



**MÉMOIRE PRÉSENTÉ AU MINISTRE DES FINANCES DU QUÉBEC DANS LE
CADRE DES CONSULTATIONS PRÉ-BUDGÉTAIRES 2024-2025**

**CONSORTIUM DE RECHERCHE ET D'INNOVATION EN AÉROSPATIALE AU
QUÉBEC (CRIAQ)**

Montréal, le 22 janvier 2024



**Pour une mobilité
aérienne résiliente
et durable.**



Stimuler. Créer. Innover.



Table des matières

Sommaire exécutif et introduction	3
À propos du CRIAQ.....	6
1- Accroissement, prévisibilité et déploiement efficace du financement SQA par le CRIAQ	9
2- Renforcement de la recherche collaborative pour les projets d'envergure gérés par le CRIAQ : arrimage provincial-fédéral stratégique pour une productivité accrue du Québec	11
3- Déploiement d'un programme spécifique au segment émergent de la mobilité aérienne avancée (MAA-Missions Québec).....	16
4- Maintien du soutien aux projets collaboratifs de plus petite envergure axés sur la relève	20
Conclusion	21
Annexe – Effet de levier des investissements du MEIE dans les projets chapeautés par le CRIAQ (2022-2024) dans le cadre de la SQA	22

Pour toute information sur le présent mémoire, veuillez communiquer avec :

Alain Aubertin

Président-directeur général

alain.aubertin@criaq.aero

514-246-0627

Benoit Cyrenne

Directeur des communications

benoit.cyrenne@criaq.aero

514-999-0219



Sommaire exécutif et introduction

Le présent document vise à recenser les propositions d'investissement de l'organisation au gouvernement du Québec, plus précisément au ministère des Finances, dans le cadre des consultations pré budgétaires 2024-2025. Elles découlent directement de la mise à jour du plan stratégique du CRIAQ, soumise au MEIE en septembre dernier. Ces propositions sont les suivantes :

Propositions d'investissement et solutions d'aide à la productivité et à la compétitivité de l'industrie aérospatiale au Québec	
1. Accroissement, prévisibilité et déploiement efficace du financement SQA par le CRIAQ	
1	La concurrence internationale féroce du secteur de l'aérospatiale sur le plan mondial commande au gouvernement québécois d'assurer un accroissement immédiat des crédits de la SQA. Une annonce rapide (printemps 2024) permettra au CRIAQ de faire émerger de nouveaux projets, emplois et technologies clés. Conjuguée à un déploiement stratégique par le CRIAQ entre 2024 et 2030, une telle annonce assurera une plus grande prévisibilité des investissements dans le secteur et permettra d'accélérer la cadence ainsi que produire davantage de retombées.
2. Renforcement de la recherche collaborative pour les projets d'envergure gérés par le CRIAQ : arrimage provincial-fédéral stratégique et international pour une productivité accrue du Québec	
2	Visant un arrimage avec la nouvelle initiative financée par le fédéral (INTAD) et les programmes européens, le CRIAQ demande au gouvernement de s'appuyer sur sa saine gouvernance et son savoir-faire pour déployer des appels à projets de recherche collaborative, mobilisateurs et internationaux, et être davantage mandaté pour assurer la gestion de projets de 5-20M\$ en valeur. Sur ce front, la demande du CRIAQ se chiffre à 17,5M\$ par année sur cinq ans, avec un budget de fonctionnement adéquat pour en assurer une gestion efficiente.



3. Déploiement d'un programme et d'une enveloppe propre au segment émergent de la mobilité aérienne avancée	
3	Le CRIAQ demande au gouvernement de lui octroyer la gestion d'une enveloppe distincte majeure (10M\$ par année sur cinq ans, dont \$1M en initiatives innovation sociale, en plus d'un budget de fonctionnement adéquat pour en assurer une gestion efficiente) dédiée aux projets de recherche collaborative liés à la mobilité aérienne avancée dans le cadre du prolongement de la SQA.
4. Maintien du soutien aux projets collaboratifs de plus petite envergure axés sur la relève	
4	Compte tenu de l'historique de la collaboration avec le CRIAQ et l'agence fédérale CRSNG induisant un effet de levier des dollars québécois, le CRIAQ demande au gouvernement de poursuivre ses investissements pour les projets dont la valeur est généralement inférieure à 5M\$. Cette enveloppe devrait s'élever à 3M\$ par année sur cinq ans, avec un budget de fonctionnement adéquat pour en assurer une gestion efficiente.

Vous n'êtes pas sans savoir que les projets sur lesquels nous sommes impliqués en aérospatiale s'échelonnent sur des horizons de temps relativement longs (3 à 4 ans) dans des cycles de programmes encore plus longs. Cette réalité repose tant sur la complexité inhérente à notre industrie, mais est également attribuable à des considérations de la réalisation de la recherche en tant que telle et des démonstrations, ainsi que de la sécurité intrinsèque des étapes de certification, et la pénurie de main-d'œuvre du côté de tous les partenaires.

Rappelons que l'enveloppe de 16M\$ octroyée au CRIAQ en fin de l'année financière 2021-2022 a déjà généré des retombées estimées à 55M\$ et plusieurs technologies progressent vers le marché. Les investissements réalisés par le gouvernement portent donc leurs fruits et continuent de positionner le Québec comme plaque tournante mondiale en aérospatiale. Vous trouverez d'ailleurs en annexe les modalités et retombées des différents projets issus de cette enveloppe de la SQA, dont notamment l'effet de levier important découlant des investissements du gouvernement du Québec. En outre, l'annonce récente de la mise sur pied de **l'Initiative de technologie aéronautique durable du Canada (INTAD)**, financée par le gouvernement du Canada, constitue une opportunité pour induire un effet de levier majeur à chaque dollar québécois investi (mesure #2).



En outre, la mobilité aérienne de l'avenir constitue l'un des socles de notre Feuille de Route 2035 et ce segment de l'industrie est appelé à croître de façon importante au cours des 10-15 prochaines années. Le Québec doit en être l'une des têtes de proue. Pour ce faire, ce segment émergent aussi risqué que prometteur doit faire l'objet d'un programme distinct afin de bien témoigner de nos ambitions, mais également afin de mieux canaliser les efforts aujourd'hui trop dispersés (mesure #3).

Finalement, le financement des projets de recherche collaborative de plus petite envergure doit absolument être maintenu afin de continuer à stimuler l'écosystème sur le plan de la relève et de nouvelles technologies de pointe, qui pourront à terme se solder en innovations pour l'aérospatiale de demain (mesure #4).

Nous sommes à votre entière disposition pour discuter de ces propositions.

Cordiales salutations,

Alain Aubertin, Ph. D.
Président-directeur général



À propos du CRIAQ

À titre de regroupement sectoriel de recherche industrielle (RSRI) mandaté par le gouvernement du Québec pour le secteur aérospatial, le CRIAQ est financé par un cadre normatif établi par le Conseil du trésor pour les organismes d'intermédiation stratégiques de recherche. Créé en 2001, avec le soutien de l'industrie, des universités et du gouvernement du Québec, sa mission se résume ainsi : « accroître la compétitivité de l'industrie aérospatiale en stimulant l'innovation des entreprises par la R et D collaborative ».

De façon plus spécifique, le mandat du CRIAQ vise notamment les objectifs suivants :

- Stimuler la collaboration entre les spécialistes et les chercheurs dans le cadre de projets de recherche en aérospatiale et qui permettra de répondre aux enjeux des entreprises et du milieu de la recherche publique du Québec.
- Assurer le développement et la consolidation de masses critiques dans des créneaux de recherche et d'innovation à fort potentiel dans le domaine de l'aérospatiale.
- Contribuer à la modernisation, au développement et à la mise en commun des infrastructures de recherche.
- Concrétiser des partenariats pour le secteur entre les milieux universitaires, collégiaux, institutionnels et industriels, au Québec et à l'international;
- Renforcer la capacité d'innovation technologique des entreprises et concrétiser la valorisation et le transfert technologique par des retombées concrètes.
- Mettre en valeur les résultats de la recherche qui ont un potentiel commercial;
- Contribuer à l'adoption des objectifs de développement durable par les acteurs du système d'innovation et leurs partenaires.

En outre, son rôle consiste à rassembler les écosystèmes et à développer une nouvelle génération d'innovateurs pour renforcer le leadership technologique du Québec en matière d'applications aérospatiales d'avant-garde. On pense, entre autres, à l'aviation numérique, à la mobilité aérienne du futur et à l'aérospatiale durable.

Les opérations du CRIAQ reposent sur cinq grands piliers stratégiques :



La recherche collaborative : Prioriser les projets de recherche précis et destinés à l'aérospatiale.

Innovation : Anticiper les besoins, composants et produits futurs de l'industrie aérospatiale afin de créer de nouveaux processus et concepts qui soient en adéquations avec ceux-ci.

Formation de personnel hautement qualifié : Améliorer les aptitudes techniques et professionnelles des chercheurs spécialisés en aérospatiale de demain.

Promotion : Accroître la visibilité des défis en matière de conception et de recherche en aérospatiale auprès du milieu scientifique et des étudiants.

Collaborations nationales et internationales : Entreprendre des projets de recherche collaborative à l'échelle internationale en participant aux programmes canadiens, américains, européens et ceux d'autres pays.

Ce faisant, en 20 ans, le CRIAQ a accompagné et épaulé de nombreuses entreprises québécoises œuvrant dans le secteur aéronautique et dont le succès est fortement documenté.

Par ailleurs, les activités du CRIAQ sont en adéquation avec les priorités du gouvernement actuel, soit :

- Améliorer la productivité par l'innovation et un leadership technologique :
 - Soutien de projets d'innovation associant entreprises et expertise académique en recherche en vue de générer de nouvelles technologies supportant de nouveaux produits et services.
 - Contribution à la formation de la future main-d'œuvre de haute qualité.
 - Stimulation de l'entrepreneuriat technologique - Essaimage de nouvelles entreprises issues des projets soutenus.
- Augmenter les exportations et diversifier leurs destinations :
 - Accroissement des exportations des entreprises grâce aux produits et solutions issus des projets.
 - Renforcement de la compétitivité des entreprises à l'échelle mondiale grâce à l'innovation.
 - Contribution au développement de chaînes d'innovation et d'approvisionnement plus locales.
- Attirer des investissements étrangers au Québec :



- Contribuer à motiver les entreprises étrangères à investir et s'implanter au Québec ou à créer des co-entreprises avec des entreprises d'ici.
- Réaliser des activités liées à la R et D et l'innovation au Québec.



1- Accroissement, prévisibilité et déploiement efficace du financement SQA par le CRIAQ

Les projets de recherche collaborative en aérospatiale s'échelonnent sur plusieurs années. La longueur de ce cycle de recherche et développement s'explique évidemment par le caractère complexe inhérent à l'industrie, mais également par des considérations liées, entre autres, à la sécurité et à l'acceptabilité sociale de nouveaux véhicules. Ce faisant, on ne peut espérer convertir les idées en innovations concrètes du jour au lendemain et les efforts de recherche collaborative nécessitent des investissements certes soutenus, mais également prévisibles dans un horizon de temps relativement long.

Dans ce contexte, la bonification des aides gouvernementales offertes au secteur, que ce soit au milieu de la recherche ou aux industriels, revêt une importance capitale en matière de compétitivité. En renforçant les incitations financières accordées aux entreprises et aux établissements d'enseignement supérieur impliqués dans l'aérospatiale, nous encourageons davantage d'investissements en recherche et développement (R&D) ainsi que l'innovation. Primordiale, la **prévisibilité du soutien gouvernemental**, jumelée à l'**accroissement des moyens**, peut catalyser la mise en œuvre de projets ambitieux, stimuler la croissance économique et accélérer la transition vers une mobilité aérienne durable. Assurer la prévisibilité des fonds alloués d'année en année permet aux acteurs de planifier à long terme, favorisant ainsi la réalisation de projets d'envergure, l'attraction d'investissements et de talents et le maintien d'une trajectoire de développement durable à long terme pour l'industrie aérospatiale au Québec.

Les financements initialement annoncés dans le cadre de la Stratégie québécoise de l'aérospatiale (SQA) en 2019 doivent se conclure en mars 2024. **Le CRIAQ a spécifiquement déployé une mesure de 16M\$ qui a engendré plus de 55M\$ de retombées en valeur de projets au cours des deux dernières années (ratio de 1:3,43)**, ce qui démontre de façon probante le déploiement efficace des sommes octroyées (voir tableau en annexe pour retombées partielles). Sans nouvelle annonce de renouvellement budgétaire pour les années subséquentes, l'écosystème québécois se trouvera plongé dans l'incertitude, ce qui freinera ou, pire encore, empêchera la mise en place d'importants travaux de recherche collaborative qui permettraient au Québec de confirmer sa position de pôle mondial de l'aérospatiale dans une course critique vers la carboneutralité. Il s'agit indéniablement d'un statut qu'il possède aujourd'hui, mais les investissements dont il bénéficiera entre 2024 et 2030 lui permettront de le conserver pour l'avenir.



Rappelons finalement que les projets gérés par le CRIAQ dans le cadre de la SQA ont généré les retombées partielles suivantes (voir annexe):

- 83 emplois créés / maintenus;
- 5 brevets / licences;
- 25 publications / conférences;
- 37 solutions / procédés implantés;
- 40 étudiants impliqués;
- 23 centres de recherches impliqués au Québec;
- 31 entreprises / organismes impliqués au Québec;
- 8 partenaires industriels impliqués hors Québec;
- 6 pays représentés.

Il est donc manifeste que les investissements réalisés dans le cadre de la SQA et gérés par le CRIAQ ont grandement dynamisé et animé l'écosystème québécois et permettent de tisser des liens durables avec des chaînes d'innovation à l'international.

Proposition d'investissement 1 :

La concurrence internationale féroce du secteur de l'aérospatiale sur le plan mondial commande au gouvernement québécois d'assurer un accroissement immédiat des crédits de la SQA. Une annonce rapide (printemps 2024) permettra au CRIAQ de faire émerger de nouveaux projets, emplois et technologies clés. Conjuguée à un déploiement stratégique par le CRIAQ entre 2024 et 2030, une telle annonce assurera une plus grande prévisibilité des investissements dans le secteur et permettra d'accélérer la cadence et produire davantage de retombées.



2- Renforcement de la recherche collaborative pour les projets d'envergure gérés par le CRIAQ : arrimage provincial-fédéral stratégique et international pour une productivité accrue du Québec

Après plus de 20 ans d'existence, le CRIAQ - le Regroupement industriel de recherche industrielle mandaté par le gouvernement pour le secteur aérospatial - a clairement démontré qu'il était un vecteur important de retombées économiques pour le Québec. **Les quelque 230 projets qu'il a menés à bien avec ses membres et partenaires depuis 2002 ont permis à l'industrie aérospatiale québécoise de prendre sa place au sein des fleurons de l'économie québécoise et canadienne.** L'évaluation quinquennale du CRIAQ par le MEIE pour la période 2018-2023 (septembre 2023) montre des résultats « très satisfaisants », soit la plus haute cote, pour la *Pertinence du soutien du MEIE au CRIAQ, l'efficacité du CRIAQ à atteindre les résultats visés par le MEIE, et les impacts des projets de R-D du CRIAQ.*

Peu importe leur taille et leur niveau de financement, les projets émergeant des nombreux appels et initiatives portés annuellement par le CRIAQ rassemblent les milieux de la recherche et les entreprises du secteur, petites, moyennes et grandes. Il s'agit de projets proposés par l'industrie dont le maillage est catalysé entre les différents joueurs industriels et le milieu de la recherche. Ils apportent un soutien à la relève de talents par la formation de personnel hautement qualifié et permettent de retenir le personnel qualifié en entreprise. Au fil des ans, le CRIAQ a ainsi contribué à réaliser nombre de projets ciblés qui ont généré un impact fondamental sur notre industrie et d'autres secteurs de l'économie. Dit autrement, par son expertise en animation, mobilisation et gestion de partenariats de toutes tailles, le CRIAQ favorise grandement le passage des idées vers l'innovation et le marché.

Mentionnons qu'en 2022, le quart des projets portés par le CRIAQ dépassaient les 5M\$ en investissements. La présence croissante de grands donneurs d'ordre, d'ici ou d'ailleurs, ne devrait que confirmer cette tendance au cours des prochaines années. Les membres du CRIAQ sont à l'avant-scène de la définition de l'aviation durable de demain et auront sans aucun doute besoin de l'apport essentiel du milieu de la recherche académique de nos établissements d'ici, de collaborations internationales et de moyens d'envergure pour réaliser nos ambitions.

L'ambitieuse Feuille de Route 2035 du CRIAQ, jumelée à son expertise et à son expérience, implique que l'organisation possède tous les outils et le personnel en



place pour assurer la gestion d'appels et les projets en découlant dont la valeur excède 5M\$.

Ces projets constituent souvent l'aboutissement d'autres projets de recherche plus modestes et mènent la plupart du temps vers des innovations concrètes qui contribuent à rendre l'aérospatiale plus compétitive, plus durable, plus sécuritaire, plus verte et plus socialement acceptable.

Ici, nous recommandons au gouvernement une stratégie avisée sous deux aspects.

Maximiser les investissements au Québec en profitant du programme INTAD financé par le fédéral

Le premier concerne un alignement stratégique avec le gouvernement fédéral pour aller chercher une quote-part importante pour le Québec. Le gouvernement fédéral vient d'annoncer un nouveau programme de financement de l'industrie aérospatiale. L'Initiative de technologie aéronautique durable du Canada (INTAD), dont l'enveloppe se chiffre à 350M\$, prévoit que le gouvernement fédéral pourra financer des projets liés à divers vecteurs technologiques comme l'architecture des aéronefs et les carburants durables à hauteur de 40%. **Nous croyons que le gouvernement du Québec pourrait tirer avantage de ce nouveau programme en co-finançant plusieurs projets d'envergure liés à la décarbonation de l'industrie en misant sur l'expertise du CRIAQ à déployer une approche similaire à ce qu'il fait avec le CRSNG pour les projets de plus petite envergure, soit en alignant les paramètres de programmes pour favoriser le co-financement.** Cette stratégie sera en parfaite adéquation avec le développement de l'aviation durable, déjà au cœur de l'ADN du CRIAQ. Voici quelques exemples à cet égard :

- **Propulsion hybride et alternative** : filière batterie et gestion thermique, modification des aéronefs et systèmes parallèles;
- **Architecture des aéronefs et intégration des systèmes** : nouveaux concepts de systèmes de puissance et de groupes moteurs et bancs d'essai « *hardware in the loop* »;
- **Transition vers les carburants alternatifs** : infrastructures, durabilité des moteurs et réduction des GES;
- **Infrastructures et opérations d'appui aux aéronefs** : gestion optimisée de trajectoires, opérations aéroportuaires et recyclage.



La plupart de ces technologies émanent des expertises d'entreprises, universités et centre de transferts de technologies du Québec et ont été développées grâce au support du CRIAQ et au soutien financier du gouvernement du Québec. La continuation de la collaboration permettrait en même temps de poursuivre l'innovation collaborative et la formation de personnel qualifié pour pouvoir répondre aux enjeux de l'industrie de demain.

Le modèle de financement de INTAD est structuré pour le support aux dépenses industrielles. Alors qu'une participation obligatoire des PME est attendue, sans apport d'investissement du Québec par l'intermédiaire du CRIAQ et des organisations de recherche, la participation des PME québécoises s'annonce difficile. Cela crée un risque que les investissements tant industriels que fédéraux puissent être compromis au sein de l'industrie aérospatiale québécoise.

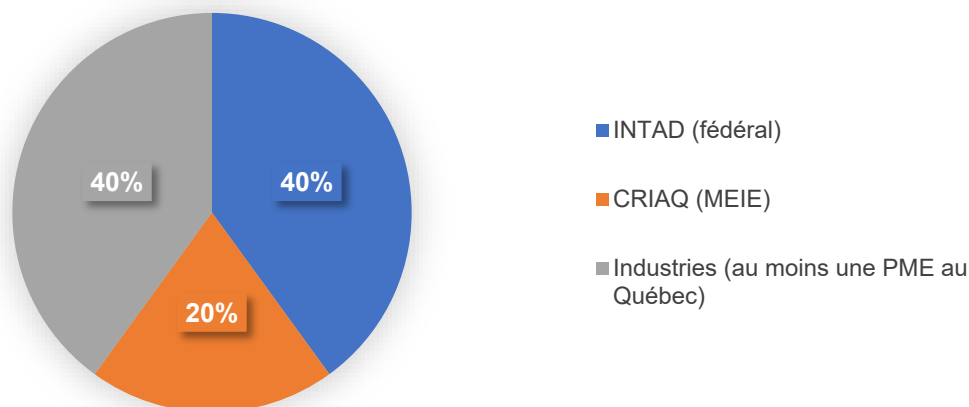
Pour illustrer ce risque, le taux de financement des projets prévus par INTAD à lui seul (40%) avec une participation significative demandée de PME risque de privilégier la participation des PME de plus de 250 employés, moins nombreuses au Québec. Quant aux organisations de recherche, alors que les démonstrateurs nommés ci-dessus sont des outils pour la formation de la relève, leur participation (non obligatoire) risque d'être limitée par l'impact que le financement de celles-ci (couverture de leurs dépenses à 100%) entraînera sur le financement du projet avec un taux de financement maximum à 40%.

Le soutien du CRIAQ, avec un budget et des règles plus adaptés, assurera de rétablir les probabilités de participation des PME et des organisations de recherche basées au Québec, d'assurer la continuité des débouchés des technologies développées ici, avec le soutien du gouvernement du Québec, et ainsi d'assurer la productivité et la compétitivité de notre secteur aérospatial.

En outre, cette nouvelle initiative du gouvernement fédéral représente une opportunité manifeste pour le gouvernement du Québec de générer un effet de levier pour ses investissements en aérospatiale. Chaque « dollar québécois » injecté dans plusieurs projets viendrait automatiquement être bonifié par cette initiative. Ces projets seront réalisés au Québec et continueront de profiter à l'ensemble des Québécoises et Québécois.

Le graphique ci-dessous illustre d'ailleurs un scénario de financement type réalisé dans le cadre de l'initiative INTAD. Celui-ci est basé sur l'hypothèse que le Québec récolterait environ 70% des sommes allouées sur les sept années du programme (donc 70% des 350M\$, soit 245M\$ ou 35M\$ par année) :

Scénario de financement



Considérant le graphique ci-dessus, le gouvernement du Québec n'investirait que 17,5M\$ pour générer 87,5M\$ en valeur totale de projets au Québec découlant de l'initiative INTAD. Ce ratio apparaît certes comme étant optimal et illustre l'effet de levier potentiel de chaque « dollar québécois » investi dans les projets d'envergure en aérospatiale pour les années à venir. Passer outre une telle opportunité créerait un risque que les fonds fédéraux et industriels soient investis ailleurs qu'au Québec.

Mieux outiller le Québec pour profiter des programmes-cadres européens

Le second aspect est d'utiliser les investissements massifs d'autres territoires pour accélérer le développement de la nouvelle génération de produits et services. En effet, un autre aspect stratégique important et critique réside dans le fait que les projets de recherche et démonstrations d'envergure (5-20M\$) nécessitent parfois que l'on doive faire appel à des partenaires internationaux. Le Québec demeure une petite nation à l'échelle mondiale. Ce faisant, la collaboration internationale représente un levier supplémentaire d'expertise et permet de travailler avec les meilleurs joueurs qui soient dans le contexte de la course technologique en cours. C'est aussi une manière d'éviter d'être littéralement dépassé par la concurrence. À ce titre, le CRIAQ possède le réseau de contacts nécessaire pour s'assurer que ces partenariats soient profitables et optimaux.

Les programmes européens *Clean Aviation* et *Horizon Europe* constituent à cet égard des exemples éloquentes. Par exemple, *Clean Aviation*, dont la mission est justement de financer des projets à grande échelle, annonçait en mai 2023 une enveloppe de 700 millions d'euros pour aider au financement de 20 projets. Pour sa part, le programme *Horizon Europe* détient un budget total de 95,5 milliards



d'euros et on estime qu'entre 10% et 15% de cette importante enveloppe seront consacrés aux projets liés à l'aérospatiale. Ces programmes sont ambitieux et le Québec ne doit pas en pâtir. **En effet, les projets que le Québec finance doivent être à la pleine mesure de la position de celui-ci sur l'échiquier mondial en aérospatiale.**

Compte tenu de la décision toute récente de la Commission européenne d'inclure le Canada à titre de pays associé au sein d'*Horizon Europe*, l'argumentaire présenté précédemment **revêt encore plus de sens, d'urgence et de pertinence.** Au moment d'écrire ces lignes, les modalités de l'entente et les échéanciers demeurent méconnus, mais il apparaît clair que le Québec doit, à son échelle, encourager encore davantage les joueurs de son écosystème à rayonner à l'échelle internationale.

Dans ce contexte, **le CRIAQ a clairement démontré qu'il possède la gouvernance et l'expertise pour soutenir des projets de toute envergure afin de permettre à l'industrie de se déployer encore davantage.** Ce déploiement passe nécessairement par la facilitation de projets structurants et mobilisateurs, que ceux-ci aient une portée d'envergure ou soient plus ciblés. Par les pratiques du CRIAQ, de tels projets structurants et mobilisateurs induisent des transferts vers l'industrie et supportent de nouvelles productions si bénéfiques pour le Québec.

Proposition d'investissement 2 :

Visant un arrimage avec la nouvelle initiative financée par le fédéral (INTAD) et les programmes européens, le CRIAQ demande au gouvernement de s'appuyer sur sa saine gouvernance et son savoir-faire pour déployer des appels à projets de recherche collaborative, mobilisateurs et internationaux, et être davantage mandaté pour assurer la gestion de projets de 5-20M\$ en valeur. À ce sujet, la demande du CRIAQ se chiffre à 17,5M\$ par année sur cinq ans, avec un budget de fonctionnement adéquat pour en assurer une gestion efficiente.



3- Déploiement d'un programme spécifique au segment émergent de la mobilité aérienne avancée (MAA-Missions Québec)

La mobilité aérienne avancée (de l'anglais *Advanced Air Mobility* ou *AAM*) regroupe toutes les nouvelles percées technologiques en vue d'assurer le transport de passagers et de biens et l'acheminement de services par voie aérienne à basse altitude. La technologie eVTOL, qui implique la fabrication d'aéronefs à décollage vertical, est évidemment un concept type de ce secteur, mais ce dernier englobe plusieurs autres technologies complexes. D'ailleurs, certaines d'entre elles sont à l'essai un peu partout dans le monde, si bien que l'on peut légitimement évoquer une « course mondiale » propre à ce secteur prometteur et émergent.

La stratégie du CRIAQ pour le développement de la mobilité aérienne avancée au Québec vise à répondre aux besoins de la société tout en tenant compte des enjeux environnementaux, technologiques, de sécurité, de gouvernance et socio-économiques. Elle s'inscrit d'ailleurs comme une pièce maîtresse au soutien du vecteur de la mobilité aérienne du futur de la Feuille de Route 2035 du CRIAQ. Elle cherche à maximiser les avantages de la mobilité aérienne avancée tout en minimisant les impacts négatifs et en assurant une acceptabilité sociale. Cette stratégie vise également à exploiter les avantages potentiels des technologies en développement dans le portefeuille du CRIAQ et de l'industrie tout en garantissant une approche responsable, durable et bénéfique pour la société dans son ensemble.

Le programme proposé **MAA-Missions Québec** vise à exploiter les avantages potentiels des technologies en développement dans le portefeuille du CRIAQ et de l'industrie tout en garantissant une approche responsable, durable et bénéfique pour la société dans son ensemble. Parmi ces missions, mentionnons à titre d'exemples la surveillance des infrastructures et des communautés lors de feux de forêt et le transport des biens et équipements médicaux entre les deux rives du fleuve Saint-Laurent. Pour développer le réel leadership en la matière et concrétiser ces missions, il est essentiel de coordonner les efforts des acteurs clés, de promouvoir l'innovation technologique et de s'assurer que la mobilité aérienne avancée soit intégrée de manière harmonieuse dans l'ensemble du système de transport et de gouvernance existant.

Ce faisant, **il nous apparaît pertinent de consacrer une partie des enveloppes prévues par la SQA et son prolongement éventuel exclusivement à la mobilité aérienne avancée.** Aujourd'hui ce segment est effervescent, mais



désorganisé; chacun fait ses développements, tente de développer et démontrer des concepts. Il n'y a pas de grandes missions pour le Québec qui sont visées par une masse critique de développeurs, et de nombreuses dimensions réglementaires, économiques, et d'acceptabilité sociale sont, à toutes fins utiles, encore au stade d'ébauche et parfois négligées.

Face aux investissements colossaux requis pour obtenir les certifications et la concurrence féroce sur le plan mondial, il devient extrêmement critique pour le segment dans sa globalité d'être regroupé sous une vision d'un réel programme et c'est ce que le CRIAQ propose. D'une part, la mise en place d'un programme et d'un budget distinct par le gouvernement du Québec témoignerait du sérieux envers l'écosystème dans sa volonté de supporter des projets de recherche collaborative **de manière alignée et structurée** permettant de développer, de tester et de commercialiser des technologies de pointe pour des missions réelles au bénéfice du Québec.

D'autre part, cette mise sur pied et l'attribution de la gestion des budgets au CRIAQ permettraient de mieux canaliser les efforts et une telle stratégie permettrait de tirer profit de l'expérience et de l'expertise acquises par le CRIAQ au cours des dernières années. Rappelons à cet égard que notre organisation regroupe déjà de nombreux membres formant le cœur de la vitalité québécoise au niveau de la mobilité aérienne avancée : Limosa, Jaunt Air Mobility, Dronevolt, Flying Whales Québec, Vertiko, ARA Robotique et Laflamme Aéro. Plusieurs de ces organisations, aussi petites et naissantes soient-elles aujourd'hui, sont appelées à devenir des joueurs clés au sein de cet écosystème bien distinct.

Pour le programme MAA-Missions Québec, une enveloppe distincte de 10M par année permettrait, au terme de cinq ans, de réaliser environ 15 projets, réunissant 25 partenaires et générant 50 emplois directs. Plus important encore, cet investissement générerait un effet de levier important et chaque dollar investi par le gouvernement pourrait en générer trois ou quatre, ce qui contribue directement à l'innovation et à la création de richesse au Québec.

De plus, la mise sur place d'un tel programme générerait forcément l'attention de partenaires à l'international. À ce titre, le CRIAQ, par son réseau, possède toute l'expertise et la légitimité afin d'assurer la gestion des sommes prévues par celui-ci. En effet, notre connaissance du secteur et des joueurs qu'il comprend, notre expérience avec des projets passés et en cours ainsi que notre souci de l'acceptabilité sociale des percées technologiques, nous positionnent comme un animateur et un dynamiseur clé de ce segment. Le portefeuille de projets du CRIAQ en lien avec la mobilité aérienne avancée est bien actif et nous sommes enthousiastes à l'idée que le Québec intensifie sa présence dans ce secteur névralgique.



Par ailleurs, le développement de projets liés à la mobilité aérienne avancée sous-tend que leur finalité soit en adéquation avec les besoins et les aspirations des communautés. En effet, l'acceptabilité sociale de ces projets est impérative, dans la mesure où il sera nécessaire de développer certaines infrastructures (héliports, bornes de chargement, etc.) et de modifier la réglementation aérienne actuelle. Le CRIAQ a développé une expertise en matière d'acceptabilité sociale et nous sommes présentement à concevoir une échelle de maturité sociale et une grille d'évaluation de projets d'investissements que nous comptons rendre disponibles pour le gouvernement. Par ailleurs, les projets qu'est appelé à gérer le CRIAQ nécessiteront un cadre de consultation et de concertation plus vaste et impliquant des parties prenantes qui ne sont pas directement impliquées dans les projets à caractère technologique. Nous pensons, sans que cette liste soit exhaustive, aux autorités fédérales et internationales, aux villes et municipalités, aux communautés autochtones, aux Municipalités régionales de comté (MRC) et aux différentes chambres de commerce régionales et représentants locaux.

Cette initiative socialement innovante reposerait sur huit piliers centraux. Ceux-ci guideront la priorisation des projets de recherche :

1. Pertinence pour la société;
2. Priorité des besoins;
3. Acceptabilité sociale;
4. Gouvernance du développement et des territoires;
5. Environnement;
6. Technologie, sécurité et certification;
7. Intégration des nouveaux véhicules dans l'espace aérien;
8. Filière et viabilité économique.

Grâce à ces piliers, la recherche réalisée assurera une adéquation entre les besoins de recherche, les besoins des industriels et ceux des communautés dans lesquelles les innovations pourront éventuellement être déployées.

Nous suggérons d'allouer 1M\$ de l'enveloppe demandée sur une base annuelle à des travaux d'intégration des spécificités des communautés touchées par les corridors de démonstrations des plateformes en cours de développement, et autres initiatives d'innovation sociale. **Le développement et la démocratisation de la mobilité aérienne avancée reposent sur un consensus social et, sans investissement à cet égard, nos entreprises québécoises qui auront dépensé des sommes très importantes pour développer des technologies ne pourront jamais réaliser le plein potentiel sur le marché, dans la mesure où l'acceptabilité sociale ne sera pas au rendez-vous.**



Proposition d'investissement 3 :

Le CRIAQ demande au gouvernement de lui octroyer la gestion d'une enveloppe distincte majeure (10M\$ par année sur cinq ans, dont \$1M en initiatives innovation sociale, en plus d'un budget de fonctionnement adéquat pour en assurer une gestion efficiente) dédiée aux projets de recherche collaborative liés à la mobilité aérienne avancée dans le cadre du prolongement de la SQA.



4- Maintien du soutien aux projets collaboratifs de plus petite envergure axés sur la relève

Depuis 20 ans, le CRIAQ, en partenariat avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), déploie des projets dont la valeur varie entre un et cinq millions de dollars. À ce titre, l'expertise et l'expérience du CRIAQ sont vastement documentées.

Ces projets de recherche sont essentiels pour notre écosystème, dans la mesure où ils permettent souvent de tester le potentiel de technologies de pointe de façon exploratoire, lesquelles feront potentiellement l'objet de projets de plus grande envergure et ainsi mener vers l'innovation au profit de l'aérospatiale de demain. Dit autrement, ces projets constituent autant de portes d'entrée qui maintiendront le Québec au premier plan de l'industrie aérospatiale sur la scène mondiale. **Qui plus est, le maillage que nécessitent ces projets permettent de former la relève**, que ce soit au niveau de la recherche académique que celui des industriels.

Concrètement, la prévisibilité et l'alignement des programmes entre le CRIAQ, le MEIE et l'agence fédérale CRSNG doivent être maintenus afin de poursuivre les initiatives en lien avec le milieu de la recherche. Les sommes consenties servent essentiellement à payer les salaires des étudiants et cette formule est éprouvée et rentable pour le gouvernement québécois, car elle soutient la relève hautement qualifiée au Québec. De plus, cette façon de faire permet au milieu québécois de la recherche de mieux se positionner sur le plan international. C'est pourquoi nous désirons qu'une enveloppe annuelle de 3M\$ y soit consentie de façon pérenne. Soulignons que cette approche permet de manière concrète d'aller chercher un effet levier important avec le fédéral d'au moins 2.35 sur chaque dollar investi par l'intermédiaire du CRIAQ.

Proposition d'investissement 4 :

Compte tenu de l'historique de la collaboration avec le CRIAQ et l'agence fédérale CRSNG induisant un effet de levier des dollars québécois, le CRIAQ demande au gouvernement de poursuivre ses investissements pour les projets dont la valeur est généralement inférieure à 5M\$. Cette enveloppe devrait s'élever à 3M\$ par année sur cinq ans, avec un budget de fonctionnement adéquat pour en assurer une gestion efficiente.



Conclusion

Nous espérons que le présent document aura su vous convaincre du rôle stratégique de l'aérospatiale dans le développement de l'économie québécoise et de la position enviable du Québec sur l'échiquier mondial. Cela dit, cette position demeure tributaire de la volonté du gouvernement du Québec à poursuivre les efforts déjà investis et de la prévisibilité des sommes prévues sous l'égide de la SQA.

À ce titre, le CRIAQ constitue depuis 20 ans un partenaire de choix pour le gouvernement, compte tenu de son historique et de sa capacité à effectuer le maillage entre les institutions de recherche et le secteur industriel, et ce, partout sur le territoire. Trop souvent, en technologie de pointe, le pont entre le secteur académique et industriel est difficilement réalisable. Depuis sa fondation, le CRIAQ s'est efforcé de faciliter ce transfert essentiel et par ses pratiques éprouvées et il a permis de transférer dans l'industrie des centaines de licences de technologies qui contribuent à la productivité et à la différenciation des entreprises d'ici.

Par ailleurs, grâce à un portefeuille de projets sans cesse croissant, le CRIAQ démontre des avancées indéniables sur plusieurs fronts de la science et de la technologie. Dans cette foulée, la Feuille de Route 2035 de l'organisation a pour objectif de créer de nouveaux partenariats essentiels avec les gouvernements, les villes et territoires, l'industrie, ainsi que les milieux académiques et de la recherche, afin de lancer des programmes de recherche et d'appels à projets ainsi que des initiatives structurantes qui nous permettront ensemble d'atteindre des objectifs de carboneutralité. Les recommandations du présent mémoire s'inscrivent dans cette optique.

Face aux enjeux d'aujourd'hui et de demain, nous devons comme jamais soutenir une coopération interdisciplinaire et intersectorielle pour accélérer les développements axés sur les besoins de la société pour de nouveaux produits et services de mobilité aérienne en plus d'assurer leur acceptation de la société par les autorités et les communautés.

À ce moment précis de l'histoire de l'aéronautique, il nous faut soutenir de nouveau l'innovation de rupture par le biais de nouvelles approches d'idéation, de démonstration de technologies et de certification de produits, pour faciliter leur intégration sécuritaire au marché en temps opportun.

Nous souhaitons pouvoir compter sur votre ministère pour maintenir et surtout accélérer cette recherche et innovation pour une mobilité résiliente et durable et, par conséquent, renforcer la place du Québec.



Annexe – Effet de levier des investissements du MEIE dans les projets chapeautés par le CRIAQ (2022-2024) dans le cadre de la SQA

Nom du projet	Partenaires du projet	Type de projet	Invest. MEIE	Budget total du projet collaboratif	Effet de levier
ACTec - Technologies de compresseur avancé	Pratt & Whitney Canada (Leader industriel), Polytechnique Montréal (Participant), Concordia University (Leader académique)	SQA Exploration Express	732k\$	2,166k\$	3.0
AHEAD - Architecture Hydrogène Électrique pour l'Aviation de Demain	Bell Textron Canada (Leader), Calogy Solutions (Participant) et Université du Québec à Trois-Rivières (Participant)	SQA Démonstrateur de Grande Envergure	3,658k\$	8,416k\$	2.3
AMAF - Autonomie des Mobilités Aériennes du Futur	Thales Digital Solutions Inc. (Leader), Université de Laval (Participant), Presagis (Participant)	SQA Démonstrateur de Grande Envergure	\$2,193k	6,612k\$	3.0
AROBAS - Antenne Réseau réflecteur Opérant à large Bande pour Applications Satellitaires	MDA Corporation (Leader industriel), Polytechnique Montréal (Leader académique)	SQA Exploration Express	80k\$	216k\$	2.7
AVITAGS - Système de Guidage par Vision Intelligente de Poursuite de Trajectoire sur Aéronefs Bombardiers d'Eau	RW Aerogroup (Leader industriel), Concordia University (Leader académique), Presagis (Participant), SEI Industries (Participant international)	SQA Démonstrateur PME International	500k\$	1,413k\$	2.8
BioFlies - Infusion de pièces d'intérieur d'avions en matériaux composites biosourcés	Hutchinson Aéronautique & Industrie Limitée (Leader industriel), CTA (Leader académique)	SQA Exploration Express	42k\$	138k\$	3.3
CAVICA - Expertise, recherche, essais et certification en matière de givrage	Centre Excellence d'Essai en Vol Inc. (Leader), Marinvent Corporation (Participant), WAA Aerospace (Participant), CTA (Participant)	SQA Démonstrateur de Grande Envergure	1,760k\$	6,454k\$	3.7
Comp-TGV - Démonstration de la fabrication de la pièce composite avec procédé haute cadence pour la mobilité aérienne du futur	Hutchinson Aéronautique & Industrie Limitée (Leader industriel), École de Technologie Supérieure (Leader académique), CTA (Partenaire),	SQA Démonstrateur PME International	500k\$	1,138k\$	2.3



	Cyctec (Participant international)				
DEEPS - Recherche et développement d'un système de propulsion électrique, y compris une hélice fiable, un support de poussée et un modèle d'IA pour analyser les données de performance, pour les drones cargo lourds ou les petits UAM	Tyto Robotics (Leader), Université de Sherbrooke (Leader), Majzlik (Participant international)	SQA Démonstrateur PME International	444k\$	889k\$	2.0
DIGITWIN - Développement de Jumeaux numériques pour deux régimes de vol	Centre Excellence d'Essai en Vol Inc. (Leader industriel), NRC (Leader académique), CAE (Participant)	SQA Exploration Express	210k\$	525k\$	2.5
ICARUS - Équilibrage de la charge avancé pour les réseaux de satellites	MDA Corporation (Leader industriel), Polytechnique Montréal (Leader académique)	SQA Exploration Express	143k\$	\$314k\$	2.2
OCTA - Outil de corrélation thermique pour aérospatial	MAYA HTT (Leader industriel), Université McGill (Leader académique), Satellogic (Participant international), Rolls-Royce plc (Participant international)	SQA Démonstrateur PME International	383k\$	\$776k\$	2.0
SALAD - Système Autonome de Livraisons Aériennes par Drones	Laflamme Aero (Leader), CMC Électronique inc. (Participant), CS GROUP – Canada Inc. (Participant), NGC Aerospace Ltd (participant)	SQA Démonstrateur de Grande Envergure	3,937k\$	8,114k\$	2.0
SEASAT - Préparation et montage de partenariat pour développer un outil de supervision des environnements d'assemblage en usine et salle d'intégration de satellites	MAYA HTT (Leader industriel), CTA (Leader académique), Airbus France (Participant international), IRT Saint-Exupéry Canada (Participant)	SQA Montage International	\$50k\$	100k\$	2.0
SIMSCAN - Simulation de Navigation Autonome Sécuritaire en Permanence	CGI (Leader industriel), Polytechnique Montréal (Leader académique), Presagis (Participant)	SQA Exploration Express	76k\$	475k\$	6.2
SODA - Opérations de recherche en zones non desservies par les systèmes de positionnement	VOZWIN (Leader industriel), Université McGill (Leader académique), ENSCO (Participant international)	SQA Montage International	50k\$	112k\$	2.2



CRIAQ Mémoire – Consultations pré-budgétaires, Janvier 2024

TextO - Développement d'un textile à ouverture contrôlée pour favoriser l'intégration de fonctions dans les composites aéronautiques	Hutchinson Aéronautique & Industrie Limitée (Leader industriel), Groupe CTT Inc. (Leader académique)	SQA Exploration Express	48k\$	133k\$	2.8
--	---	-------------------------------	-------	--------	-----