

**Consultation du groupe-conseil sur l'actualisation
de la Politique nationale de recherche et d'innovation (PNRI)**

**« Mobiliser nos ressources pour augmenter
notre compétitivité et notre productivité »**

Mémoire présenté au

**Groupe-conseil sur l'actualisation de la
Politique nationale de recherche et d'innovation**

réalisé par

Aéro Montréal

**en collaboration avec le Chantier Innovation d'Aéro Montréal,
Consortium de Recherche et Innovation en Aérospatiale au Québec (CRIAQ)
et le projet mobilisateur de l'avion écologique (SA²GE)**

30 novembre 2012

Montréal

Coordonnées pour la correspondance :

Mme Suzanne Benoît
Présidente-directrice générale et
M. Patrick Champagne
Président du Chantier Innovation
Aéro Montréal
380, rue Saint-Antoine, bureau 8000
Montréal (Québec) H2Y 3X7 Canada
a/s de Suzanne M. Benoît
Téléphone : (514) 987-9332
Cellulaire : (514) 892-1782

Table des matières

Introduction.....	3
« Innovation tourbillonnaire ».....	3
Succès de notre système de recherche et d’innovation – période 2002-2012	4
Aéro Montréal.....	4
CRIAQ	4
Les instituts aérospatiaux universitaires	5
Infrastructures de recherche	5
Le projet mobilisateur SA ² GE	5
Un enjeu de compétitivité et de productivité	6
Constats et priorités	7
Compléter la chaîne d’innovation.....	7
Améliorer notre productivité grâce à l’automatisation et la mise en commun d’infrastructures de recherche	8
De la collaboration à la colocalisation.....	8
La vision	10
Les recommandations	12
1. Poursuivre SA ² GE en tant que programme dans le cadre d’une deuxième phase	12
2. Augmenter la productivité de l’industrie aérospatiale québécoise grâce à la mise en place de technologies de fabrication avancée	13
3. Élargir le champ d’intervention du CRIAQ des TRL 4 à 7.....	13
Conclusion	15

Introduction

L'économie a connu bien des tumultes au cours de la dernière décennie. À travers la tourmente, l'industrie aérospatiale québécoise est restée forte et génératrice d'emplois. Alors même que d'autres industries s'affaiblissaient ou diminuaient leur présence au Québec, l'industrie aérospatiale, au contraire, a intensifié ses investissements et renforcé ses liens déjà étroits avec la société québécoise.

Des piliers importants du système d'innovation ont été érigés, grâce à la concertation toujours plus forte des acteurs du milieu et au soutien actif du gouvernement du Québec, notamment par l'entremise de sa stratégie de l'aérospatiale. Il est essentiel de continuer à soutenir et à renforcer ces piliers. Déjà, nos concurrents actuels (États-Unis, Europe, Brésil) se sont dotés de nouvelles capacités de recherche. De plus, des pays émergents sur le plan aérospatial (Chine, Inde, Russie, Mexique, Singapour) investissent lourdement dans leurs capacités d'innovation et nous livrerons à moyen terme une lutte très intense.

Ce mémoire résume les développements de la dernière décennie, dresse un portrait des réalisations et de l'évolution du secteur aérospatial québécois, et fait le lien entre ces réalisations et les besoins à combler dans le futur pour maintenir la position de l'industrie aérospatiale québécoise parmi les leaders mondiaux.

Innovation « tourbillonnaire »

En 2009, Aéro Montréal et le CRIAQ proposaient quatre recommandations dans leur mémoire au groupe-conseil sur l'actualisation de la Stratégie québécoise de recherche et d'innovation (SQRI), soit :

1. Le lancement d'un programme de démonstration de nouvelles technologies aéronautiques « vertes »;
2. L'adoption par le gouvernement fédéral du programme de démonstrateur pour les plateformes du futur (FMP);
3. Le soutien des initiatives de recherche environnementale, notamment GARDN;
4. La mise sur pied d'un centre d'excellence dans l'intégration des nouvelles technologies dans les solutions de systèmes aéronautiques embarqués de demain. Ce centre visait la mise en œuvre d'un modèle dit « tourbillonnaire » de l'innovation contrairement au modèle actuel dit « linéaire » par lequel les capacités offertes aux entreprises leur permettent d'interagir entre elles avec les connaissances produites en amont par les universités et centres de recherche.

Le gouvernement du Québec a donné suite à la première recommandation en créant, avec l'industrie, le projet mobilisateur de l'avion plus écologique (SA²GE). Le gouvernement fédéral a poursuivi son appui à GARDN et, s'inspirant du leadership du Québec, il se prépare à donner suite à la demande de projets démonstrateurs. Le présent mémoire montre que l'industrie aérospatiale québécoise a atteint un seuil de maturité qui lui permet de passer à cette « innovation tourbillonnaire » et propose un chemin pour développer les capacités nécessaires à sa réalisation.

Succès de notre système de recherche et d'innovation – période 2002-2012

Aéro Montréal

Lancée en 2006, Aéro Montréal, la grappe aérospatiale du Québec, a permis aux dirigeants de l'industrie et des institutions qui la soutiennent, de partager, d'organiser et de structurer leur vision, en particulier par le biais de ses six chantiers de travail qui mobilisent plus de 215 acteurs de l'industrie autour d'enjeux communs. Les travaux du chantier Innovation ont permis, entre autres, de dégager une direction claire, organisée et visionnaire. Cette direction est plus forte aujourd'hui, grâce à la récente fusion de l'Association québécoise de l'aérospatiale (AQA) et d'Aéro Montréal, qui fait de cette dernière l'unique porte-parole du secteur, maîtres d'œuvre, équipementiers et PME confondus.

CRIAQ

Créé au début des années 2000, le Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ) a permis la formation d'un nombre impressionnant de personnel hautement qualifié (HQP) et l'émergence - grâce à un portfolio de plus de 100 projets - de technologies aux premiers stades de développement (TRL¹ 1 à 4). Le modèle du CRIAQ, basé sur les partenariats de recherche collaborative, s'est avéré un succès et a fait école dans plusieurs autres secteurs industriels québécois, ainsi qu'ailleurs dans le monde. Les projets du CRIAQ ont permis de combler des lacunes importantes dans la formation de la relève en aérospatiale au Québec, en permettant d'établir des ponts entre les étudiants aux cycles supérieurs (maîtrise et doctorat) et les besoins des entreprises. Le plan stratégique du CRIAQ vise à obtenir un élargissement de la participation d'équipes universitaires à des projets plus avancés (TRL 4 à 7), ce qui pourrait nécessiter leur colocalisation avec des équipes industrielles et le partage d'équipements de laboratoires existants ou, possiblement, dans un centre collaboratif d'innovation.

¹ Technology Readiness Level ou niveau de maturation technologique

Instituts aérospatiaux universitaires

Les années 2000 ont également vu la mise sur pied de quatre nouveaux instituts universitaires dédiés au perfectionnement d'étudiants universitaires en génie grâce à des projets de recherche en industrie aérospatiale : le CIADI (Concordia Institute for Aerospace Design and Innovation) créé en 2001 à l'Université Concordia, suivi par l'ICIA (Institut en Conception et Innovation en Aérospatiale) à l'ÉTS, l'IICAP (Institut d'Innovation et de Conception en Aérospatiale de Polytechnique) et enfin le MIAE (McGill Institute for Aerospace Engineering). Ces instituts sélectionnent les meilleurs étudiants et les orientent vers des cours spécifiques donnés par l'industrie ainsi que vers des stages industriels de 500 heures sur des projets complexes d'ingénierie et de gestion. Les étudiants profitent aussi d'autres activités éducatives telles des échanges internationaux. Des laboratoires dédiés aux projets en aéronautique ont également été créés dans ces universités. L'ensemble de ces instituts est regroupé sous l'organisme « Instituts Aérospatiaux de Montréal » qui assure la coordination entre les programmes.

Infrastructures de recherche

Tout au long de la décennie, de nombreuses infrastructures de recherche ont été érigées à divers endroits au Québec. Le Centre des technologies de fabrication en aéronautique (CTFA) du CNRC (2004) et, plus récemment, le Plateau technique (2011) du Centre technologique en aérospatiale (CTA) sont des exemples de centres de pointe publics, dédiés à l'innovation. Ailleurs au Québec, plusieurs laboratoires universitaires se sont aussi enrichis d'équipements de pointe, sans compter les investissements continus des entreprises aérospatiales du Québec dans leurs propres infrastructures de recherche et d'innovation. Le Chantier Innovation d'Aéro Montréal, qui s'est donné comme mandat d'intégrer ces ressources et de coordonner leur développement, est en voie de mettre en place, en collaboration avec le CRIAQ, un concept de centre d'innovation aérospatiale de Montréal, dont le modèle est en développement et qui permettrait de mettre en commun de nouvelles infrastructures d'intégration technologique, d'assurer leur complémentarité avec les centres de recherche et les laboratoires existants.

Le projet mobilisateur SA²GE

Le projet mobilisateur SA²GE, lancé en 2010, vise à poursuivre le développement de technologies ciblées, dont certaines technologies issues de projets du CRIAQ, tout en instaurant une nouvelle dynamique d'innovation. Au sein de SA²GE, des travaux de haute maturité technologique, centrés sur la réduction de l'impact sur l'environnement, sont essentiellement réalisés en entreprise, avec l'appui des universités et des centres de recherche. De plus, SA²GE constitue l'occasion pour les PME d'arrimer leurs activités d'innovation à celles des grandes entreprises. L'objectif est de développer des réseaux d'entreprises innovantes qui seront en mesure de répondre aux appels d'offres des fournisseurs de rang 1 et des maîtres d'œuvre dans le futur.

Un enjeu de compétitivité et de productivité

Le système d'innovation du secteur aérospatial québécois s'est donc grandement renforcé au cours des dix dernières années. L'arrivée d'Aéro Montréal, du CRIAQ, de SA²GE, des nouvelles infrastructures de recherche et des instituts aérospatiaux universitaires a permis un rapprochement des acteurs de l'industrie et du monde de la recherche, donnant lieu à une nouvelle ère de collaboration sans précédent dans l'histoire de notre industrie. Dans cette foulée, Aéro Montréal a parrainé le développement et lance le projet mobilisateur PARC en innovation sociale et organisationnelle visant à expérimenter de nouveaux modèles de partage des ressources hautement qualifiées qui marqueront à coup sûr notre mode de fonctionnement dans l'avenir.

Toutefois, l'industrie aérospatiale possède une composante manufacturière importante où les processus de fabrication et de production doivent continuellement être améliorés afin d'augmenter la productivité. De plus, dans les bureaux d'études, les nouveaux produits et les nouvelles solutions doivent à la fois satisfaire les besoins du marché à un prix concurrentiel et être mis au point avec des coûts de développement égaux ou inférieurs à ceux d'ailleurs sur la planète. En comparaison à d'autres industries aérospatiales à travers le monde, la main-d'œuvre québécoise représente un coût élevé et doit par conséquent offrir un avantage concurrentiel pour éviter la délocalisation de tâches dans la chaîne mondiale d'approvisionnement. Pour y arriver, il faut innover davantage et mieux : **ce sont nos processus d'innovation eux-mêmes qui doivent être améliorés.** En d'autres termes, face aux pays à bas coûts, notre avantage concurrentiel réside dans notre capacité d'innover plutôt qu'uniquement dans la capacité à se procurer et à exploiter les technologies les plus récentes.

De nouvelles approches sont aujourd'hui nécessaires. La collaboration entre joueurs est toujours souhaitable mais elle n'est plus suffisante pour faire face aux enjeux et à l'intensification des défis que représente une concurrence toujours plus forte.

Constats et priorités

Compléter la chaîne d'innovation

Malgré le chemin parcouru, il demeure que **la chaîne d'innovation de l'industrie aérospatiale québécoise ne soutient pas aujourd'hui tous les stades du développement des technologies nécessaires au succès à long terme de l'industrie.**

D'abord, la maturation des technologies issues du CRIAQ ou d'autres organisations de recherche, telles les universités, trouvent peu d'appui pour franchir les niveaux de maturité TRL 4 à 7, c'est-à-dire, les amener à un stade où elles peuvent être considérées pour un développement commercial. SA²GE constitue un pas important dans cette direction, mais les cycles de développement des technologies requièrent un engagement à très long terme des entreprises et donc, la poursuite de SA²GE dans les prochaines années sera nécessaire. Notons qu'il n'y a, au Canada, aucun projet démonstrateur comparable aux grands projets qu'ont mis sur pied les Européens et les Américains, c'est-à-dire CleanSky² ou NextGen³ qui permettent d'intégrer les technologies dans un environnement grandeur nature et représentatif en vue de les valider et de les élever aux TRL supérieurs à 6.

Par ailleurs, le virage vert que prend notre industrie permet de réaliser des produits compétitifs qui garderont leur valeur dans un monde de plus en plus préoccupé par l'environnement. On doit donc se réjouir des progrès accomplis dans le développement de technologies visant des gains environnementaux, en particulier par le biais des projets comme SA²GE. L'industrie aérospatiale québécoise a clairement amorcé ce virage, toutefois, bien des efforts sont encore nécessaires afin de bénéficier d'une véritable prise en compte environnementale à chacune des étapes de la chaîne d'innovation, autant chez les PME que dans les grandes entreprises.

Déjà, SA²GE et le CRIAQ ont commencé à révéler le potentiel d'innovation de plusieurs PME. La place qu'occupent les PME dans l'écosystème de l'innovation aérospatiale s'est améliorée au cours de la dernière décennie, mais doit croître davantage; c'est tout le secteur qui en bénéficiera. L'innovation collaborative est aussi une piste sérieuse pour la transformation de PME en fournisseurs de rang supérieur et en intégrateurs, depuis longtemps espérés par le secteur aérospatial québécois. Qui plus est, les amorces d'innovation sociale et organisationnelle proposées par PARC y superposeront une dimension supplémentaire en

² **CleanSky** constitue un partenariat européen de coopération entre le secteur public et privé dans le domaine aéronautique disposant d'un budget de 1.6 milliard € pour la période 2007 à 2013, financé à 50 % par l'industrie aéronautique et à 50 % par l'Union européenne et visant à développer des technologies plus propres et plus concurrentielles. La suite du programme CleanSky, CleanSky2, bénéficiera d'un budget total de 3.2 milliards €.

³ **Next Generation Air Transportation System (NextGen)** est le système de gestion de l'espace aérien national américain qui sera implanté par étapes aux États-Unis entre 2012 et 2025. Ce système dont le budget total est estimé à 63.4 milliards \$ vise à transformer le système de contrôle aérien des États-Unis du système vieillissant actuel basé au sol à un système basé sur la communication par satellite.

intégrant de nouveaux modèles de gestion des ressources humaines dans le but de faciliter l'accès à ces ressources innovantes.

Pour faire plus de place aux équipes universitaires dans ces projets à haute valeur ajoutée, il faut penser à un plus grand rapprochement entre les grands donneurs d'ordres, les équipementiers et les PME en utilisant les centres existants ou, au besoin, de nouvelles installations où se dérouleraient les parties collaboratives des projets intégrateurs. Ce rapprochement permettrait aussi à plusieurs entreprises et à plusieurs universités de mettre en commun les nouveaux équipements nécessaires et du capital humain spécialisé, les rendant également accessibles aux PME. La culture qu'introduirait ce centre amènera aussi à maximiser l'utilisation des équipements actuellement disponibles dans les centres de recherche et universités et qui seraient mis en réseau par les collaborateurs aux projets.

Améliorer notre productivité grâce à l'automatisation et à la mise en commun d'infrastructures de recherche

L'automatisation des processus et procédés, incluant la fabrication avancée, doit devenir une priorité, et un mode de fonctionnement dominant dans l'ensemble de notre industrie. Contrairement à l'idée généralement répandue, l'industrie aérospatiale demeure peu automatisée et a beaucoup à apprendre des autres secteurs industriels. L'approche intégratrice employée pour le projet SA²GE permettra de mûrir les technologies de fabrication dans un partenariat de donneurs d'ordres du milieu aérospatial et de fournisseurs d'équipements et de services, issus soit de l'aérospatiale ou d'autres secteurs. Les donneurs d'ordres auront alors accès à des technologies et des ressources de pointe leur permettant d'améliorer de façon marquée (plutôt que marginale) leur productivité alors que les fournisseurs développeront les technologies et réseaux leur permettant de se démarquer sur la scène mondiale. Ces meilleures pratiques ainsi développées au bénéfice de toute la chaîne d'approvisionnement aérospatiale pourront à leur tour être transférées à d'autres secteurs manufacturiers du Québec. Par conséquent, l'automatisation des procédés de fabrication et l'intégration de diverses technologies dans des applications proches de l'utilisation opérationnelle seront au centre des infrastructures communes.

De la collaboration à la colocalisation

La nécessité de soutenir les activités de recherche vers un degré de maturité technologique plus avancée amène un nouveau paradigme pour l'industrie. **La multiplication des projets TRL 4 à 7 rendra la colocalisation des équipes de recherche non seulement souhaitable mais essentielle.**

On le voit déjà chez nos concurrents qui ont investi dans des infrastructures de recherche et d'intégration technologique de pointe permettant à des équipes d'entreprises (maîtres d'œuvre, équipementiers, PME) et d'universitaires de travailler conjointement sur des démonstrations technologiques précommerciales. C'est le cas du *Advanced Manufacturing Research Center* (AMRC) de l'Université de Sheffield au Royaume-Uni, piloté conjointement par Boeing et Rolls

Royce avec 83 membres industriels et universitaires; du *Technocampus EMC2* et de l'Institut de recherche et de technologie (IRT) *Jules-Verne* à Nantes mené par Airbus et l'Université de Nantes; de l'IRT *Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués* (IRT AESE) à Toulouse sous la direction d'Airbus et de l'Université de Toulouse; du *Shanghai Aircraft Design and Research Institute* (SADRI) à Shanghai, chasse gardée de COMAC ou du *Northern Ireland Advanced Composites and Engineering Centre* (NIACE) à Belfast piloté par Bombardier Aéronautique, l'Université Queen's de Belfast et l'Université d'Ulster d'Irlande du Nord⁴.

Par ailleurs, l'histoire récente démontre que ces initiatives servent souvent de réceptacle pour attirer les meilleurs talents en recherche ainsi que les investissements en équipement de recherche. Il est important pour l'industrie québécoise de se munir de capacités équivalentes afin de croître mais aussi pour contrer l'attraction de talents et l'exportation d'investissements québécois vers nos concurrents.

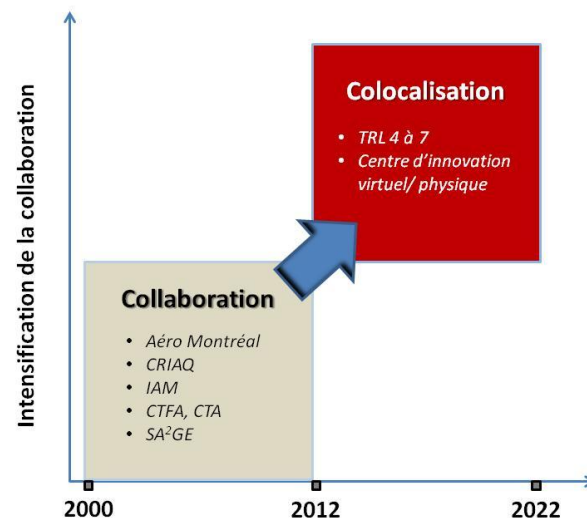
La collaboration des dix dernières années entre les joueurs de l'industrie, le monde de la recherche universitaire et avec le soutien gouvernemental dans les différentes initiatives du CRIAQ, de SA²GE ou de GARDN **représente un investissement public-privé cumulatif estimé à près de 500 millions \$.**

Le développement de tous ces projets et, conséquemment, **toutes les retombées de cet investissement massif de la société québécoise et de son industrie aérospatiale mettent l'industrie aérospatiale québécoise dans une position privilégiée pour réussir le virage vers la maturation technologique par la colocalisation** de ses équipes de recherche industrielle et académique et de ses infrastructures de recherche.

⁴ L'AMRC a bénéficié de £400M d'investissement depuis 2001, incluant 2 nouvelles usines de Rolls Royce, centres d'apprentissage, procédés de fabrication, composites, R-D mixte; l'IRT Jules-Verne d'EMC2 à Nantes basé sur la thématique composites bénéficie d'un budget de 300M € sur 10 ans et plusieurs de ces infrastructures de base sont déjà en place; l'IRT AESE Toulouse représente un investissement de 400 millions € sur 7 ans; le SADRI à Shanghai est le centre d'innovation collaboratif de COMAC. Il s'agit d'un immense complexe de recherche collaborative; NIACE, Belfast est basé sur la thématique composites pour la collaboration entreprise – université.

La vision

Le secteur aérospatial québécois a une vision claire et cohérente de la direction à prendre. C'est une vision d'intégration des ressources matérielles et humaines en vue d'en maximiser les retombées et de stimuler maintes formes de modèles d'innovation, autant technologiques que sociales et organisationnelles. Les initiatives de la dernière décennie ont jeté les bases nécessaires à la concrétisation de cette vision : il s'agit maintenant de les exploiter à leur pleine puissance.



Comme elle l'a démontré au cours de la dernière décennie, l'industrie est prête à investir et à se donner les moyens pour concrétiser ses projets. L'industrie planifie une croissance de ses activités, qui soutiendra l'augmentation de ses investissements en recherche et développement.

Dans ce contexte, un projet d'un nouveau centre d'innovation est en réflexion, ce qui permettrait de doter la région métropolitaine d'un centre d'intégration et de maturation technologique à l'instar d'autres métropoles de l'aérospatiale. Ce projet pourrait prendre la forme d'un réseau virtuel regroupant des équipes de chercheurs de différents horizons⁵. Ce regroupement virtuel ou physique visant une maturation technologique plus avancée pourrait éventuellement être requis pour soutenir efficacement le programme de SA²GE (phases 1 et 2), des projets en fabrication avancée et des projets du CRIAQ. Ce projet mettrait aussi le Québec en bonne position pour attirer une grande partie des projets démonstrateurs pour les plateformes du futur que projette de soutenir le gouvernement fédéral.

Ce rapprochement représente l'évolution logique de toute la collaboration des dernières années qui a culminé à ce jour, notamment dans les programmes mobilisateurs de démonstration

⁵ Une étude est actuellement en cours pour évaluer la meilleure formule à privilégier pour rendre possible la colocalisation des chercheurs via les technologies à notre disposition aujourd'hui et demain.

technologique. La proximité géographique des différents intervenants de l'aérospatiale au Québec et leur capacité de collaboration aiguisée par les nombreuses initiatives d'Aéro Montréal et du CRIAQ constituent un net avantage compétitif pour le Québec, qui pourrait alors être matérialisé par cette mise en commun.

Déjà Pratt et Whitney Canada et bientôt Bombardier Aéronautique investissent dans des centres d'innovation pour leurs besoins et pour le développement de leurs fournisseurs. Le réseau d'innovation proposé pourrait bénéficier de la présence de ces capacités et de celles de toutes les initiatives de collaboration de manière à rendre la colocalisation d'équipes de recherche accessible à l'ensemble des entreprises aérospatiales québécoises.

Les recommandations

1. Poursuivre SA²GE en tant que programme dans le cadre d'une deuxième phase

Après seulement deux ans de travaux, SA²GE se révèle un succès. Les bénéfices du projet mobilisateur se matérialisent déjà : la formule s'avère propice aux partenariats et est très efficace en termes de mobilisation des PME et de progrès environnementaux.

Fort de ce succès et dans le but de répondre aux enjeux actuels, le secteur aérospatial québécois recommande la poursuite de SA²GE dans une seconde phase, mais cette fois, administré en tant que programme. Cette recommandation représente une enveloppe de l'ordre de 150 millions \$ sur 4 ans.

Le programme SA²GE-phase 2 visera l'intégration des systèmes et des technologies. On conservera l'esprit du projet mobilisateur, c'est-à-dire les trois objectifs suivants, portés à un niveau supérieur :

- Un programme de projets mobilisateurs visant une plus grande intégration des technologies et des entreprises participantes;
- Un objectif environnemental visant à créer des technologies qui s'inscrivent dans une réelle approche de développement durable à tous les paliers de participation du projet, incluant les PME et centres de recherche;
- Un objectif de mobilisation visant à améliorer la qualité de la mobilisation au point que les PME et centres de recherche deviennent des noyaux d'innovation.

SA²GE-phase 2 prendra la forme d'un programme plutôt que de sous-projets et sera lancé au moins en partie par un appel de propositions, ce qui permettra à un plus grand nombre d'entreprises d'être impliquées et de contribuer aux avancées technologiques.

SA²GE-phase 2 répondra efficacement aux enjeux suivants :

- Atteindre une véritable gestion environnementale à chacune des étapes de la chaîne d'innovation aérospatiale;
- Rapprocher les PME du cœur du système d'innovation;
- Accroître et intégrer les connaissances;
- Augmenter l'intégration des technologies.

2. Augmenter la productivité de l'industrie aérospatiale québécoise grâce à la mise en place de technologies de fabrication avancée

En appliquant le modèle de SA²GE à des activités de développement de procédés industriels comme la maturation de technologies de fabrication avancée, d'entretien et de fin de vie de manière à couvrir le cycle de vie complet des technologies, différents projets seront réalisés en collaboration entre des entreprises-hôtes, principalement des maîtres d'œuvre et des équipementiers, et leurs partenaires technologiques pour faire évoluer des technologies de fabrication jusqu'à l'équivalent du TRL 6-7, c.-à-d. un niveau de maturité leur permettant d'être déployées dans un contexte industriel. Cette recommandation représente une enveloppe de l'ordre de 100 millions \$ sur 4 ans.

Les objectifs visés seront :

- Un objectif d'innovation technologique, visant des gains de productivité grâce à l'amélioration des processus de fabrication;
- Un objectif de rationalisation de l'acquisition des nouveaux équipements par leur mise en commun dans un centre d'innovation;
- Un objectif d'ouverture et de mutualisation des équipes universitaires à des projets de niveaux de maturité technologique plus élevés en les colocalisant avec des équipes industrielles;
- Un objectif d'ouverture à des collaborations avec d'autres secteurs industriels québécois et mettre à profit les centres de fabrication tels le CTFA et le CTA.

Ces projets mobilisateurs permettent aussi le développement de notre main-d'œuvre et de notre capacité d'innovation collaborative et permettront d'augmenter notre productivité à la fois dans les bureaux d'études et dans nos usines. De plus, ces deux projets mobilisateurs feront de l'aérospatiale québécoise un leader par rapport aux autres secteurs industriels et aux autres régions du monde.

3. Élargir le champ d'intervention du CRIAQ aux TRL 4 à 7

Enfin, la « vallée de la mort » du financement des technologies aux stades de précommercialisation (TRL 4 à 7) demeure un enjeu critique pour notre industrie. Le secteur aérospatial québécois propose d'utiliser le modèle financier du CRIAQ, qui a fait ses preuves pour les technologies TRL 2 à 4, pour soutenir également ces projets qui ne bénéficient pas actuellement d'un type de financement adéquat. Le CRIAQ devrait ainsi voir

son mandat élargi pour inclure également des projets avec un niveau de maturation technologique supérieur TRL 4 à 7, et ce, pour deux raisons principales :

- Premièrement, les résultats de recherche de plusieurs projets actuels du CRIAQ démontrent la nécessité de poursuivre le développement des technologies découlant de la recherche à des niveaux de développement supérieur;
- Deuxièmement, les projets CRIAQ pourraient servir de « pépinière » aux projets démonstrateurs de SA²GE- phase 2.

Conclusion

Les recommandations présentées dans ce mémoire permettront de répondre de façon efficace et cohérente aux enjeux auxquels fait face notre industrie.

D'abord et avant tout, nous reconnaissons l'importance des initiatives de la dernière décennie et souhaitons leur maintien. Le CRIAQ et SA²GE constituent le berceau de notre système d'innovation et n'ont plus à faire la preuve de leur pertinence. Les programmes de financement qui ont soutenu l'innovation depuis dix ans demeurent justifiés et sont efficaces.

Nos trois recommandations sont :

- un **programme SA²GE-phase 2**. Tel que démontré, SA²GE a changé nos façons de collaborer et d'innover. La poursuite de SA²GE sous la forme d'un programme ouvert à de nouveaux projets de démonstration technologique est maintenant requise;
- un **projet mobilisateur destiné à la maturation des technologies manufacturières en fabrication avancée** pour l'aérospatiale suivant le modèle de SA²GE-phase 1, à l'intégration collaborative de technologies et au transfert des savoirs en vue d'une démonstration dans des conditions représentatives de l'application finale;
- **L'élargissement du mandat du CRIAQ aux TRL 4 à 7**. Le manque de sources de financement de technologies précommerciales (TRL 4 à 7) et l'évolution des projets du CRIAQ requièrent un mandat élargi de TRL 2 à 7 pour celui-ci.

Les détails de ces recommandations sont présentement en cours de définition. Au courant des prochaines semaines, nous serons en mesure de fournir des dossiers plus complets.