claude Bédard, Michel Jebrak, Raymond Leblanc, André Bazergui; **Assis** : François Caza, Christophe Guy, Sue Dabrowski, John Saabas, Christophe Pierre, Claude Lessard, François Charron

Le 27 août 2008, CA et assemblée générale annuelle. Guy Lambert est nommé président du conseil. La photo regroupe des membres et des observateurs du conseil d'administration.
Assis, les membres du comité exécutif: André Bazergui (CRIAQ), Walter Di Bartolomeo (PWC), Philippe Molaret (Thales), Fassi Kafyeke (Bombardier), Christophe Guy (Poly), Guy Lambert (BHTC), Christophe Pierre (McGill), Claude Bédard (ETS), Simon Durham (MDS-Prad) et Claude Lessard (Delastek, président comité de la recherche)

Le 22 mai 2004, réunion du premier comité de la recherche (autour d'une table!). Pierre Lavigne (VRQ), Philippe Molaret (Thales), Robert Fews (BHTC), Guy Levasseur (Sonaca), Thanh Nguyen (PWC), Benoît Julien (Maetta), Pierre Labrèche (CMC-Électronique), Hany Moustapha (PWC), Carlos Trindade (Bombardier)

Le 19 août 2010, rencontre du comité de la recherche au CNRC-CTFA (quelque 50 personnes).

L'ingrédient le plus important du succès du Consortium: une équipe dévouée.

Le 8 avril 2010, « Team » CRIAQ lors du 5e Forum. **Debout** : Cédric Prince, Chantal Vernier, André Bazergui, Dominique Sauvé, Marie-Laure Galleyrand
Assis: Sylvie Benoit, Karen Packwood, Clément Fortin

Les projets de recherche du CRIAQ

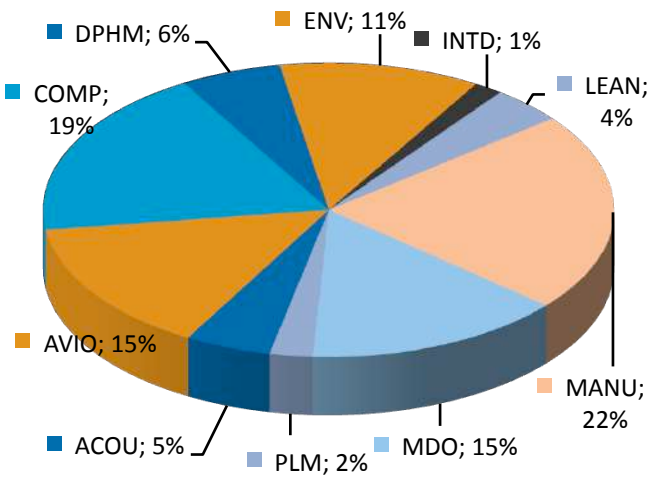
La mise sur pied de projets de R-D réalisés en partenariat industries-universités-centres de recherche a jusqu'ici été l'activité principale du CRIAQ. Afin d'identifier les projets, le CRIAQ tient un forum de la recherche à tous les deux ans. Ces forums permettent aux industriels de présenter leurs besoins aux chercheurs et d'amorcer la formation des équipes de recherche multipartenaires pour les différents projets.

Le modèle de développement des projets, qui répond parfaitement à la notion d'innovation tourbillonnaire, a été initié par le CRIAQ depuis sa création et constitue un élément distinctif du Consortium. Une fois les projets de recherche identifiés, ils sont par la suite validés par le comité de la recherche; le conseil d'administration a établi des normes claires d'approbation des projets. Dans la majorité des cas, jusqu'à présent, les projets sont soumis au CRSNG dans le cadre du programme R-D coopérative qui vient ainsi compléter le financement accordé par le CRIAQ et par les partenaires industriels.

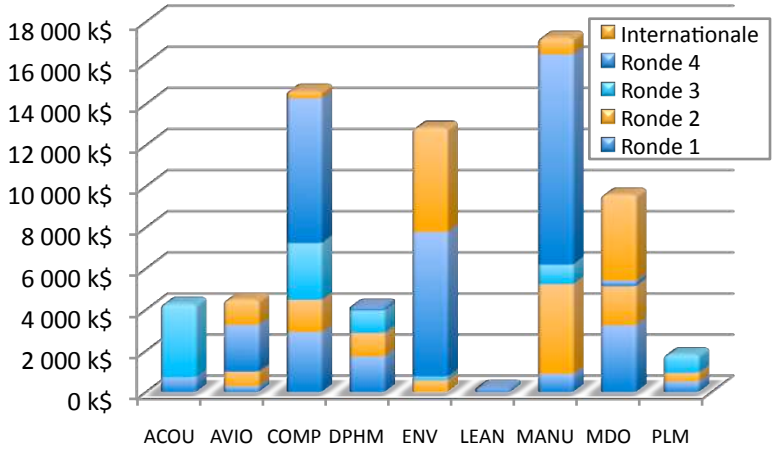
Les axes de recherche proposés par le milieu industriel dans le domaine de l'aérospatiale sont regroupés sous 10 thèmes. Le regroupement en ateliers lors des forums de la recherche se fait à partir de ces thèmes pour favoriser les échanges dans l'identification des projets.

ACOU	Vibro acoustique et contrôle du bruit
AVIO	Avionique
COMP	Composites
DPHM	Diagnostic, pronostic, surveillance de l'état des composants et essais non destructifs (NTD)
ENV	Environnement, sûreté, givrage
INTD	Design d'intérieur de cabine
LEAN	Optimisation, production allégée
MANU	Fabrication
MDO	Modélisation, simulation, optimisation des systèmes
PLM	Gestion du cycle de vie et développement de produit

Thème de recherche des projets du CRIAQ



Valeur des projets par thème



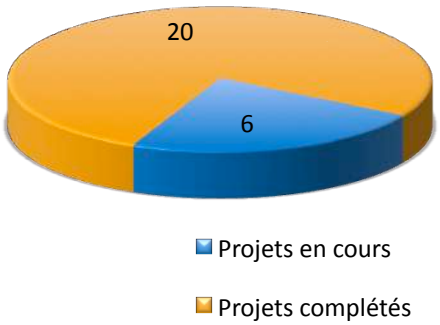
2002 et 2004 | 1er et 2e Forums de la recherche du CRIAQ

1er Forum
7 février 2002, PWC
100+ participants
25+ projets potentiels

2e Forum
18 août 2004 , CNRC-IMI
125+ participants
33+ projets potentiels

Au total : 26 projets, 21 M$

Nombre de projets



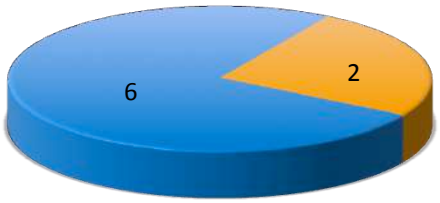
PROJETS

1.1	(COMP)	Bonded Wing Box Survivability Demonstration Program
1.2	(COMP)	Development of Low-Cost Aircraft Structural Components using High-Performance Thermoplastic Composites
1.7	(MANU)	Development of Brazing Process Applied to Martensitic and Austenitic Stainless Steels and Nickel Superalloys
1.8	(MANU)	Optimization of High Performance Machining of Light Alloy Aerospace Components
2.2	(ACOU)	Improving the Acoustic Environment in Fixed Wing and Rotary Wing Aircraft
3.1	(COMP)	Impact Modeling of Composite Aircraft Structures
3.2	(MDO)	Integration of Real-Time Flight Simulation and Computational Fluid Dynamics
3.4	(MDO)	Development of Global Model Parameter Estimation Technology
4.1	(MDO)	MOSAIC - Multidisciplinary Optimization Standardization Approach for Integration and Configurability
4.3	(PLM)	IP2CM - Integrated Product-Process Change Management
5.3	(AVIO)	Dynamic Test Bed for Flight Management Systems
6.1	(DPHM)	Microsystems for in situ Health Monitoring of Aircraft
6.2	(DPHM)	MEMS for Control and Monitoring of Gas Turbine Engines
1.12	(MANU)	Induction hardening of bevel gears for aerospace applications
1.14	(COMP)	Development of carbon/epoxy composites with high electrical conductivity and electromagnetic shielding effectiveness for aircraft applications
1.15	(COMP)	Optimized Design of Composite Parts by Resin Transfer Molding
1.18	(DPHM)	Development of Intelligent Health Monitoring System for Rotating Machinery and Structural Components
1.20	(MANU)	Erosion Resistant Coatings for Aerospace
2.8	(ENV)	Low-Energy Ice Protection System Applied to Small Rotorcraft
4.14	(MDO)	Product Design Optimization With Integration Of Computational Tools
4.6_B	(MANU)	Process Modeling Tools Development for the Virtual Manufacturing of Aerospace Components by Tube Hydroforming, Part I
4.6	(MANU)	Process Modeling Tools Development and Manufacturing of Aerospace Components by Tube Hydroforming, Part II
4.7	(PLM)	Drawingless Product Development Process
5.5	(AVIO)	Exploring Formal Methods in Model-Driven Development of Certified Avionics Software
5.6_C	(AVIO)	Architecture exploration for high-integrated and low-cost avionic systems, Part I
7.1	(MDO)	Laminar Flow Improvement on an Aeroelastic Research Wing

6 mars 2006 - CNRC-IMI, Boucherville
140+ participants
36 projets potentiels
Au total : 11 projets, 9,5 M$

2006 | 3e Forum de la recherche du CRIAQ

Nombre de projets



ACOU-1	Development of new liner technologies and local expertise for characterization and fabrication of nacelle acoustic treatments
ACOU-2	Active control of transmission noise in helicopters
ACOU-3	Sound field rendering in aircraft cabins
ACOU-4	Embedded Damping Elements in Composites (EDEC)
COMP-1	Out of Autoclave Composite Aerospace Structures Manufacturing
COMP-3	Static, Fatigue and Ageing Behaviour of Composites Used at High Temperature
COMP-5	Thermoplastic composite tail-boom concept demonstrator
DPHM-4	Decision Support System for Fleet Health Monitoring and Prognosis
ENV-1_C	Super-hydrophobic surface coating for aircraft icing protection, Part I
MANU-4	Processes for removal of erosion resistant coatings
PLM-2	Collaborative Development for Product Life Cycle Management

PROJETS

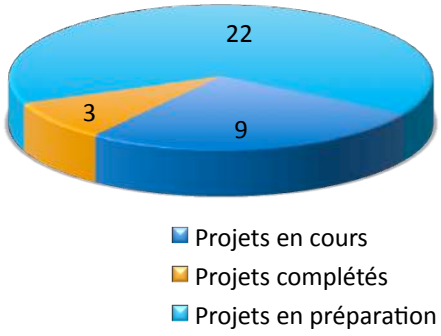
17 avril 2008 - Holiday Inn, Montréal
300+ participants
45+ projets potentiels
Au total : 34 projets, 28 M$

2008 | 4e Forum de la recherche du CRIAQ

PROJETS

AVIO-402	Data Networks and Smart Sensors for Safety-Critical Avionics Applications
AVIO-403_C	Cosmic Radiation & Effect on Aircraft Systems, Part I
AVIO-404	Wave Propagation, Antennas and Radio Systems for Future Energy Efficient Aircraft
COMP-407	Flaw Growth Thresholds in Composites
COMP-410	Impact Modeling of Composite Aircraft Structures
COMP-411	Development and validation of a thermoplastic composite tube for skid landing gear for a light helicopter
COMP-412	Thermoplastic Composites Forming Technology for Complex and Integrated Aerospace Components
COMP-413	Optimum design of steered-tow composite structures via characterization of Automated Fibre Placement induced defects
COMP-414	Prebond NDI for Adherend Contamination
COMP-415	Mechanical behavior of composite laminates after being subjected to extreme space environments
DPHM-410_C	Surface Mounted Transducers for Structural Health Monitoring of Bonded Structure Joints, Part I
DPHM-410	Surface Mounted Transducers for Structural Health Monitoring of Bonded Structure Joints, Part II
ENV-403	Light Weight Power Electronics
ENV-404	Redundant Electric Geared Motors for Aircraft Primary Flight Control
ENV-405	Development of a Hybrid Emergency Generation for a More Electric Aircraft
ENV-406	Exploration of Novel Fuels for Gas Turbine
ENV-411_ C	Composite Recycling (reducing the carbon footprint), Part I
ENV-412	Advanced Management and Technologies of Aircraft End of Life
ENV-414	Low Power De-Icing systems for light Helicopters, Part II
ENV-415	Evaluation of Hail Impact Design Criteria Concepts using a Coupled Experimental and Modelling Framework
ENV-420	Understanding the role and use of superhydrophobic coatings for aircraft and powerplant icing
LEAN-405	Lean Engineering in Aerospace
MANU-405	Brazing Process Optimisation for Structural Aerospace Applications
MANU-406	Laser assisted Spinning of Aerospace Alloys
MANU-408	Closed Door Machining - In-Process Measurements
MANU-409_C	Automated Deburring & Part Finishing, Part I
MANU-409	Automated Deburring & Part Finishing, Part II
MANU-412	Machining of skin panels (Al or Al-Li)
MANU-413	Optimization of the machining processes of graphite/epoxy composites and multilayer materials
MANU-414	A New Software of Automated Optimization of Multi-Axis CNC Milling Parameters
MANU-418	Automated Non Destructive Testing For the Aerospace Industry
MANU-419	Water Erosion Resistant Coating
MANU-421	Direct Laser Deposition
MDO-404_C	Modeling and Simulation of new Generation and Distribution System Architectures for more electrical Aircrafts (MEA) and Engines (MEE), Part I

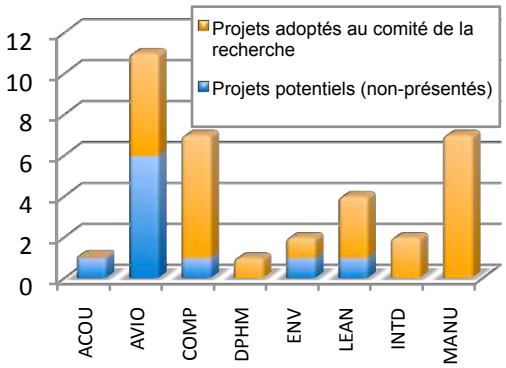
Nombre de projets



2010 | 5e Forum de la recherche du CRIAQ

8 avril 2010
Hyatt Regency Montréal
400+ participants
48+ projets potentiels

Projets de recherche en préparation| 5e Ronde



PROJETS

ACOU-501	Active Control of Transmission Noise in Helicopters, Part III
AVIO-502	Fiber optic sensors
AVIO-503	Time-Triggered Architectures and Mixed Criticality Systems Integration
AVIO-504	Aircraft Power Line Communication
AVIO-505	Software radios for highly integrated system architecture
AVIO-506	ICD Management
AVIO-507	Resilient Software Update
AVIO-508	Diagnostics for Distributed Multicore Architecture
AVIO-509	Architecture Exploration for Highly-Integrated and Low-Cost Avionics, Part II
AVIO-510	Communication Services for IMA Backplane and Backbone Databus
AVIO-511	Multi-sensor data fusion and image processing
AVIO-512	Modélisation de la propagation de l'énergie IR dans des conditions atmosphériques obscurées
COMP-501	3D weave carbon fibre Preforms
COMP-502	Conductive surface films or coatings for composite structures
COMP-503	Conductive resins for composite structures
COMP-506	Design and Analysis of Hybrid (Bonded + Bolted) Joints for aerospace structures
COMP-507	Evaluation and analysis of in-service aircraft composite components repair technologies
COMP-508	Accelerating the use of process simulation tools in the workflow for robust manufacturing of composite structures
COMP-510	Development of Nanochemicals Filled Epoxy Systems for Aerospace Applications
DPHM-501	Characterization of guided waves propagation in aircraft structures
ENV-501	Develop specific environmental indicators for the aerospace industry
ENV-502	Engine protection and coating durability in inclement weather environments
INTD-501	Shrinkage of polymer coatings in wood veneers in aircraft structure: Understanding the causes of the problem and possible solution
INTD-502	Epoxy reticulation and surface defects of decorative pannels for aircraft interior design (EPOX)
LEAN-501	Lean in Aftermarket
LEAN-502	Lean in Operations
LEAN-503	Lean in Supply Chain
LEAN-504	LEAN in product development and systems
MANU-501	Inspection and tolerancing of flexible parts
MANU-502	Induction (and eventually Laser) Hardening of Gears for Aerospace Applications, Part II
MANU-504	Machining Monitoring
MANU-505	Machining Effect on Part Integrity and Life
MANU-506	High Speed Measurement for IBR
MANU-507	Modeling of welded thin-walled structures
MANU-508	Fatigue life improvement and forming in the aerospace industry with the shot peening process

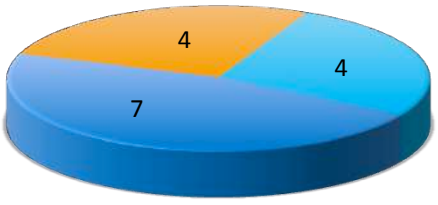
Les projets internationaux

Nature des activités internationales

Les projets internationaux sont appuyés par le programme PSR-SIIRI du MDEIE; ils peuvent faire également l'objet d'un financement du CRSNG. Le modèle des projets internationaux, développé par le CRIAQ, requiert en général la collaboration d'au moins deux entreprises, dont l'une est québécoise et l'autre étrangère, qui gèrent entre elles les questions de propriété intellectuelle. Les entreprises font appel de part et d'autre à des universités et des centres de recherche pour réaliser avec elles les projets. Les partenaires québécois signent, quant à eux, l'entente de recherche précompétitive du CRIAQ.

Les projets internationaux émergent au besoin, mais peuvent aussi résulter de projets identifiés lors de forums. D'ailleurs, quatre des projets présentés lors du 5e Forum font maintenant partie des projets internationaux.

Projets de recherche en collaboration internationale



Projets en cours
Projets complétés
Projets en préparation

Valeur totale 11,7M$ (partie du Québec)

PROJETS

MANU-503_INTL	Modelling Clamping and Turning Forces during Machining
MDO-502_INTL	Reliable CFD/CHT Simulations of Gas Liquid Mixtures
MDO-503_INTL	Reliable CFD / CHT Simulations of Oil / Fuel Pumps
MDO-505_INTL	Morphing architectures for aerodynamic performance improvement for a wing and aileron system and their validation using wind tunnel tests
BAVARIA-1	Manufacturing of an Aerospace Primary Composite Structure Prototype with Thermoplastic Materials
CHINA-1	Development of next generation airplane AFDX communication network with enhanced security
FRANCE-1	Cosmic Radiation & Effect on Aircraft Systems
INDIA-1	Film Cooling Technology for Turbine Airfoils
INDIA-2	Optimization of Elliptical Spray Fuel Nozzle
INDIA-3	Slinger combustion system of gas turbine engines
INDIA-4	Fretting Wear Material Characterization of Combustor Components / Characterization of Machining-induced Residual Stresses in Titanium-based Alloys
INDIA-5	Turbine Rim Seal Research
INDIA-6	De-sensitised Tip Design in Compressors
INDIA-7	Biofuels
INDIA-8	CFD for stability and control

Activités internationales

Les liens internationaux et les projets qui en découlent représentent aujourd'hui une activité importante du CRIAQ. Nous avons établi des liens avec La Belgique, la Chine, l'Espagne, les États-Unis, la France, l'Inde, l'Italie, le Japon, le Mexique, le Royaume-Uni et Singapour. Plus d'une dizaine de projets internationaux sont en cours de réalisation avec l'Inde, la France, la Bavière et la Chine. En plus des projets, nous entretenons des liens continus sous forme de missions qui sont organisées de façon régulière de part et d'autre. Dans ce qui suit, on fait état de trois missions récentes à l'étranger organisées avec la collaboration du CRIAQ. Il faut souligner que le CRIAQ accueille de nombreuses délégations lors de leur passage au Québec.

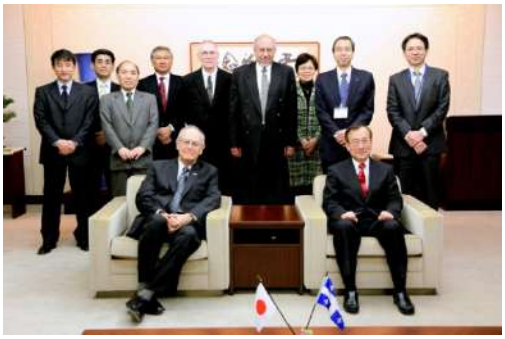
ITALIE

Rocco Rametta (CETMA), Dominique Sauvé (CRIAQ), Hany Moustapha (ÉTS) et Antonio Del Prete (Université de Salento), devant un simulateur lors d'une visite de l'ENEA.

Suite aux rencontres initiées en décembre 2009 lors du Forum Innovation Aérospatial, et à l'invitation de la Chambre de commerce italienne au Canada (CCIC), Dominique Sauvé (directrice des opérations, CRIAQ) a visité en février dernier la région des Pouilles. Outre le CRIAQ et la CCIC, la délégation comprenait des représentants d'Aéro Montréal, Sonaca Canada, Minicut International, Bombardier ainsi que Pratt & Whitney Canada. Les participants ont été favorablement impressionnés par la qualité de l'industrie aéronautique ainsi que par le réseau de recherche bien établi de cette région au sud de l'Italie, qui comprend notamment les villes de Lecce, Brindisi et Bari.

Une culture de collaboration de recherche est déjà bien établie dans la région, qui bénéficie par ailleurs d'un excellent soutien financier pour la mise sur pied de collaborations internationales. Ces éléments font de la région des Pouilles un partenaire de choix pour d'éventuels projets du CRIAQ. Suite à la mission, les échanges se sont poursuivis en vue de concrétiser des collaborations dans le cadre de la 5e ronde de projets du CRIAQ.

JAPON



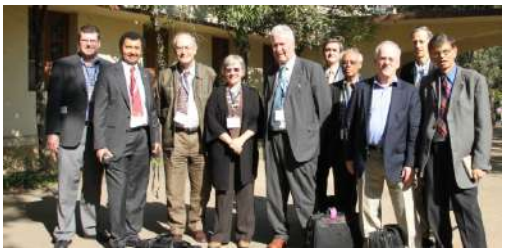
Le maire d'Hiroshima, Taatoshi Akiba accueille la délégation du Québec

Japon - Hiroshima et Tokyo
André Bazergui, Helmi Attia du CNRC et Keith Meredith de Aeroinsight, ont été invités à participer à une mission à Hiroshima, Japon, du 7 au 12 mars 2010, organisée par JETRO Toronto (Japan External Trade Organization). Elle fait suite à une première rencontre, en octobre 2009, où le CRIAQ était l'hôte de la délégation japonaise d'Hiroshima, en collaboration avec l'AQA.

Le programme a inclus un séminaire avec le Hiroshima Aerospace Cluster regroupant plus de 70 participants, une rencontre de prestige avec le maire de la ville de Hiroshima, Tadatoshi Akiba, qui souhaite que sa ville, jumelée à Montréal, se développe davantage dans le secteur aérospatial en collaboration avec le CRIAQ; des visites dans des industries locales et à l'Université d'Hiroshima. Sous l'égide de la délégation générale du Québec à Tokyo et de la délégation commerciale du haut commissariat canadien au Japon, André Bazergui a poursuivi seul la mission dans la région de Tokyo et a pris la parole à plus de 100 invités à Waseda University, et a rencontré plusieurs regroupements de recherche.

Le modèle du CRIAQ a par ailleurs fait l'objet d'une visioconférence donnée par André Bazergui à l'Université Waseda le 7 juillet 2010 devant plus d'une centaine de participants.

INDE



Délégation « Recherche et Innovation en aéronautique » au India Institute of Science, Bamgalore : Jeff Berthorson (McGill), Fassi Kafyeke (Bombardier), André Bazergui (CRIAQ), Liselyn Adams + Robert Fews (Concordia), Claude Bédard (ÉTS), Somen Showdhuri (Bell Helicopter Textron), Clément Fortin (École Polytechnique, CRIAQ), Alain deChamplain (U. Laval), Sam Sampath (Pratt & Whitney Canada)

Mission du Premier ministre du Québec en Inde
Une importante délégation québécoise, composée de 130 délégués du milieu des affaires, de la recherche et de l'innovation ainsi que de l'éducation se trouvait en Inde, du 31 janvier au 6 février 2010 dans le cadre d'une mission dirigée par le premier ministre du Québec, M. Jean Charest, en présence des ministres Clément Gignac (MDEIE) et Pierre Arcand (MRI). La mission a visité des universités et des centres de recherche à Mumbai, Bangalore et Delhi. Les délégués ont aussi participé au Delhi Sustainable Development Summit pendant lequel a eu lieu un atelier sur l'Aviation écologique organisé par le CRIAQ.

Programmes d'appui aux chercheurs et aux étudiants

Le CRIAQ offre trois programmes d'appui aux chercheurs et deux programmes d'appui aux étudiants.

Services de recherche en commun

Ce programme de subvention vise à appuyer le fonctionnement de laboratoires ou d'installations importantes qui servent aux équipes et aux membres du CRIAQ en général. Les fonds demandés sont utilisés pour financer du personnel scientifique tel que des associés de recherche, techniciens et postdoc.

Ces fonds sont alloués sur une base annuelle avec une possibilité de renouvellement pour une deuxième année à la suite de l'étude d'un bref rapport d'activités.

150k$ en 2009-2010

Déplacement de chercheurs du CRIAQ

Ce Programme de subvention a pour objectif de contribuer aux frais de déplacement des chercheurs et des étudiants gradués du CRIAQ pour assister à des conférences et des rencontres scientifiques ou à des réunions de comités pour lesquelles une représentation du CRIAQ est souhaitable.

5k$ en 2009-2010

Chercheurs et experts invités

Ce programme vise à contribuer aux frais d'accueil et de subsistance de chercheurs et d'experts invités qui peuvent faire une contribution aux activités du CRIAQ.

11k$ en 2009-2010

PIRA - Programme d'initiation à la recherche en aérospatiale

Le CRIAQ offre le programme d'initiation à la recherche en aérospatiale pour les étudiants de 1er cycle (PIRA). Ce programme a pour but d'attirer de bons étudiants du 1er cycle au sein des équipes de recherche du CRIAQ et ainsi les initier à la recherche en aérospatiale. Des dizaines d'étudiants sont ainsi recrutés à tous les ans.

56k$ en 2009-2010

Programme de commandites pour compétitions étudiantes

Le CRIAQ soutient les équipes d'étudiants des divers établissements qui doivent développer des prototypes afin de participer à des compétitions universitaires en aérospatiale. Une dizaine d'équipes bénéficient de cet appui à tous les ans et plusieurs se classent au premier rang des compétitions.

10k$ en 2009-2010

ÉNA – 2009-2010

U. Sherbrooke 2009-2010

Polytechnique, 2009-2010

ÉTS, 2010

Forum étudiants

Le CRIAQ fait la promotion de l'aérospatiale auprès des étudiants.

Le CRIAQ appuie et finance chaque année l'organisation du FEA - Forum des étudiants en aérospatiale - qui vise à donner au secteur une visibilité auprès des étudiants de tous les cycles de formation. Quelque 400 étudiants de toutes les universités du Québec participent à cette activité. En 2009 l'ÉTS était l'hôte de cet événement; les étudiants de Polytechnique sont à préparer l'édition 2010.

ÉTS, 2009

Concordia, 2008

McGill, 2007

Laval, 2006

Sherbrooke, 2005

Polytechnique, 2004

Les pôles d'intervention du CRIAQ

Recherche
réaliser des projets de recherche collaborative ciblés et axés sur l'industrie.

Innovation
créer de nouveaux processus et concepts appliqués aux futurs composants et produits de l'industrie aérospatiale. Une attention particulière est apportée à la protection de la propriété intellectuelle.

Formation
améliorer les aptitudes techniques et professionnelles des ingénieurs chercheurs de demain.

Promotion
accroître la visibilité des défis en matière de conception et de recherche en aérospatial auprès du milieu scientifique et des étudiants .

Collaborations nationales et internationales
participer aux programmes canadiens, américains et européens, et entreprendre des projets à l'échelle internationale, notamment en Asie et en Europe.

CRIAQ - Consortium de recherche et d'innovation
en aérospatiale au Québec
740, Notre-Dame Ouest, Bureau 1515
Montréal, Qc Canada H3C 3X6
Tél.: 514.313.7561 | Fax.: 514.398.0902 | www.criaq.aero