



# RAPPORT ANNUEL 2023-2024

# TABLE DES MATIÈRES

<b>MOT DE LA PRÉSIDENTE</b>	1
<b>MOT DE LA DIRECTRICE</b>	2
<b>À PROPOS</b>	3
<b>GOVERNANCE</b>	4
<b>SYSTÈMES DE CONTRÔLE POUR L'AVION DU FUTUR (SCAF)</b>	6
Avancements 2023-2024	7
Mobilisation	7
Efforts pour la prochaine année	8
Bilan global	8

## FAITS SAILLANTS SCAF

22 MARS 2023



Lancement du projet

3 ANS ET DEMI  
(JUSQU'AU 31 DÉCEMBRE 2026)



Durée du projet

2 PARTENAIRES



26,7 M\$  
D'ENVERGURE, DONT :



50 %  
provenant de l'industrie et

50 %  
provenant du gouvernement  
du Québec.

3 CENTRES



de recherche mobilisés

5 PME



Mobilisées



# MOT DE LA PRÉSIDENTE

Les enjeux mondiaux et les développements technologiques exigent le meilleur de l'industrie aérospatiale québécoise afin de répondre à la crise climatique, atteindre les objectifs de carboneutralité, transformer la mobilité et faire face à la concurrence mondiale.

En juillet 2022, par l'entremise d'un appel de projets, le gouvernement du Québec a invité l'industrie à mettre en commun ses forces afin de mener à bien des projets d'innovation de maturité technologique élevée. Les projets soutenus financièrement dans le cadre de la phase 1 des projets collaboratifs et mobilisateurs *Transports de demain* faciliteront la collaboration des grandes entreprises, des PME, des universités, des centres publics de recherche, des organisations publiques ou privées, ainsi que des organismes sectoriels.

Le projet *Système de contrôle pour l'avion du futur* (SCAF), regroupant Bombardier inc. et Thales Canada, Avionique, vise à créer une plateforme de contrôle, à l'empreinte environnementale réduite, pour les avions de demain. Le projet est centré sur le développement d'un banc d'essai modulaire de systèmes embarqués, sur lequel seront testées de nouvelles architectures de contrôle, pour optimiser le poids, le volume et la puissance nécessaire à bord des avions et permettre de nouvelles approches pour la conception d'avions aux meilleures performances environnementales.

Je tiens à remercier en mon nom et au nom du conseil d'administration, le gouvernement du Québec pour son appui renouvelé auprès de l'industrie et de notre organisme, le Regroupement pour le développement de l'avion plus écologique connu sous le nom de SA<sup>2</sup>GE. Mes remerciements vont également aux membres du conseil d'administration, à nos partenaires et à tous ceux qui contribuent de près ou de loin à la réussite des projets de la phase 1 de *Transports de demain*.

C'est avec fierté que nous vous présentons dans ce rapport les avancées de la première année des partenaires de SCAF. Un travail considérable a été réalisé au cours de cette année et la confiance des partenaires nous laisse présager que les objectifs fixés seront atteints, démontrant une fois de plus que l'écosystème aéronautique québécois est étoffé et possède tous les outils pour solidifier son positionnement dans l'écosystème mondial. L'innovation collaborative et mobilisatrice demeure le moteur de l'aérospatiale, un secteur-clé du développement économique du Québec.

**KAREN MAGHARIAN**

**Présidente du conseil d'administration**

Regroupement pour le développement de l'avion plus écologique

# MOT DE LA DIRECTRICE

Dans le cadre du projet SCAF, Bombardier inc. et Thales Canada, Avionique visent à créer une plateforme de contrôle pour les avions de demain, à l’empreinte environnementale réduite.

La première année du projet mobilisateur, consacrée au lancement des activités, a été caractérisée par l’avancement des travaux préparatoires afin de définir les systèmes de contrôles de l’avion. L’engagement manifesté par les deux partenaires est essentiel pour le progrès des travaux dans le respect des projections budgétaires établies.

D’ores et déjà, en début de projet, les partenaires ont mobilisé cinq PME. La mobilisation s’avère l’un des objectifs fondamentaux de SCAF, tout comme l’innovation technologique, les gains environnementaux et les retombées économiques générées pour le Québec. Deux rapports semestriels ont été produits par les partenaires au cours de l’année, comme demandé dans le cadre de l’entente qui lie les parties.

À la lecture de ce rapport, vous serez en mesure d’en apprendre plus sur les avancées technologiques accomplies au cours de l’année. Ce projet mobilisateur favorise l’innovation, stimule l’économie locale et appuie une industrie aéronautique plus verte, en mesure de contribuer à combattre le réchauffement climatique.

Rien de tout cela ne serait possible sans le soutien financier du ministère de l’Économie, de l’Innovation et de l’Énergie et d’Investissement Québec. Leur appui a permis de faciliter les collaborations, en plus d’accélérer les processus innovants poursuivis dans le cadre du projet. Avec les fondations solides de cette première année, nous pouvons poursuivre avec une confiance et une motivation renouvelées.

## DOMINIQUE SAUVÉ

### Directrice

Regroupement pour le développement de l’avion plus écologique





# À PROPOS

## MISE EN CONTEXTE

Dans le cadre de la *Stratégie québécoise de l'aérospatiale – Horizon 2026*, le gouvernement du Québec appuie financièrement des initiatives majeures pour améliorer la résilience du secteur aérospatial, assurer sa croissance à long terme et propulser l'ensemble des chaînes de valeur vers des marchés porteurs. C'est dans ce contexte que le projet Système de contrôle pour l'avion du futur (SCAF) s'est vu sélectionné au terme de l'appel de projets collaboratifs et mobilisateurs gouvernemental, lancé en juillet 2022, pour encourager le développement de nouvelles technologies liées à l'aéronef de demain et à la mobilité durable dans le secteur aérospatial québécois.

## QU'EST-CE QU'UN PROJET MOBILISATEUR ?

Par l'entremise des projets mobilisateurs, le gouvernement du Québec soutient financièrement des entreprises privées à but lucratif afin qu'elles combinent leurs efforts pour mener à bien des projets de développement d'un produit, d'un procédé ou d'un service novateur, en mobilisant des universités, des centres publics de recherche ainsi que des PME. Le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie ainsi qu'Investissement Québec collaborent pour le suivi des projets mobilisateurs.

Le projet mobilisateur SCAF rassemble deux entreprises actives au Québec, Bombardier inc. et Thales Canada, Avionique, dans le but de créer une plateforme de contrôle pour les avions de demain, à l'empreinte environnementale réduite. Le projet est centré sur le développement d'un banc d'essai modulaire de systèmes embarqués, sur lequel seront testées de nouvelles architectures de contrôle, pour optimiser le poids, le volume et la puissance nécessaire à bord des avions et permettre de nouvelles approches pour la conception d'avions aux meilleures performances environnementales.

## FINANCEMENT

Le budget de ce projet s'élève à plus de **26,7 millions** de dollars sur quatre ans, dont **50 %** provient du gouvernement du Québec et **50 %** provient des entreprises. Le projet permettra de créer de nombreux emplois directs et indirects. De plus, la mobilisation d'établissements postsecondaires et l'expérience acquise lors du projet permettront de former des personnes hautement qualifiées.

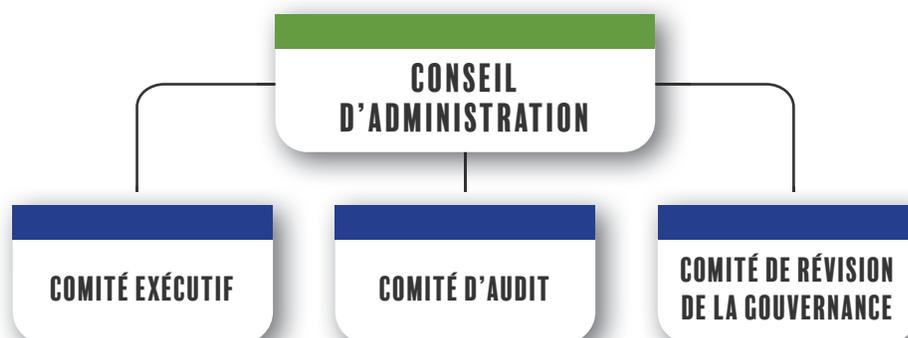
# GOVERNANCE

Le projet mobilisateur est administré par SA<sup>2</sup>GE, le Regroupement pour le développement de l'avion plus écologique, un organisme à but non lucratif. Cet organisme est sous la responsabilité d'un conseil d'administration élu aux deux ans. Cette structure de gouvernance assure la gestion saine et efficace du projet, tout en facilitant les activités de développement pour atteindre l'impact recherché. Siégeant plusieurs fois par année, le conseil d'administration est composé d'une majorité de partenaires industriels ainsi que d'autres organisations telles qu'Aéro Montréal, le Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale du Québec (CRIAQ) et Air Canada qui représente la clientèle. L'organisme assure également la gouvernance d'autres projets mobilisateurs.

Le conseil d'administration est appuyé dans ses travaux par différents comités.

## COMITÉ EXÉCUTIF

Sous l'autorité du conseil d'administration, le comité exécutif exerce les pouvoirs et remplit les fonctions et devoirs que le conseil d'administration lui délègue.



## COMITÉ D'AUDIT

Le comité d'audit, formé à l'automne 2016, a pour mandat d'aider le conseil d'administration à remplir ses fonctions de surveillance à l'égard de la présentation de l'information financière, des activités d'audit externe, ainsi que de la gestion des risques et des contrôles internes de SA<sup>2</sup>GE.

Le comité s'est réuni à deux reprises cette année. Il a procédé à l'examen des états financiers vérifiés en septembre 2023. À cette occasion, les membres du comité ont rencontré l'auditeur du Regroupement pour le développement de l'avion plus écologique qui leur a présenté le résultat de sa vérification 2022-2023. Enfin, le comité d'audit s'est également prononcé sur les actions à prendre concernant un partenaire qui s'est placé sous la Loi sur la faillite et l'insolvabilité.

## COMITÉ DE RÉVISION DE LA GOUVERNANCE

Afin de mieux aligner l'évolution de l'organisme avec celle de l'écosystème dans lequel il évolue, le Conseil d'administration du Regroupement a choisi de créer le Comité de révision de la gouvernance dont les recommandations viseront à établir une organisation encore plus agile, efficace, indépendante et rigoureuse en adoptant les meilleurs modes de fonctionnement. Il a pour mandat de revoir le mode de gouvernance et le règlement interne de l'organisme. Le comité s'est réuni à deux reprises en cours d'année.

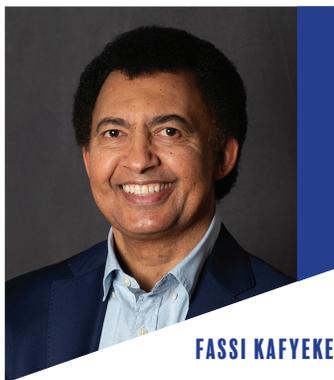
# MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION AU 31 MARS 2024



**KAREN MAGHARIAN**

Présidente du conseil d'administration, membre du comité exécutif et du comité de révision de la gouvernance

Directrice affaires juridiques et contrats, Thales Canada, Avionique



**FASSI KAFYEKE**

Secrétaire et membre du comité exécutif

Conseiller principal recherche, innovation et collaborations, Bombardier Aviation



**GUILLAUME CHARLAND-ARCAND**

Trésorier, membre du comité exécutif et du comité de révision de la gouvernance

CTO et cofondateur, ARA Robotique



**PATRICK CHAMPAGNE**

Membre du comité exécutif et président du comité de révision de la gouvernance

Conseiller stratégique, CMC Électronique



**GENEVIÈVE LAVERDURE**

Membre du comité exécutif

Chef Satisfaction Clients et Développement des affaires, Services à la Clientèle Airbus A220, Airbus Canada



**ALEXANDRE MARCEAU-GOSZY**

Administrateur

Program Manager, Aerospace, Ricardo Automotive & Industrial



**ANNE SAINT-ROCH**

Administratrice et membre du comité d'audit

Directrice, Bureau de la collaboration technologique, Pratt & Whitney Canada



**ARNAUD THIOULOUSE**

Administrateur

Directeur général, Les dirigeables Flying Whales Québec inc.



**SUZANNE BENOÎT**

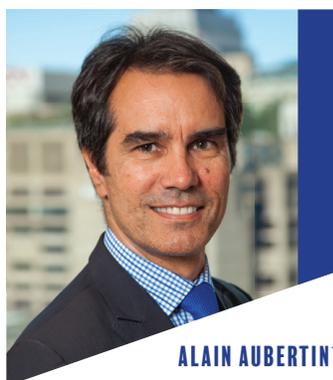
Administratrice



**MÉLANIE LUSSIER**

Administratrice

Présidente – directrice générale, Aéro Montréal



**ALAIN AUBERTIN<sup>1</sup>**

Administrateur et membre du comité de révision de la gouvernance

Président – directeur général, CRIAQ



**GILLES NÉRON**

Administrateur

Directeur général, Approvisionnement stratégique et Biens immobiliers, Air Canada

## OBSERVATEURS

**MOUHAD MESHREKI**

Directeur R&D, Fabrication en aérospatiale, CNRC

**WENDY BAILEY**

Chef, Protection de l'environnement et des normes, Aviation civile, Transports Canada

**GHISLAIN LAFRANCE**

Membre du comité de révision de la gouvernance  
Consultant, TeraXion

**HOUSSAM ALAOUIE**

Membre du Comité d'audit  
Responsable mondial, Programmes gouvernementaux et de collaboration, et Partenariats avec les établissements d'enseignement, CAE

**PHILIPPE SABAT**

Membre du comité de révision de la gouvernance  
Conseiller en développement industriel – Direction des transports et de la logistique, ministère de l'Économie, l'Innovation et de l'Énergie

**DOMINIQUE SAUVÉ**

Directrice, Regroupement pour le développement de l'avion plus écologique

<sup>1</sup> Mandat au CRIAQ a pris fin au 31 mars 2024

# SYSTÈMES DE CONTRÔLE (SCAF) POUR L'AVION DU FUTUR

## DES SYSTÈMES DE CONTRÔLE OPTIMISÉS



Bombardier

THALES

En collaborant sur le projet SCAF, Bombardier et Thales Canada se donnent comme objectif de développer les systèmes de contrôle des avions de demain. Les architectures repensées de ces systèmes permettront de réduire significativement les émissions de carbone des prochaines générations d'avions en optimisant la quantité d'équipements nécessaires, tout en minimisant leur tailles, leur poids, ainsi que leur consommation électrique.

En combinant leurs compétences, les deux entreprises souhaitent mettre au point des architectures de systèmes plus performantes et plus flexibles qui devront atteindre un niveau d'intégration beaucoup plus complexe que les architectures de systèmes actuelles. Elles seront mises à l'épreuve grâce au banc d'essai au sol LISCA (Laboratoire d'intégration de système de contrôle d'avion), qui comprend plusieurs prototypes de systèmes de contrôle, un banc physique ainsi qu'une représentation physique du système de communication de données et de traitement distribué. Le LISCA vise donc à tester l'ensemble des systèmes de contrôle d'avion dans un environnement de simulation de vol représentatif.

L'expertise de Thales Canada est mise en valeur d'une part pour les systèmes de commandes de vol qui ont pour rôle d'activer les surfaces mobiles de l'avion, situées sur les ailes et l'empennage. D'autre part, Thales Canada contribue à développer le système de communications de données et de traitement distribué qui vise à créer un réseau de données centralisées à partir duquel les différents équipements de l'avion seront commandés ou viendront y puiser l'information nécessaire pour fonctionner. Ces deux éléments seront intégrés et testés sur le LISCA.

La conception modulaire du LISCA permet également d'intégrer davantage de systèmes de contrôle. Notamment, Bombardier étendra le développement, l'optimisation et l'intégration de l'architecture en incluant les systèmes de trains d'atterrissage et les systèmes de gestion de l'air.



LISCA : Poste de pilotage



LISCA : Poste de contrôle d'ingénierie

# AVANCEMENTS 2023-2024

Le projet SCAF se construit sur les bases d'un projet précédent, soit le Simulateur de technologie (TSIM) réalisé dans le cadre du projet Laboratoire Volant des phases 1 et 2 du programme LPCAD. Ce projet collaboratif a permis de mettre en place l'infrastructure permettant de tester et de valider les architectures de systèmes, soit le principal objectif du projet SCAF.

Bombardier et Thales Canada ont commencé le projet SCAF avec des travaux sur l'architecture des systèmes et leurs concepts novateurs, qui ont été menés au moyen d'ateliers et d'analyses. Les deux entreprises ont également abordé les questions de certification et de sécurité des systèmes envisagés. Elles ont développé des bancs virtuels afin de tester les concepts en avance de phase, puis le LISCA, qui a été construit et mis en service pour soutenir l'intégration préliminaire. Bombardier et Thales Canada ont finalement effectué des travaux préparatoires au banc physique, tel que la définition de l'architecture.

« L'excellente collaboration entre les partenaires, Bombardier et Thales Canada, ainsi que les PME associées, a permis de rapidement déployer les moyens de simulations et de tests des systèmes de contrôle. » *Xavier Louis, directeur Recherche et Technologie, Thales Canada*

## MOBILISATION

**Thales Canada a mobilisé deux PME québécoises en embauchant des sous-traitants pour travailler sur le projet :**

1. Néosoft a développé un système d'acquisition et de simulation et a fourni des équipements pour l'acquisition et la simulation des entrées/sorties.
2. Aléo a monté en compétence sur les sujets avionique modulaire intégrée (IMA) et le protocole A653 afin de pouvoir fournir la configuration des plateformes.

**De son côté, Bombardier a mobilisé quatre PME québécoises :**

1. Dawco Electric a fourni des services et conseils pour l'installation de l'alimentation électrique et des systèmes de sécurité du banc d'essai.
2. Presagis (PACE Canada Aerospace) a développé des pages avioniques, qui sont des interfaces graphiques utilisées dans les cockpits des avions, pour faciliter les interactions humain-machine, et pour assembler, programmer, configurer et intégrer un système d'acquisition de données.
3. Mendax a évalué les besoins en réseaux de données Ethernet à haute capacité, fourni les équipements, pris en charge le démarrage des systèmes et configuré les serveurs d'acquisition de données et d'hébergement des simulations. La PME a aussi contribué à la sélection, l'installation et la configuration du système de sauvegarde, stockage et récupération (NAS).
4. Néosoft a assemblé, programmé et configuré un système d'acquisition de données (DAS) puis intégré les nouveaux liens de communications ainsi que le transfert de paramètres dans un système d'affichage et d'analyse et d'archivage de données interactif.



Infrastructures du banc d'essai LISCA

## BILAN GLOBAL

Le projet SCAF est une belle illustration de la puissance des projets mobilisateurs, se reposant sur les réalisations du projet Laboratoire Volant des phases 1 et 2 du programme LPCAD. Le projet SCAF profite des connaissances acquises lors du précédent projet, qui a permis la réalisation du TSIM (Simulateur de Technologie), soit une infrastructure permettant de tester et de valider de façon robuste, efficace et systématique l'intégration d'architectures complexes telle que celle proposée dans le projet SCAF.

Le projet SCAF combine l'expertise de Bombardier et de Thales, expert reconnu dans le domaine des systèmes de contrôle, mais aussi de plusieurs PME. La collaboration de tous ces acteurs a rapidement permis de concevoir et mettre en service le banc d'essai LISCA, et ainsi commencer l'exploration des architectures de contrôle qui révolutionneront l'avion du futur.

## EFFORTS POUR LA PROCHAINE ANNÉE

Les prochains travaux porteront sur la démonstration du processus et des outils, ainsi que sur l'intégration des choix d'architecture au moyen du LISCA. Une fois les systèmes intégrés dans le banc d'essai, les vérifications progresseront systématiquement pour confirmer la performance de l'architecture de nouvelle génération. Les partenaires effectueront également des travaux d'analyse des concepts plus poussés et intégreront des fonctions tierces dans les calculateurs.

Dépôt légal — Bibliothèque et  
Archives nationales du Québec, 2024  
ISBN 978-2-925499-04-6



## REGROUPEMENT POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'AVION PLUS ÉCOLOGIQUE

673, rue Saint-Germain  
Saint-Laurent (Québec) H4L 3R6

Tél. : 514 418-0123  
[info@sa2ge.org](mailto:info@sa2ge.org)  
[www.sa2ge.org](http://www.sa2ge.org)

Avec la participation financière de

Québec 