

Mobiliser stratégiquement  
pour des technologies  
aérospatiales  
innovantes

RAPPORT  
ANNUEL 2021

Faits saillants

Table des matières

22 février 2019 : lancement du projet  
4 années pour le réaliser

**65 millions  
de dollars  
d'envergure,  
dont :**

**48,75 M\$**  
proviennent de l'industrie

**16,25 M\$**  
proviennent du ministère de  
l'Économie et de l'Innovation

**11 sous-projets**  
**13 partenaires**  
dont plus de la moitié  
est représentée par  
des PME (7 PME)

**14 PME mobilisées**  
**4 universités**  
**5 centres  
de recherche**

*Et bien plus encore à venir ...*

<b>Mot du président</b> .....	<b>4</b>
<b>Mot d'Aéro Montréal</b> .....	<b>5</b>
<b>À propos</b> .....	<b>6</b>
<b>Volet 1 – Développement virtuel</b> .....	<b>8</b>
<b>Conception et essais virtuels</b> .....	<b>8</b>
Cadre de développement d'avions virtuels - Bombardier .....	8
SATURN – Les nouveaux paradigmes pour la certification avancée de véhicules aériens sans pilote ) - Solutions Humanitas .....	8
<b>Innovation avionique et systèmes</b> .....	<b>9</b>
Nouvelle grappe d'innovation ouverte en avionique - CMC Électronique .....	9
Moteur de rendu 3D - Presagis Canada .....	10
Colibri - Thales Canada .....	10
<b>Volet 2 – Opérations connectées</b> .....	<b>11</b>
<b>Opérations numériques</b> .....	<b>11</b>
3D à 3D - Pratt & Whitney Canada .....	11
Accélération numérique et optimisation de la chaîne de valeur en aérospatial (ANOVA) - CAE .....	11
<b>Fabrication additive</b> .....	<b>12</b>
Études de cas pour la fabrication additive - Pratt & Whitney Canada, FusiA Impression 3D métal, Groupe Meloche et Aérospatiale Hemmingford .....	12
Application de la fabrication additive pour matériaux composites dans les turbines à gaz aérodérivées - Siemens Énergie Canada .....	12
Certification des ateliers de fabrication additive - Pratt & Whitney Canada, FusiA Impression 3D métal et Nétur .....	13
PolyCSAM - Polycontrols .....	13
<b>Présentation du conseil d'administration</b> .....	<b>14</b>



## Mot du président

Quelle année particulière 2020-2021 aura été pour le milieu de l'aéronautique ! Encore en situation de pandémie, je constate que ses répercussions auront changé à tout jamais l'industrie aéronautique au Québec. Si les effets de la COVID-19 ont occasionné des retards chez plusieurs partenaires et collaborateurs qui ont dû arrêter ou réduire temporairement leurs activités, des jalons importants dans certains projets ont toutefois été franchis au cours de l'année.

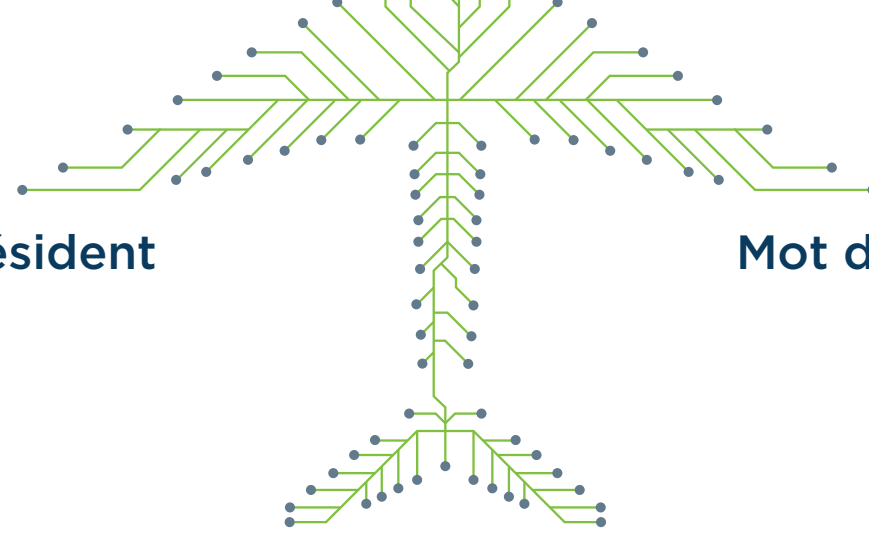
Dans le contexte actuel, l'objectif du projet stratégique mobilisateur AÉRO21 prend tout son sens. Investir dans le secteur aéronautique au Québec, c'est d'assurer la pérennité d'un secteur stratégique de notre économie. En effet, cette industrie représente un des principaux moteurs de croissance et de création de richesse de la province. Employant plus de 43 000 personnes, le Québec représente environ 50 % de l'activité aérospatiale canadienne. Véritable pilier de l'industrie canadienne depuis les années 1920, notre force repose sur la présence d'experts de classification mondiale et de la synergie entre les intervenants.

AÉRO21 répond aux objectifs stratégiques gouvernementaux de confirmer l'industrie aérospatiale au Québec comme l'une des plus innovantes et diversifiées au monde. Le projet réunit treize partenaires industriels, dont la moitié est constituée de PME québécoises. En mettant de l'avant des conditions favorables à la collaboration, ce projet visant l'innovation favorise la croissance et la richesse du Québec.

À la lecture de ce rapport annuel, vous allez découvrir les travaux réalisés au courant de la dernière année. Vous remarquerez l'esprit de détermination et le travail remarquable dont les partenaires ont fait preuve dans une situation mondiale exceptionnelle.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui travaillent de près ou de loin sur le projet AÉRO21 et qui permettent de contribuer à une aviation plus durable et innovante. Je me sens privilégié de présider un projet qui rassemble autant de partenaires et de participants. La grande qualité de représentants industriels et universitaires permet l'atteinte des objectifs. De plus, au nom du conseil d'administration, je tiens à remercier tout particulièrement le gouvernement du Québec pour sa confiance et son soutien constant tout au long de cette année particulière. C'est dans l'innovation et la collaboration que l'aéronautique au Québec puise sa force.

**Sylvain Larochelle**  
Président d'AÉRO21



## Mot d'Aéro Montréal

Depuis près d'un siècle, le Québec a su développer au fil du temps une industrie aérospatiale mature, novatrice et performante, occupant une place stratégique à l'échelle nationale et internationale, avec notamment le Grand Montréal comme troisième capitale mondiale du secteur. Or, notre industrie se trouve au cœur d'une période de grandes transformations technologiques et de modèles d'affaires. La situation exceptionnelle que nous traversons depuis plus d'un an déjà semble avoir contribué à accélérer le processus.

Face à cette situation, le secteur a démontré une fois de plus sa grande résilience et a poursuivi sa réflexion sur des solutions nouvelles qui lui permettront de réduire ses coûts et de soutenir la mise en marché de ses produits et technologies innovantes. Le projet mobilisateur AÉRO21 est né du besoin de l'industrie de répondre à ces nouveaux défis et de réagir à l'accélération technologique.

C'est dans un environnement diversifié et structuré que les partenaires d'AÉRO21 ont la chance de pouvoir collaborer au développement de nouvelles technologies qui se retrouveront sur les aéronefs de demain, dont entre autres l'intelligence artificielle, la gestion de données massives et l'interconnectivité. Ce projet mobilisateur permet notamment aux PME de se positionner stratégiquement dans la chaîne d'innovation, contribuant ainsi à l'optimiser et augmenter sa productivité, et à toutes les entreprises de collaborer avec des universités et des centres de recherches québécois.

Certes, la coopération entre les acteurs de l'écosystème d'innovation québécois constitue la clé pour répondre aux défis de notre industrie et à sa relance durable.



Nous avons le potentiel et tous les atouts, au Québec, pour devenir l'un des écosystèmes d'innovation les plus actifs et performants au monde. AÉRO21 fait rayonner l'industrie aérospatiale au Québec et participe à construire un futur plus prometteur et durable pour les futures générations. Il permet à l'industrie aérospatiale de continuer à être un pilier de l'économie québécoise et de la chaîne d'approvisionnement mondiale.

**Suzanne Benoît**  
Présidente-directrice générale d'Aéro Montréal

## À propos Projet stratégique mobilisateur AÉRO21 – Technologies du 21<sup>e</sup> siècle pour l'aérospatiale

À propos

L'industrie aérospatiale compte sur le développement de nouvelles technologies pour rester en constante évolution. En fait, l'apport des technologies est de première importance pour positionner les différents acteurs sur l'échiquier mondial. Les produits et services issus de ces technologies, se complexifient, tandis que leur mise en marché se doit d'être toujours plus rapide pour garantir la compétitivité du secteur.

Pour ces raisons, les efforts d'amélioration des technologies ont avantage à être faits en mode collaboratif. C'est dans ce contexte que le projet stratégique mobilisateur Aero21 entre en jeu. À l'instar des autres projets stratégiques mobilisateurs, AÉRO21 est une initiative du gouvernement du Québec, motivé par la course à l'innovation et l'intérêt d'entreprises de domaines variés à établir des partenariats d'investissements. Ces projets mobilisateurs ont pour but de valoriser des projets prioritaires pour le Québec, conçus en collaboration avec l'industrie et mobilisant des acteurs économiques, privés, publics et institutionnels.

### Une mission pour favoriser l'innovation

Ce projet rassemble de nombreux acteurs de l'aéronautique québécoise dans le but de :

- créer et structurer une chaîne de valeur en fabrication additive et en opérations connectées, et ;
- déployer les outils de productivité basés sur la simulation, lesquels ont un impact profond sur le cycle de conception et de fabrication des produits.

### Une structure de projet flexible et efficace pour attirer un maximum de projets stimulants

Le projet se déploie en deux volets. Le volet 1, *Développement virtuel*, vise à développer des méthodologies et des outils permettant de virtualiser les étapes de la conception d'aéronefs ou de composantes d'aéronefs jusqu'à leur certification. Le volet 2, *Opérations connectées*, vise à mettre à profit les développements du domaine des technologies de l'information et des communications. Il s'agit d'un domaine en pleine ébullition qui englobe, la gestion des mégadonnées et l'intelligence artificielle, la connectivité et l'internet des objets pour relier les divers maillons de la chaîne de fabrication des produits et optimiser son rendement.

### La mobilisation au cœur du projet

L'aspect stratégique d'AÉRO21 concerne autant les défis technologiques auxquels il s'attaque que son important effet mobilisateur. En effet, il y a 13 entreprises qui participent au projet à ce jour, dont 7 PME. Au total, ce projet est formé de 11 sous-projets de recherche et de développement.

Plusieurs des sous-projets sont réalisés en collaboration avec des centres de recherche. À ce jour, il y en a cinq d'impliqués, soit le Conseil national de recherches Canada (CRNC), le Centre de métallurgie du Québec (CMQ), le CENTEC de l'École de technologie supérieure, l'IVADO et l'Institute of Aerospace Design de l'université Concordia. Il y a également quatre universités qui collaborent avec les partenaires : l'École Polytechnique de Montréal, l'université Concordia, l'université McGill et l'École de technologie supérieure (ÉTS).

### Un modèle de gouvernance sain qui a fait ses preuves

AÉRO21 est administré par un organisme sans but lucratif qui a pour rôle de coordonner la sélection des sous-projets et la reddition de comptes, et de surveiller l'évolution des travaux en veillant au respect de la convention de subvention ainsi que d'autres ententes légales régissant le projet stratégique mobilisateur. Cet organisme est sous la responsabilité d'un conseil d'administration élu tous les deux ans par les membres. Cette structure de gouvernance assure une gestion saine et efficace du projet, tout en facilitant la focalisation sur les activités de développement afin d'obtenir l'impact recherché.

Siégeant plusieurs fois par année, le conseil d'administration réunit une majorité de partenaires industriels, des grandes entreprises et des PME. S'ajoute également l'université Concordia pour représenter les centres de recherche publics, ainsi qu'Aéro Montréal qui siège à titre d'association représentative de l'industrie québécoise de l'aérospatiale. La liste des membres du conseil d'administration est disponible à la fin de ce rapport.

### En conclusion

AÉRO21 est conçu pour se déployer rapidement et permettre aux partenaires et à la grappe aéronautique québécoise de récolter les fruits de leurs efforts dès la fin du projet. En s'appuyant sur sa capacité de mobilisation, ce projet vise à intégrer tout le savoir développé durant des années de recherche et de développement pour déployer des méthodes et des outils de productivité utilisables dès la fin du projet au profit de l'industrie aéronautique et des industries connexes. Il permet de structurer les efforts des intervenants pour mettre leurs produits sur le marché et aura pour effet de stimuler la créativité des partenaires ouvrant ainsi la voie à des modèles d'affaires nouveaux.

*Se réunir est un début,  
rester ensemble  
est un progrès,  
travailler ensemble  
est la réussite<sup>1</sup>*

## AÉRO21 À CE JOUR

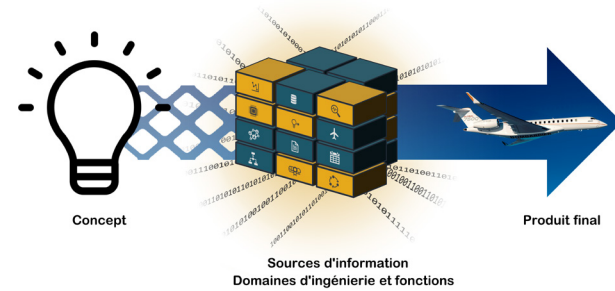


<sup>1</sup> Henry Ford, industriel et fondateur de Ford

## Volet 1 – Développement virtuel

nos produits, du concept à l'exploitation. Ainsi, Bombardier dispose d'un fil numérique partant des outils de choix initial des technologies avion, passant par des outils d'optimisation d'architectures des systèmes et puis les outils de conception détaillée.

### Efforts pour la prochaine année



Représentation numérique des produits, du concept à l'exploitation

L'année suivante sera orientée vers la validation de nos processus et des prototypes de documentation pour l'architecture de système, la conception et les tests virtuels. Ceci se fera par l'entremise des plateformes logicielles qui connectent les domaines d'ingénierie et les fonctions en aval, assurant une continuité de l'information de la génération des exigences jusqu'à la certification et au-delà.

## Composante Conception et essais virtuels

# BOMBARDIER

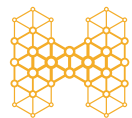
### Cadre de développement d'avions virtuels

Le projet « Cadre de développement d'avions virtuels » de Bombardier vise à développer des méthodologies et outils d'ingénierie permettant de virtualiser les étapes de la conception d'avions dans le but de réduire les coûts et le temps de mise en marché. Ce cadre couvre :

- outils d'évaluation initiale et de choix des technologies avion ;
- outils d'optimisation d'architectures des systèmes ;
- méthodes de tests virtuels ;
- développement des lois de contrôle<sup>1</sup> de vol par simulations et tests à échelle réduite ;
- processus et documentation aux usagers de l'approche virtuelle.

### Avancements de l'année écoulée

Avec plus de 15 jalons franchis au cours de la dernière année malgré les retards encourus en raison de l'arrêt temporaire des activités dû à la COVID-19, ce projet a permis à Bombardier d'aller au-delà de l'analyse par simulation et de se concentrer davantage sur les défis que représente le développement d'une représentation numérique robuste de



### HUMANITAS

### SATURN – Les nouveaux paradigmes pour la certification avancée de véhicules aériens sans pilote

Le projet de Solutions Humanitas vise à développer une nouvelle approche de tests et d'aide à la validation des systèmes de drones basée sur la stratégie de multiparadigme nommée SATURN : Simulation, Automatisation, Téléopération, *Unmanned* (sans pilote), *Risk-oriented* (orientée sur les risques), Neutralité. Cette stratégie vise, par une combinaison de concepts issus de différents paradigmes (ceux énumérés ci-haut), à réduire le décalage entre les expériences de test simulées et réelles.

L'objectif principal est de réaliser une nouvelle architecture SaaS (*Software as a Service*), c'est-à-dire un logiciel infonuagique de service, accessible par internet, capable de supporter le développement et l'évaluation des systèmes de drones en offrant des outils cohérents avec le cadre réglementaire proposé par Transports Canada et JARUS (*Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems*).

### État de la situation

En raison de la pandémie, Solutions Humanitas n'a pas été en mesure de donner suite à son projet.

<sup>1</sup> Il s'agit d'un algorithme qui transforme les commandes effectuées par un pilote d'avion, en mouvements des gouvernes de l'avion.

## Volet 1 – Développement virtuel

## Composante Innovation avionique et systèmes



### Nouvelle grappe d'innovation ouverte en avionique

CMC Électronique vise la création d'un environnement de développement ouvert et collaboratif en avionique :

- un laboratoire virtuel, accessible à distance, constitué d'une plateforme informatique ouverte de calibre avionique pour permettre à des collaborateurs de se familiariser ou de développer leurs logiciels ;
- un laboratoire de démonstration à accès restreint sur le site de CMC, constitué de postes de pilotage physique configurable pour les essais à plus haute-fidélité de produits des partenaires.

Le laboratoire répliquera les divers environnements de postes de pilotage et scénarios de vols. Les partenaires externes pourront y héberger leurs produits logiciels ou matériels et améliorer ainsi leur fonctionnement grâce aux tests réalisés dans les divers environnements recréés sur la plateforme.

### Avancements de l'année écoulée

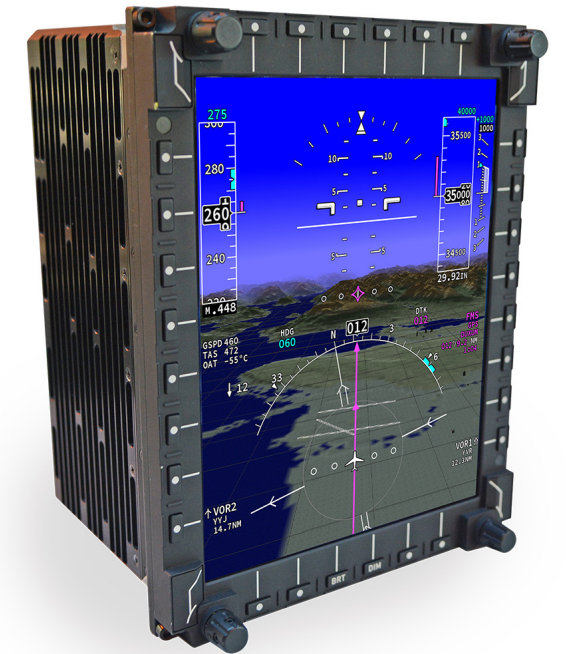
CMC a poursuivi l'amélioration du laboratoire de démonstration (écrans, panneaux de contrôle, tableau de bord, etc.) ainsi que l'augmentation de la capacité de la plateforme informatique ouverte destinée au laboratoire virtuel. CMC a ajouté à sa plateforme le logiciel et le matériel nécessaires à d'autres des ressources techniques sur les interfaces avioniques et a adapté les environnements de simulation logicielle à ces nouveaux requis.

Divers outils de conception et de mise au point ont été élaborés afin d'appuyer les clients dans l'utilisation du laboratoire. Ces documents présentent, entre autres, des exemples de codes permettant aux clients de se familiariser avec le produit et de découvrir les possibilités offertes.

### Clients potentiels

Une certification TSO (*technical standard order*) pour une version initiale de l'ordinateur de bord PU-3000 et écran intelligent MFD3068) a été émise par Transports Canada. Un intérêt marqué de la part de l'industrie s'est déjà fait sentir depuis l'envoi du communiqué de presse. Le développement se poursuit avec l'ajout de fonctionnalités.

CMC est demeuré en communication avec Adacel et le démonstrateur de commande vocale sera utilisé pour solliciter de la rétroaction du marché.



Écran intelligent MFD3068



Ordinateur de bord PU-3000

### Efforts pour la prochaine année

Les efforts de CMC pour la prochaine année porteront sur l'alignement des laboratoires aux besoins des utilisateurs.

CMC prévoit augmenter les capacités de la plateforme informatique, de bonifier les outils de conception et d'intégration et de continuer à étendre, avec le concours du CTA, la bibliothèque de simulations.

## Volet 1 – Développement virtuel

## Volet 2 – Opérations connectées

# PRESAGIS

## Moteur de rendu 3D

Le projet « Moteur de rendu 3D » dirigé par l'entreprise Presagis Canada vise à développer un moteur de rendu 3D qui pourra être instancié dans le design de VAPS-XT (à même l'outil ou séparément). De nos jours, les organisations aérospatiales et de la défense utilisent des produits perfectionnés pour développer des affichages avancés destinés à de nombreux types d'applications. Ainsi, ce projet permettra de visualiser des objets 3D au sein même des écrans avioniques des cockpits. Dans le cadre de ce projet, Presagis Canada développera deux ou trois exemples de son usage dans des designs tests de cockpits.

Les objectifs principaux du projet « Moteur de rendu 3D » sont :

- Présenter une vue 3D du terrain (par exemple une scène *OpenFlight* non paginée) ;
- Présenter un objet 3D dans l'espace (par exemple une entité 3D composée de multiples objets articulés indépendants) ;
- Respecter certaines règles d'intégration et de certification dans le développement du code.

### État du projet

Le développement du projet de moteur de rendu 3D a dû être reporté *sine die* au vu des impacts de la pandémie sur la mise en place et l'utilisation de nouvelles technologies chez nos clients de l'aérospatiale.

# THALES

## Colibri

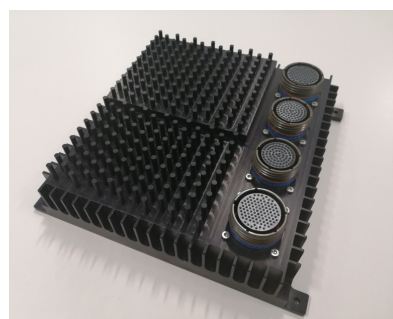
Le projet Colibri de Thales Canada a pour objectif de concevoir un environnement virtuel permettant de développer en toute sécurité les systèmes de contrôle des futurs moyens de mobilité (taxis volants ou petits avions électriques). Les moyens mis en œuvre visent en premier lieu à prévenir les défaillances. Dans le cadre de ce projet, Thales doit permettre de contribuer à garantir la vie privée, réglementer l'utilisation des données récoltées et par-dessus tout, être extrêmement sûres.

En mars 2020, nous avons une simulation permettant de reproduire le fonctionnement d'un véhicule à multiples surfaces et multiples sources de propulsion, ce qui permettait d'analyser les effets de différentes pannes sur le système. Nous avons également un cockpit physique pour réaliser nos essais.

### Avancements pour l'année écoulée

Dans la dernière année, nous avons progressé dans l'augmentation du réalisme de notre simulation, en intégrant des briques logicielles simulant un éventuel système de commandes de vol (calculateurs de contrôle, senseurs du cockpit, systèmes avioniques) et en transformant notre simulation fonctionnelle du contrôle de vol dans un format qui pourrait être hébergé dans des calculateurs physiques,

sur un système d'opération en temps réel. Nous avons également défini la spécification des contrôleurs physiques envisagés pour ce type de système. Finalement, nous avons démarré le développement logiciel de bas niveau pour ces futures plateformes.



Première maquette d'un calculateur de commandes de vol envisagé pour contrôler un aéronef de transport urbain

### Efforts pour la prochaine année

Au niveau de notre simulation d'aéronef de transport urbain, nous planifions avoir ajouté les fonctions permettant de gérer la redondance entre les multiples senseurs du système ainsi qu'entre les différents calculateurs de commande de vol de façon à déterminer quel calculateur est en contrôle du système et comment les transitions d'un calculateur à l'autre s'effectuent de façon sécuritaire, à la suite d'une défaillance. Nous allons également développer la première version de plateforme physique de contrôleur de commande de vol, hébergeant une première version de logiciel de bas niveau pouvant accueillir plusieurs applications fonctionnelles.

## Composante Opérations numériques



## Pratt & Whitney Canada

Une société de United Technologies

### 3D à 3D

Le projet 3D à 3D de Pratt & Whitney Canada vise à définir les bénéfices, les besoins de transformation de processus d'affaires ainsi que les compétences requises afin de s'approcher vers une transformation qui adopte les principes de l'Industrie 4.0. Cette transformation inclut – sans être limitée par la numérisation des processus d'affaires entourant

la conception – la fabrication, l'inspection et le soutien de service des composantes aéronautiques.

### État de la situation

Pratt & Whitney Canada a entrepris des discussions avec ses partenaires quant aux enjeux, défis et bénéfices associés à une interaction numérique (3D à 3D) en lien avec les transferts numérisés des requis d'informations techniques. À la lumière de ces discussions et compte tenu de l'impact majeur de la pandémie sur ses ressources, le projet 3D à 3D tel qu'initialement défini n'aura pas lieu. P&WC continuera à développer les infrastructures numériques nécessaires à la progression des bénéfices envisagés et continuera à entretenir des discussions avec ses partenaires afin d'éventuellement amener ce projet à terme quand le contexte s'y prêtera.



## Accélération numérique et optimisation de la chaîne de valeur en aérospatial (ANOVA)

Le projet ANOVA, Accélération numérique et optimisation de la chaîne de valeur en aérospatial, se veut le catalyseur d'une vaste réingénierie des procédés et des méthodes de CAE. Ce projet vise à établir les fondations d'un écosystème manufacturier et technologique capable de soutenir sa croissance et d'augmenter sa compétitivité sur les marchés. Ce vaste chantier est axé sur quatre grands thèmes :

- Amélioration logistique ;
- Transformation de la chaîne d'approvisionnement ;
- Les données en tant que service (*Data as a Service*) ;
- Évolution numérique de l'expérience client.

### Avancements 2020-2021

Les données étant au cœur du projet, CAE a continué l'implantation de l'infrastructure technologique du *Data Lake* qui a, entre autres, permis le développement d'algorithmes intelligents. Ceux-ci effectueront la priorisation des milliers de signaux envoyés à l'équipe d'approvisionnement et d'achats ainsi que la numérisation et la conversion numérique des gammes d'assemblage, des instructions et des procédures qui s'y rattachent. Les travaux du module d'approvisonne-



ment permettant l'intégration des fournisseurs à leur chaîne logistique ont aussi grandement progressé.

### Efforts pour la prochaine année

À la suite de l'effort de numérisation, CAE entamera les travaux d'un système de comparaison des pièces (*3D part finder*) permettant l'identification des doublons et quasi-doublons des différentes nomenclatures et gamme d'assemblage afin d'optimiser la gestion d'inventaire et les achats. De plus, les activités de déploiement de la solution auprès des fournisseurs ainsi que l'arrimage des divers environnements technologiques de CAE se poursuivront.

Le volet Évolution numérique de l'expérience client qui fut temporairement interrompu en raison de la pandémie reviendra au premier plan afin de rehausser l'expérience client aux plus hauts standards technologiques.

## Volet 2 — Opérations connectées

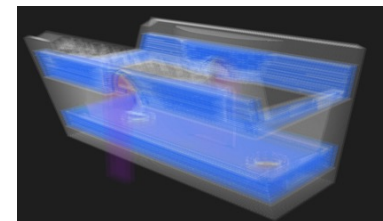
sujets existants pouvant bénéficier de cette technologie de fabrication. La recherche de sujets sera concentrée autour de deux familles de pièces : les pièces projetant de l'huile et les pièces transportant du carburant vers le moteur. L'objectif est d'étudier la pertinence technique, économique et environnementale du procédé dans un contexte industriel.

### Avancements de l'année écoulée

Le démarrage a été suspendu en raison de la pandémie associée à la COVID-19. Une stratégie a été établie afin de démarrer les activités pour la deuxième moitié de 2021. Des pièces candidates ont été identifiées et des études préliminaires sont en cours afin que les partenaires puissent faire un choix final.

### Efforts pour la prochaine année

À court terme, les activités des quatre partenaires seront concentrées autour de la sélection des sujets définitifs. Ensuite, ils pourront débiter l'étude économique avec le procédé actuellement utilisé et commencer les phases de production et de reconception pour la fabrication additive en deuxième moitié de 2021.



Vu des couches Composant en F.A. renforcé avec la fibre de carbone continue



Vue d'une couche renforcée

### Efforts pour la prochaine année

Bien que le projet soit théoriquement terminé, l'impression des pièces et le contrôle de qualité sont prévus ce printemps, mais la date des essais de validation sur les turbines reste à déterminer en raison des délais induits par la pandémie.

## Volet 2 — Opérations connectées



### Certification des ateliers de fabrication additive

Afin de produire des pièces commerciales par fabrication additive métallique en série, Pratt & Whitney Canada, FusiA Impression 3D métal et Nétur mettent en commun leurs expertises dans le but d'identifier les éléments nécessaires à la qualification de ce procédé de fabrication. L'objectif du projet de certification des ateliers de fabrication additive est donc de formaliser ces éléments pour mettre à niveau les ateliers de production.

### Avancements de l'année écoulée

Le démarrage du sous-projet a connu un retard important associé à la pandémie causée par la COVID. Cela dit, les partenaires ont tout de même pu se rencontrer pour échanger autour des éléments nécessaires à la production de pièces de qualité. La documentation de spécification nécessaire à la qualification du procédé manufacturier est en cours de finalisation et les versions préliminaires leur ont permis la mise en place de matrices de conformité pour évaluer et certifier les ateliers de fabrication additive dans leur configuration actuelle.

### Efforts pour la prochaine année

Dès réception de la documentation finale, les matrices de conformité seront mises à jour et les actions de mise à niveau seront ensuite identifiées et planifiées. Les partenaires souhaitent pouvoir réaliser un audit à blanc des ateliers d'ici la deuxième moitié de 2021.

## Composante Fabrication additive



### Études de cas pour la fabrication additive

Afin de démocratiser l'utilisation de la fabrication additive dans l'industrie aéronautique, quatre entreprises, soit Pratt & Whitney Canada, FusiA Impression 3D métal, Groupe Meloche et Aérospatiale Hemmingford collaborent au projet d'études de cas pour la fabrication additive. Cette étude vise à utiliser l'expertise respective des partenaires autour de

## SIEMENS ENERGY

### Application de la fabrication additive pour matériaux composites dans les turbines à gaz aérodérivées

Le projet de Siemens Énergie Canada vise à explorer la possibilité de développer grâce à la fabrication additive par matériaux composites, des composants pour les turbines à gaz. Le principal objectif de ce projet est d'obtenir des pièces fonctionnelles imprimées en composites capables de garder de bonnes propriétés mécaniques.

### Avancements de l'année écoulée

Siemens a complété les essais statiques et dynamiques des éprouvettes imprimés avec la fibre continue en carbone en collaboration avec le Conseil national de recherches Canada (CNRC) et une PME, les essais de contrainte en tension sur plus de 30 échantillons ainsi que les essais de fatigues dynamiques ont permis de caractériser les propriétés mécaniques et physico-chimiques du procédé de fabrication additive. Les résultats ont concordé avec les prévisions. Des défis ont toutefois surgi : l'inhabileté de placer précisément la fibre, et l'exportation des données « g-code » pour initier des analyses par éléments finis.

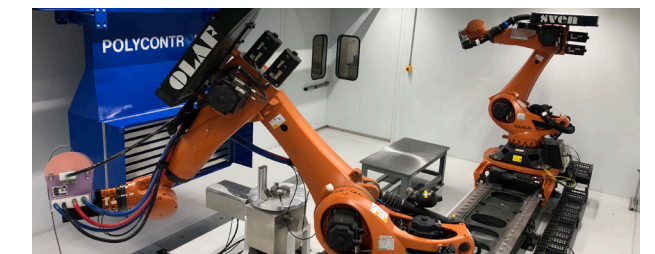


### PolyCSAM

Ce projet de Polycontrols, nommé le PolyCSAM, consiste à établir un centre avancé de fabrication additive par projection à froid doté également d'une cellule robotisée pour l'usinage et la finition de surface *in situ* (sur place). Ce centre permettra la réalisation, la réparation et l'assemblage de pièces allant de quelques centimètres à plusieurs mètres de longueur, et de poids allant de quelques kilogrammes à des centaines de kilogrammes.

### Avancements de l'année écoulée

Malgré la pandémie, Polycontrols a maintenu le plan de travail prévu. PolyCSAM a permis d'effectuer la restauration de composantes aéronautiques et de démarrer 4 projets de recherches collaboratives impliquant 5 partenaires industriels et 7 universités et centres de recherches. Par le développement de structures plus légères, de moteurs électriques plus performants, de réparations plus respectueuses de l'environnement et de surfaces plus sécuritaires pour les utilisateurs, une fois à terme, ces projets renforce-



Cellule de réparation et de fabrication de composante structurelle pleine échelle par le biais de l'utilisation de plusieurs technologies (projection à froid, robotique, usinage, senseurs évolués, simulation, gestion et analyse de données)

ront de façon significative la chaîne de valeur et d'approvisionnement du secteur aérospace au Québec.

### Efforts pour la prochaine année

Pour la prochaine année, PolyCSAM poursuivra les projets de recherche collaborative entamés ainsi que les activités de qualifications requises pour la réparation de pièces réelles et pertinentes pour l'industrie aéronautique. De plus, la démonstration des capacités de PolyCSAM à réaliser des pièces à pleine échelle (plusieurs mètres de longueur et plusieurs centaines de kilogrammes), de façon reproductible et à l'intérieur des spécifications établies, sera entreprise.

## Présentation du conseil d'administration



Sylvain Larochelle, directeur,  
Bureau de la collaboration technologique,  
Pratt & Whitney Canada

Président du conseil d'administration  
et membre du comité exécutif



Patrick Champagne, vice-président,  
stratégie corporative et relations  
gouvernementales, CMC Électronique

Vice-président  
et membre du comité exécutif



Fassi Kafyeke, conseiller principal  
recherche, Innovation et Collaborations,  
Bombardier Aviation

Secrétaire-trésorier  
et membre du comité exécutif



Jean-Michel Briere, directeur général,  
Presagis

Administrateur



Cyrille Chanal, président-directeur général,  
FusiA

Administrateur



Derick Manroop, responsable  
des programmes de R et D,  
CAE

Administrateur



Suzanne Benoît, présidente-directrice  
générale, Aéro Montréal

Administratrice



Christian Moreau, Directeur de recherche,  
Institut de conception et d'innovation  
aérospatiale, Université Concordia

Administrateur



Alain Aubertin, président-directeur général,  
Consortium de recherche et d'innovation  
en aérospatiale au Québec (CRIAQ)

Observateur



Guillaume Bégin, conseiller en  
développement industriel, direction  
des transports et de la mobilité durable,  
ministère de l'Économie et de l'Innovation

Observateur



Ibrahim Yimer, directeur général, Conseil  
national de recherches Canada (CNRC)

Observateur



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

Tél. : 514 552-9869

info@aero21.org • www.aero21.org

Avec le soutien financier de



ISSN 2563-335X

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021