

C R I A Q

# Stimuler l'innovation collaborative en aérospatiale

Présenté par  
Alain Aubertin, CEO



Partenaire financier

Québec 



# Portrait de l'industrie

---



# — L'aérospatiale au Québec un hub d'innovation mondial

- 17,8 G\$** ■ Chiffre d'affaires annuel du Québec
- 1.4 G\$** ■ Investissements en R-D; soit près du quart de la R-D totale dans l'industrie manufacturière au Canada.
- 80 %** ■ de la production aérospatiale québécoise est exportée hors du Canada
- 4 500** ■ Nouveaux diplômés chaque année
- +20** ■ Chefs de file donneurs d'ordre et compagnies de rang 1 sur le territoire
- +70 %** ■ de la R et D canadienne en aérospatiale se fait dans la grande région de Montréal
- 43 400** ■ Emplois directs et indirects



# — L'aérospatiale au Canada : un héritage toujours renouvelé

**31 G\$** ■ Chiffre d'affaires annuel

**160 000** ■ Emplois directs et indirects

**1.4 G\$** ■ Investissements en R et D;

**70 %** ■ Part du domaine manufacturier dans les activités de l'industrie (PIB)

**+ 700** ■ Entreprises contribuent à hauteur de **31 G\$**



# — Le Québec : un hub branché aux atouts variés pour la mobilité de demain

## FABRICANTS AÉRO

5 grands donneurs d'ordre  
Forte présence de Tier 1  
Forte concentration de PME

- Technologies d'intégration d'aéronefs
- Technologies pour giravions
- Technologies des moteurs
- Plateformes de modélisation et de simulation
- Technologies spatiales
- Trains d'atterrissage
- Avionique
- Fabrication avancée
- Composites complexes

## INSTITUTIONS UNIVERSITAIRES ET DE RECHERCHE UNIQUES EN LEUR GENRE

Des universités de réputation mondiale  
Conseil national de recherches du Canada  
Agence spatiale canadienne

## MILIEU DE VIE TRÈS ATTRACTIF Bassin de talents et de génies

Qualité de la recherche  
en science et génie

## MAIN D'OEUVRE QUALIFIÉE

50 000 ingénieurs dont  
9 000 en aérospatial, la plus  
forte concentration de  
techniciens qualifiés

## ORGANISATIONS INTERNATIONALES EN AVIATION

OACI , IATA, ACI...

## FINANCEMENTS

MEI, IQI, FTQ, Caisse  
depot et placement,  
CRSNG, Fond amorage  
et bien d'autres

## FORT SOUTIEN DES GOUVERNEMENTS

en aérospatiale et  
plusieurs secteurs  
innovants

## FORCES VIVES DANS DES SECTEURS NÉVRALGIQUES

IA, technologies médicales,  
électrification et bien d'autres

# — L'aérospatiale et l'aviation : à la croisée des chemins

## Des transitions à accélérer

- Transition énergétique
- Transformation numérique
- Interdépendances croissantes société/technologies
- Compétences et aptitudes inter-domaines
- Complexité de la gestion de la formation, de la recherche et de l'innovation
- Talents

## Lignes de forces et d'ambition du CRIAQ

- Accélération de la décarbonisation du transport aérien
  - Une mobilité aérienne future centrée sur le client
- Le renouvellement du monde de l'aérospatial à l'ère du numérique

## Conjoncture de crise

- Crise sanitaire sans précédent
- Crise économique et des finances publiques
  - -80% du trafic aérien par rapport à 2019

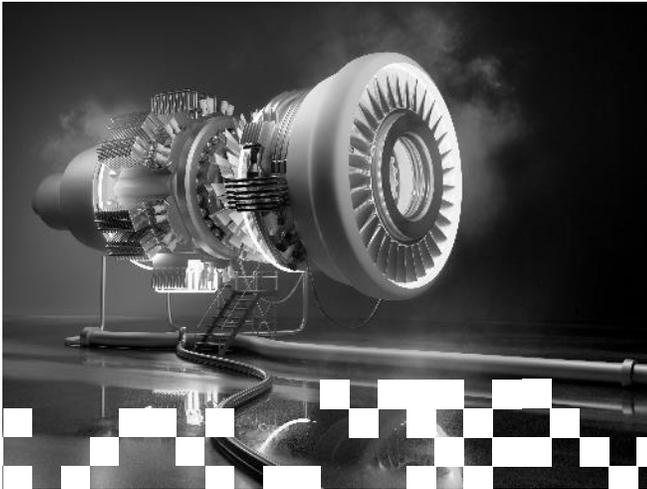


# Présentation — du CRIAQ



# — Raison d'être

*Le CRIAQ, créateur de richesses au Québec  
par une mobilité aérienne durable.*



**Une industrie aérospatiale  
durable, verte, agile et  
audacieuse**



**Une mobilité aérienne  
au service de l'humanité**



**Une société égalitaire  
et diversifiée**

# — Le CRIAQ : un regroupement sectoriel de recherche industrielle en aérospatiale

## Au service :

- Du transport des passagers et des biens
- Des réseaux satellitaires de télécommunications et d'observation de la Terre

## Nos domaines d'intervention :

- Aviation, Aéronautique et Espace
- Véhicules et plateformes
- Technologies clés
- Cadre de navigation et d'opération
- Infrastructures



# — Une vision stratégique pour répondre aux enjeux du secteur

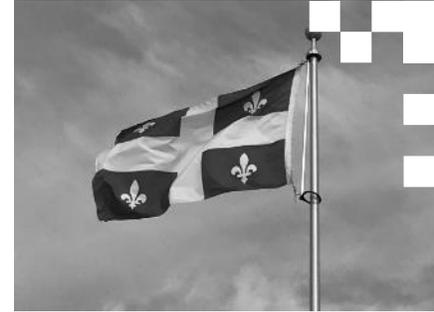
1

Renforcer le leadership technologique du Québec en matière d'applications aérospatiales d'avant-garde - aérospatiale durable, mobilité aérienne du futur et aviation numérique ;



2

Soutenir la co-évolution de l'écosystème aérospatial de recherche et d'innovation avec d'autres écosystèmes innovants ;



3

Stimuler la diversité, la créativité, le développement de talents et l'émergence d'entrepreneurs et d'innovateurs.



# — Championner l'évolution de l'écosystème de recherche et d'innovation

Le CRIAQ finance le **développement et facilite la valorisation des innovations** créées par les Universités, CCTT et centres de recherche publics d'ici et en partenariat avec l'international

L'action du CRIAQ **stimule l'investissement** public et privé en recherche et innovation



Numérique, énergie, électrique, automobile, financiers, villes et territoires

Le CRIAQ participe à **identifier les avancées technologiques** et les étapes vers la certification pour une mobilité aérienne sûre et sécurisée

Le CRIAQ **favorise la création d'impacts** sur le talent, la propriété intellectuelle et la performance économique des entreprises et du Québec

# — 20 ans de retombées\* par l'innovation et la R-D pour l'écosystème du Québec

## Des projets

**+180**

Projets complétés et en cours

**+270 M\$**

En valeur totale des projets réalisés et en cours

**15 M\$**

En valeur estimée pour les projets en développement

## Un réseau d'entreprises et d'académiques mobilisé

**+115**

Entreprises membres

**+85%**

Des entreprises membres sont des PME ou start-up

**+30**

Universités et centres de recherche membres

**+1,900**

académiques, chercheurs et spécialistes industriels impliqués dans des projets

## Des impacts tangibles

**+200**

brevets/licences déposés

**+40\*\***

Solutions, procédés implantés et technologies commercialisées

**+1,700**

Étudiants impliqués dans des projets

NOUVELLES  
TECHNOLOGIES

INVESTISSEMENTS

NOUVELLES PME  
ET START-UPS

NOUVEAUX  
CHERCHEURS ET  
INNOVATEURS

\* Les données présentées sont depuis la création du CRIAQ

\*\*Données du 1er avril 2015 au 31 mars 2020

# Technologies et développement de talents

## Histoires à succès des projets à fort impact

Technologies de fabrication additive pour les composants aéronautiques

Projet du CRIAQ 2.8 MANU-601 et MANU-604

Leader industriel : Bell Flight

### Opportunités :

Développer une meilleure compréhension et renforcer l'expertise en fabrication additive métallique, par la recherche académique et industrielle.

### Moyens mis en œuvre par le CRIAQ :

Financement par le programme Exploration Innovation du CRIAQ-MEI

### Retombées pour Bell Flight, et le Québec :

- **Approfondissement des connaissances en fabrication additive métallique**, ce qui était relativement nouveau pour l'industrie en 2013,
- Développement d'un **réseau d'experts et de collaborateurs entre les donneurs d'ordres de l'aérospatiale, les universités et les centres de recherche** comme le CRIQ;
- Développement d'une relation de fournisseurs, par exemple avec Fusia Inc. qui a imprimé une pièce en titane qui a été homologuée, installée et livrée sur les hélicoptères Bell 429 de la Garde côtière Canadienne,
- **Développement des technologies à Mirabel**, dans les usines de Bell Flight et avec des partenaires du Québec, qui pourront être des **évolutions majeures** pour la conception, la construction et l'**utilisation de futurs véhicules à décollage vertical, soient des hélicoptères, des taxis aériens ou des drones**, permettront donc la **réduction de l'empreinte environnementale**



# Technologies et émergence de nouvelles entreprises

## Histoires à succès des projets à fort impact

Développement d'actionneurs à fluide magnétorhéologique

Projet du CRIAQ ENV-404

Leader industriel : Bell Flight



### Opportunités :

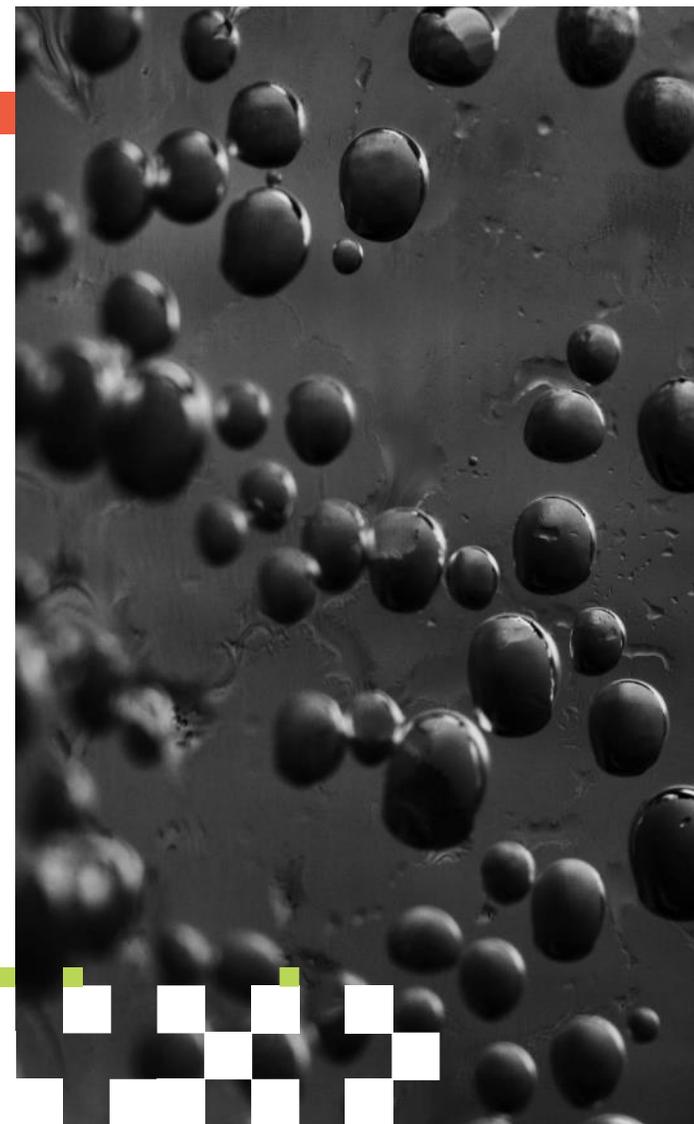
Cette technologie, basée sur les fluides magnétorhéologiques, offre un actionnement plus léger et plus rapide que les technologies conventionnelles, tout en répondant à la fiabilité requise pour le secteur de l'aérospatiale.

### Moyens mis en œuvre par le CRIAQ :

Financement par le programme Exploration Innovation du CRIAQ-MEI

### Retombées pour Bell Flight, et le Québec :

- Émergence d'une nouvelle génération d'actionneurs fluides magnétorhéologiques
- **Création d'Exonetik** en 2013, une spin-Off de l'Université de Sherbrooke
- **30 employés** (plus de 50% avec une maîtrise (MSc, MBA) ou un doctorat (PhD))
- Plus de **25 brevets/inventions**
- Des **investissements de 2,5 M\$** dans la région de Sherbrooke pour une usine/centre de développement
- **Partenariat long terme Bell-Exonetik**
- Exonetik poursuit maintenant le développement de robots collaboratifs avec l'objectif d'une mise en production en 2022.
- **9 développements en cours** avec des leaders internationaux dans les secteurs de l'aéronautique, de l'automobile, du médical et de la robotique



# Technologies et émergence de nouvelles entreprises

## Histoires à succès des projets à fort impact

### Développement d'un drone hélicoptère

Projet du CRIAQ AUT-703

Leader industriel : Laflamme Aéro (PME)

#### Opportunités :

Le LX300 de Laflamme Aéro est l'un des plus gros drones de type hélicoptère sans pilote de 300 kg, et offrant une autonomie de vol pouvant aller jusqu'à huit heures.

#### Moyens mis en œuvre par le CRIAQ :

Mesure «Petits démonstrateurs» de la stratégie aérospatiale du Québec

#### Retombées pour Laflamme Aéro et le Québec :

- Mis sur pied un **partenariat avec 3 autres PME et 2 universités**
- **Création de 8 emplois**
- Développement de **plusieurs technologies et brevets**
- Positionnement d'une offre de service dans le secteur des systèmes autonomes
- Obtention d'un **financement de 1 M\$ de dollars de General Dynamics** pour développer une variante pour des applications maritimes et militaires. Investissement fait dans le cadre de la Politique des RIT.
- **Nouveaux investissements pour la R et D en aérospatiale** : ce financement a donné lieu à un **2<sup>e</sup> projet CRIAQ approuvé au cours de l'hiver 2020 (UASMaSu)**



# Technologies et émergence de nouvelles entreprises

## Histoires à succès des projets à fort impact

Formation des pilotes : personnaliser la formation pour l'optimiser

### Opportunités :

Définir l'état de stress des pilotes et adapter le processus de formation de la nouvelle génération de pilotes.

### Moyens utilisés :

Financement par le programme Exploration Innovation du CRIAQ-MEI

- **Approfondissement des connaissances** sur les états cognitifs / affectifs humains par l'utilisation de données biométriques,
- A terme, **adaptation de la formation d'un étudiant** à ses besoins spécifiques afin de maximiser les avantages de la formation,
- Un cadre novateur sera développé pour amener des technologies et des algorithmes avancés de mesure biométrique,
- Ce cadre peut être facilement être étendu à d'autres applications de terrain complexes et critiques telles que la formation de missions médicale et militaire.



# Nos services

Développement d'écosystèmes et de filières technologiques



Transport Canada



Systèmes aéro-numériques

Aérospatiale durable

Mobilité du futur

Intermédiation, mobilisation, animation réseau et visibilité des membres

RDV/forum  
RDV/AGA

RDV/réseau en ligne  
RDV/numérique

Gestion de partenariats de recherche et financement



PARTENAR-IA  
FINANCEMENT DE PROJETS DE R-D COLLABORATIVE EN IA

Veille et intelligence, outils, guides de pratique

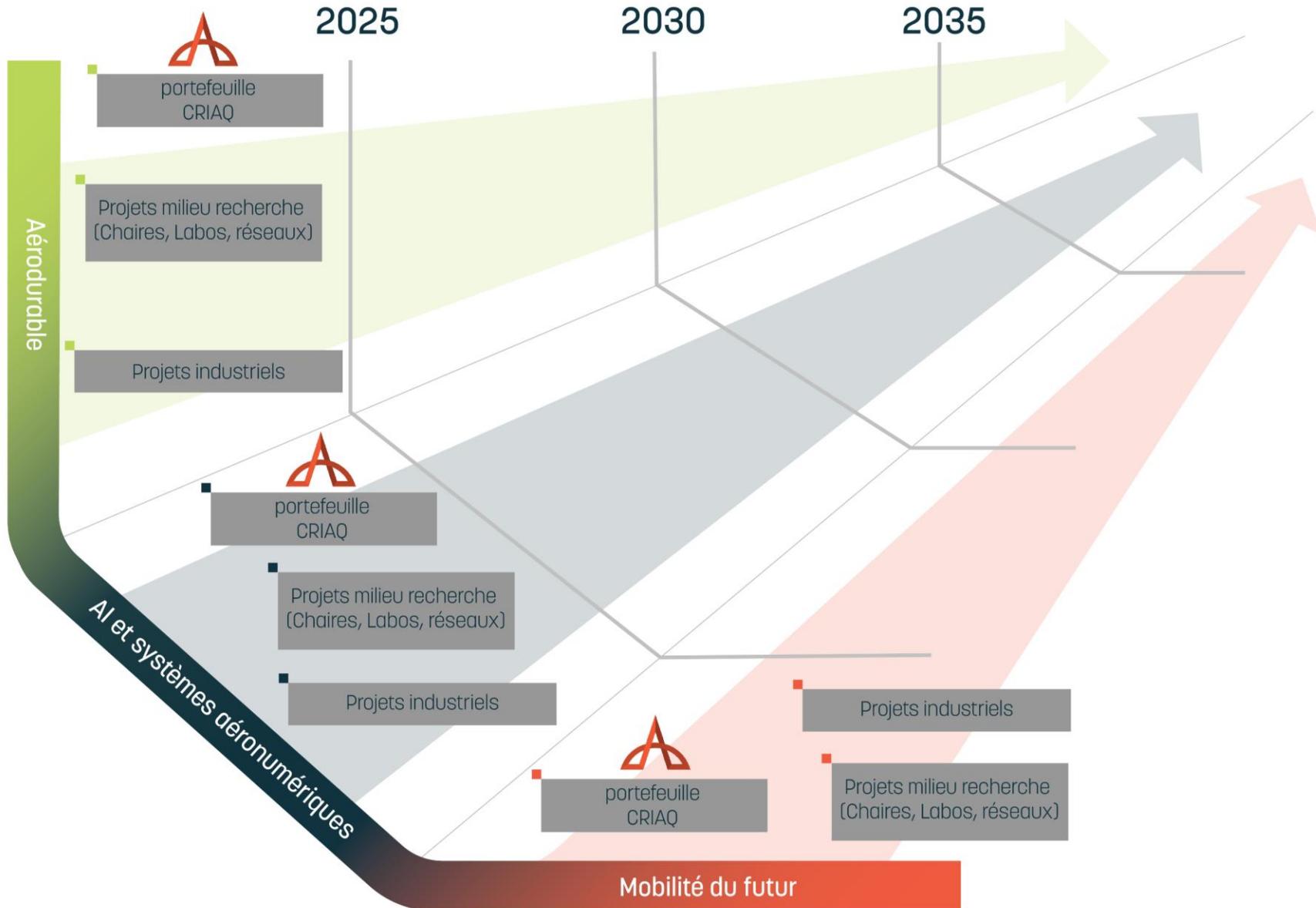


CRIAQ  
PORTAIL AÉRO-COLLABORATION  
AÉRO-COLLABORATION PORTAL

Développement de talents, accélérateur et soutien



# — Vers une feuille de route 2035



2025

2030

2035

Aérodurable

AI et systèmes aéronumériques

Mobilité du futur

Production d'hydrogène à grande échelle, disponible à un coût raisonnable

Utilisation accrue de carburants alternatifs durables

Opérations et infrastructures A/C vertes

Tours de contrôle numériques, aéroports numériques

Fin du projet DEEL 22

Copilote artificiel (opérations de l'équipage réduites)

Assistance à l'équipage et augmentation de l'autonomie

Assistant de pilotage (pilotes augmentés)

A/C à hydrogène (annoncé par Airbus)

Finalisation de la politique AI/ML de l'AESA

Collaboration humain-machine 2025-2030

Priorités drones TC 2025

Assistance à l'équipage et augmentation de l'autonomie

Pilote artificiel (avion autonome)

Transport aérien commercial autonome (2035+)

5000 drones en service :  
- majoritairement les Taxis Urbains  
- navettes d'aéroport  
- vols interurbains

Premières lignes commerciales de passagers UAM opérationnelles

Émissions nettes zéro

Émissions nettes zéro

# Feuille de route 2035

# — La recherche et l'innovation est un acte collectif et social



Le CRIAQ détient des pratiques, processus, outils de travail, et un portefeuille de projets qui **évoluent sur tous les types d'innovation**

---



Le CRIAQ depuis 20 ans, est un réseau d'interactions sociales et professionnelles faisant avancer la science, les technologies, développe des produits et services - qui **supportent la mobilité des personnes et des biens**

---



Le CRIAQ est *votre* réseau de recherche et d'innovation, un réseau d'échanges et de créativité pour spécialistes, étudiants, professeurs, entrepreneurs, **un réseau de collaboration pour relever le futur**

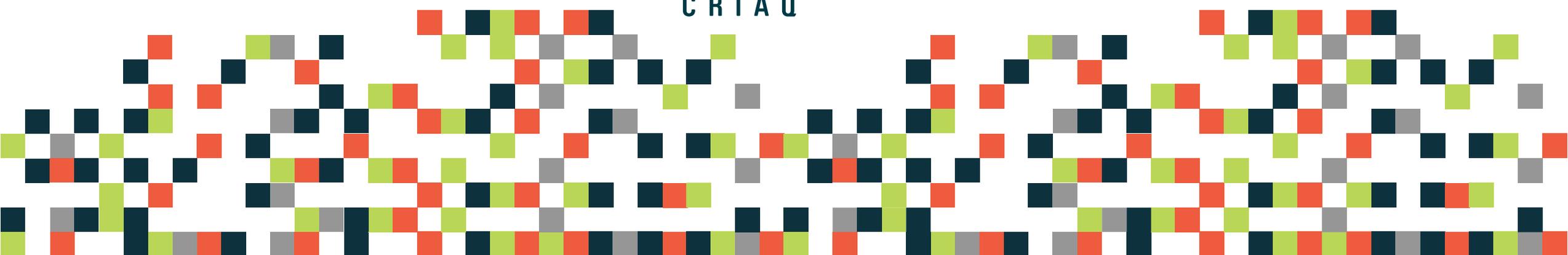
# — MERCI

Retrouvez-nous sur  
Twitter @CRIAQ\_aero  
et LinkedIn

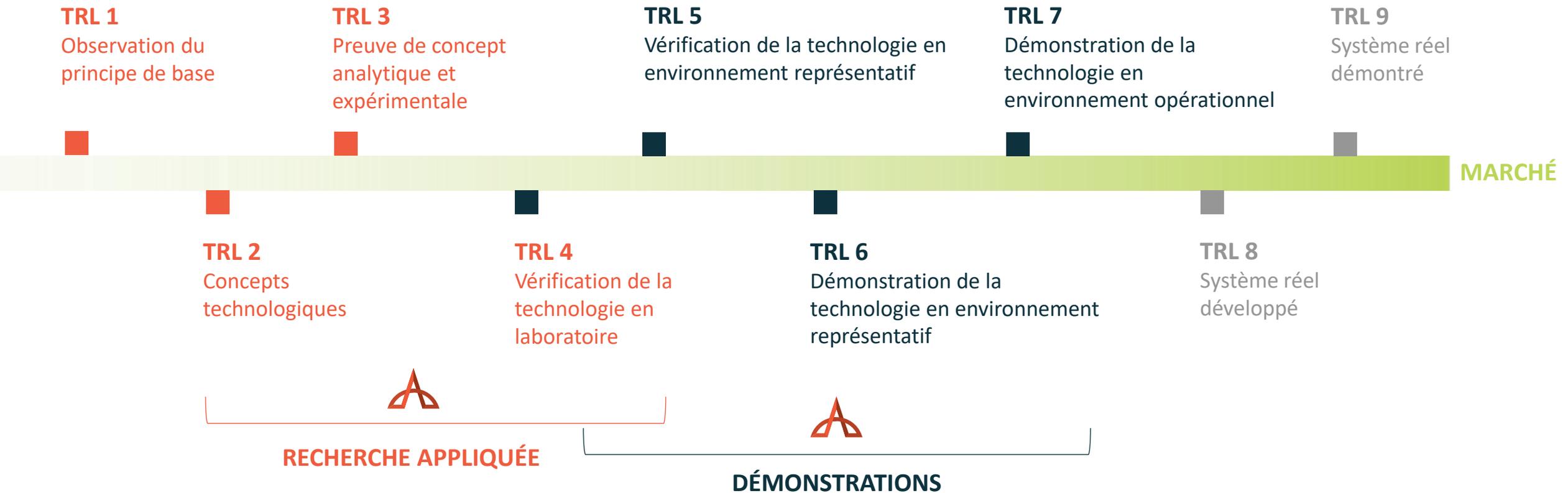
[criaq.aero](http://criaq.aero)



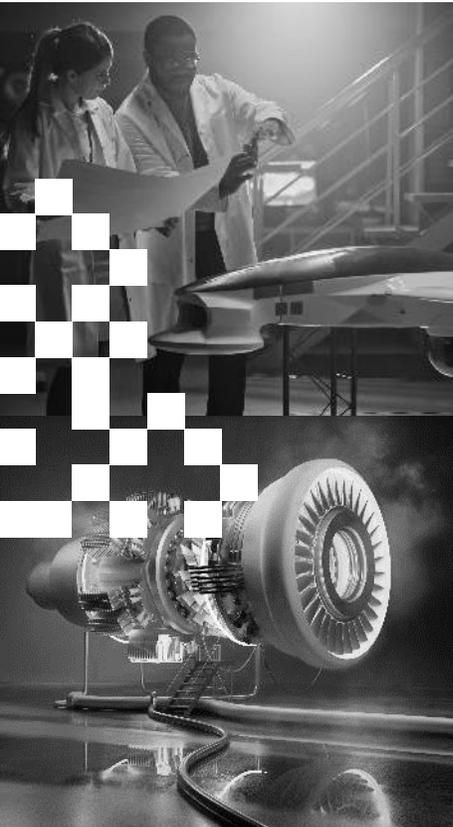
C R I A Q



# — Continuum d'innovation



# — Thèmes de recherche des projets



**EFFICACITÉ  
ÉNERGÉTIQUE ET  
PROPULSION  
HYBRIDE**



**DRONES ET VÉHICULES  
AUTONOMES**



**INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE ET  
VALORISATION DES  
DONNÉES**



**FABRICATION, ESSAI ET  
ENTRETIEN**



**MATÉRIAUX ET  
STRUCTURES  
AVANCÉS**



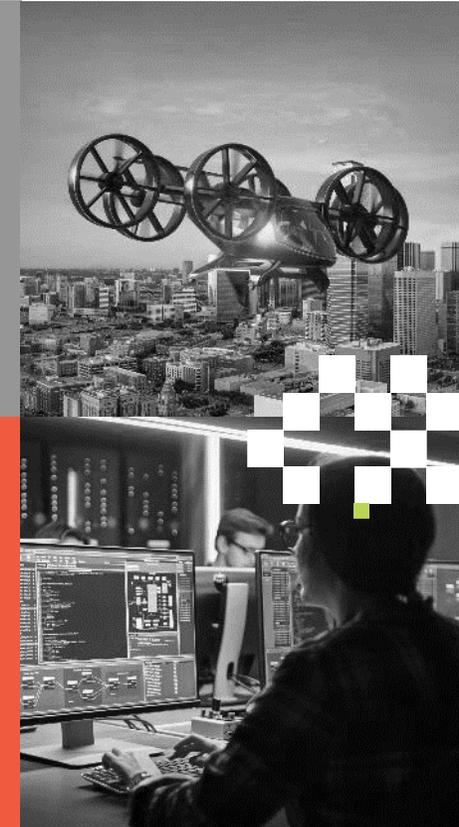
**TECHNOLOGIES  
EMBARQUÉES  
INTELLIGENTES**



**SERVICE D'AVIATION  
CIVILE ET  
OPÉRATIONS  
AÉRIENNES**



**CONCEPTION,  
SIMULATION  
ET ENVIRONNEMENT  
VIRTUEL**



# Nos programmes de financement de projets



## Exploration Innovation

Démarrage en TRL 2 ou 3

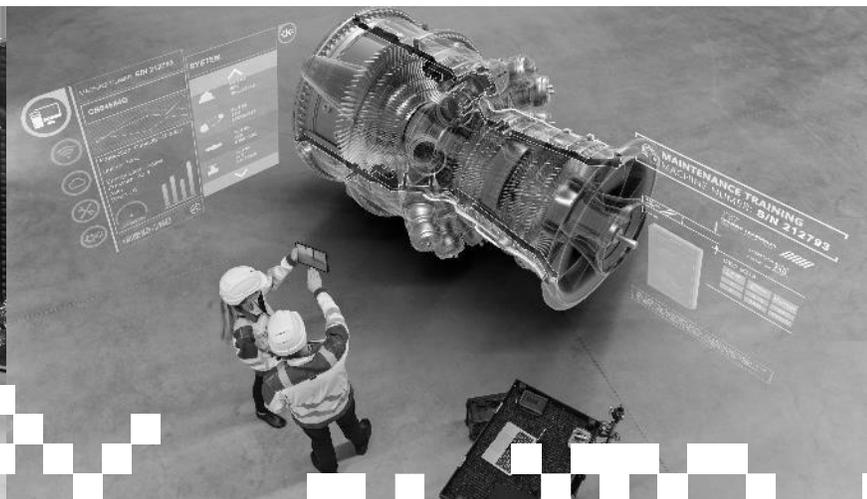
- Exploration-Innovation Québec
- Exploration-Innovation International
- Projets dirigés et livrés par :  
Académiques/Organismes de recherche
- Sur besoin identifié par : OEM, PME,...
- Récipiendaires du financement : Universités



## Maturation Innovation

Fin du projet TRL 6 ou 7

- Maturation-Innovation Québec
- Maturation-Innovation International
- Projets dirigés et livrés par : PME
- Sur besoin identifié par: OEM, PME,...
- Récipiendaires du financement: PME et universités



# Nos programmes de financement de projets

## PARTENAR-IA

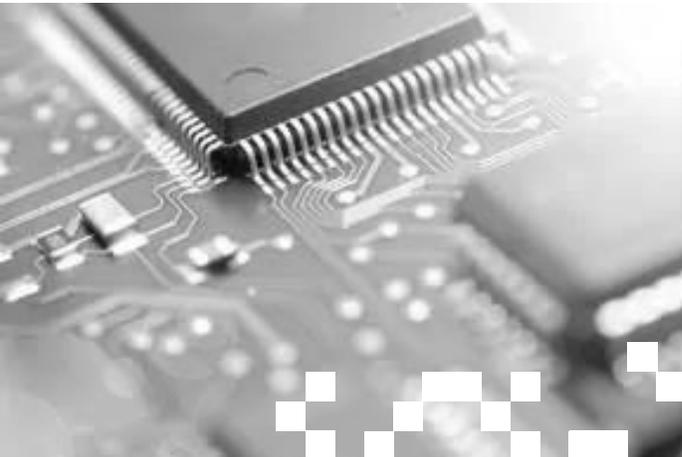
ACADÉMIQUE

- Projets de recherche appliquée proposés et encadrés par l'industrie et menés par les chercheurs.
- Récipiendaires de la subvention: Académique lead du Québec

## PARTENAR-IA

ENTREPRISE

- Consortiums d'entreprises qui ont des projets de recherche collaborative en intelligence artificielle associant des PME ou startups, en collaboration avec un centre de recherche public.
- Récipiendaires de la subvention : PME lead du projet



## Nos programmes d'accompagnement PME et Start-up



### Accélération-Innovation

En partenariat avec PARI-CNRC

Doter les PME d'une stratégie de R et D

- Aider les PME aérospatiales à faire face aux défis technologiques opérationnels, commerciaux, financiers et concurrentiels qu'elles rencontrent sur le plan national et mondial.
- Services de coaching flexibles et adaptés



### Bourse CRIAQ Start-up

Soutenir le développement technologique des start-ups

- Ciblée pour les entreprises québécoises en démarrage et actives dans le secteur aérospatial
- 2 bourses de 10 000\$ accordées chaque année



# Nos programmes pour soutenir la relève



## Programmes de bourses Relève Féminine en Aérospatiale

- **3 bourses d'un montant total de 10 000 \$**
  - Deux bourses de 1 500 \$ pour attirer des étudiantes au baccalauréat
  - Une bourse de 7 000 \$ pour encourager une étudiante à la maîtrise
- Pour **les étudiantes de programmes de génie et de tout autre domaine en lien avec l'aérospatiale et la mobilité aérienne durable du futur**, offerts par des universités situées au Québec.



## Relève-Innovation Programme de commandites

- Appuyer **financièrement les étudiants qui développent des prototypes pour participer à des concours et compétitions étudiantes** touchant directement l'aérospatiale



Services - Veille et intelligence, outils, guides de pratique

# Aérocollaboration, plateforme de l'innovation collaborative en mobilité aérienne du futur du CRIAQ



- Gratuite
- Réservée aux membres du CRIAQ
- Accès à tous les programmes de recherche
- Accès à l'information sur les projets du CRIAQ
- Échanger avec les membres et participants des équipes de projets
- S'inscrire aux événements du CRIAQ

PAC CRIAQ PORTAIL AÉRO-COLLABORATION AERO-COLLABORATION PORTAL

Projets À propos

Demander une invitation Se connecter

PAC CRIAQ PORTAIL AÉRO-COLLABORATION AERO-COLLABORATION PORTAL

Projets À propos

Demander une invitation Se connecter

Portail Aéro-Collaboration

Inventer la mobilité aérienne du futur!

SE CONNECTER

Demandez votre invitation à rejoindre la plateforme

Ou connectez-vous si vous possédez déjà un compte

SE CONNECTER

# Mobiliser les acteurs de l'aérospatiale

## RDV/forum

- **L'événement majeur** de l'innovation collaborative en aérospatiale
- Se tient à tous les 2 ans (années impaires)
- Entre 300 et 1 200 participants à chaque édition
- Entre 20 à 70 **idées de projet** soumises à chaque édition
- Des participants venant du monde entier

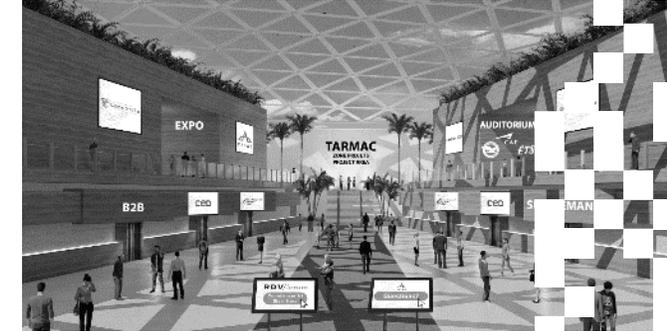
## RDV/réseau

## RDV/réseau en ligne

- **4 événements par an**, en présentiel ou en virtuel
- Entre 20 et 60 participants à chaque édition
- Présentations de nouveaux membres et expertises
- **Opportunités de réseauter** avec tous les représentants des membres du CRIAQ

## RDV/numérique

- Des capsules vidéos sur les **tendances et défis de l'industrie**
- Des intervenants de haut calibre
- Des opportunités de découvrir et de **se faire connaître du réseau CRIAQ**



# Mobiliser les acteurs de l'aérospatiale



C R I A Q

**Systemes aéro-  
numériques**

**Aérospatiale  
durable**

**Mobilité du  
futur**



Transport  
Canada



Ententes de partenariat :



OPTONIQUE



SAAB

Et bien d'autres encore.