

## Le Défi Spatial 2023 du CRIAQ : Les débris spatiaux et le développement durable de l'espace



### Le défi spatial en bref

Le Défi Spatial du CRIAQ s'adresse aux communautés étudiantes universitaires du Québec et vise à répondre à un enjeu grandissant de l'industrie spatiale, soit la gestion du trafic spatiale et la mitigation des débris spatiaux. Comment concilier technologie, croissance économique et environnement afin de favoriser un développement durable de l'espace ?

Des équipes de deux (2) étudiants ou finissants sont invités à soumettre leur candidature incluant une analyse préliminaire de cet enjeu ainsi qu'un plan de travail proposé. La volonté du CRIAQ et de ses partenaires est de considérer la problématique sous différents angles : technologique, économique, réglementaire, etc. Les propositions seront évaluées par un comité formé par le CRIAQ réunissant en outre des experts du domaine.

L'équipe gagnante sera directement mobilisée sur la problématique en réalisant une mission approfondie et rémunérée sur le sujet au sein du CRIAQ à l'été 2023. Des échanges et ateliers sont prévus avec des acteurs clés tels que l'**Agence spatiale canadienne**, le cabinet **Euroconsult** et les entreprises québécoises **NORTHSTAR Ciel et Terre** et **GHGSAT**. Les étudiants seront donc encadrés afin de mener à bien cette étude qui sera rendue publique à la fin du mandat.

### Dates et informations clés :

- Ouverture du défi : 14 février 2023
- Clôture : 26 mars 2023
- Sélection de 5 candidatures et invitation à présenter leur équipe et approche pour l'étude : 27 mars 2023
- Présentations « éclairées » des équipes sélectionnées : Semaine du 3 avril 2023
- Annonce de l'équipe gagnante : 5 avril 2023
- Mandat rémunéré au CRIAQ de 12 semaines : mai à août 2023

Ce guide de présentation des demandes indique les lignes directrices et les modalités du Défi spatial.

Note : Dans le présent document, le masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

## Introduction

Depuis sa création en 2002, la mission principale du Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec, le CRIAQ, est d'accroître la compétitivité de l'industrie aérospatiale en stimulant l'innovation des entreprises par la R et D collaborative et en participant activement à la formation de la relève à travers des projets concrets. Les dizaines de projets réalisés et en cours ont tous permis à des étudiants du Québec de travailler directement sur les enjeux de premier plan de l'industrie aérospatiale.

En 2023, le CRIAQ lance un premier Défi Spatial destiné aux communautés étudiantes du Québec lors de son événement phare, le RDV Forum (14 et 15 février 2023, <https://rdvforum2023.criag.aero/>).

Le Défi Spatial interpelle la nouvelle génération pour contribuer à la réflexion entourant le développement durable de l'espace, notamment la gestion du trafic spatial et la mitigation des débris spatiaux. Des équipes de deux (2) étudiants ou finissants sont invités à soumettre des pistes de solutions et un plan de travail pour analyser cette problématique sous différents angles (technologique, économique, réglementaire).

## Thématique du défi

L'augmentation exponentielle des débris spatiaux et du trafic dans l'espace représentent actuellement des défis de tailles pour les opérations spatiales et leur gouvernance. Les nations spatiales demandent la fin des tests visant à détruire des satellites désuets en orbite. Une annonce est intervenue après que la Russie a fait exploser un satellite en fin de vie en 2021, créant un champ de débris massif menaçant les astronautes de l'ISS ainsi que d'autres satellites. <sup>1</sup>

À l'avenir, si la communauté internationale ne parvient pas à poser des gestes concrets à court terme, le problème des débris s'aggravera et le développement économique fulgurant de l'espace sera compromis. Chaque année, il y a des dizaines de quasi-collisions entre des satellites actifs et des collisions impliquant des débris de taille variable. Plus il y a de satellites dans l'orbite terrestre, plus il y a de chances qu'une collision se produise. Plus il y a de collisions, plus il y a de débris – tout cela alimente ce que beaucoup craignent de devenir un cycle destructeur (syndrome de Kessler).

Le nombre de satellites actif est passé d'environ 1 400 en 2015 à près de 5 500 en 2022 et plusieurs experts s'attendent à une croissance exponentielle qui devrait mener à plus 58 000 satellites dans l'espace d'ici la fin de la décennie. <sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Washington Post (2022). U.S. calls for an end to destructive satellite tests in space <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/04/19/satellite-debris-orbit-kamala-harris/>

<sup>2</sup> US Government Accountability Office (2022). Large Constellations of Satellites: Mitigating Environmental and Other Effects. <https://www.gao.gov/products/gao-22-105166>

Divers systèmes terrestres et satellitaires, et des entreprises privées telles que NORTHSTAR Ciel & Terre<sup>3</sup> suivent des dizaines de milliers de débris spatiaux, y compris des satellites opérationnels et non opérationnels et des objets inconnus, mais il y a beaucoup plus de pièces trop petites pour être vues. La NASA estime qu'il y a environ 500 000 objets entre 1 et 10 centimètres de diamètre en orbite autour de la Terre, et qu'il y a plus de 100 millions de particules de plus de 1 millimètre. (L'agence a déclaré qu'en janvier de l'année dernière, la quantité de matériel en orbite était de plus de 9 000 tonnes métriques.)<sup>4</sup>

À travers le Défi Spatial, le CRIAQ souhaite donc conscientiser l'écosystème à cet enjeu grandissant et supporter une équipe étudiante à travailler sur la problématique pour permettre le développement durable de l'espace.

Voici des exemples d'axes de travail potentiels pour le défi (non exhaustif et à titre illustratif) :

- L'urgence d'agir : quel est l'état de l'environnement spatial et comment le stabiliser afin de favoriser le développement durable de l'espace d'ici 2030 ? Quelles seraient les conséquences de l'inaction ?
- Les nouvelles technologies, entreprises du *New Space* et nouveaux modèles d'affaires comme vecteurs de solutions.
- Le rôle du Canada, des gouvernements et de l'industrie dans les négociations et les engagements internationaux au sujet de l'usage de l'espace.
- Approche multidisciplinaire, abordant la question du développement durable de l'espace à la fois au niveau technologique, économique, environnemental et politique.

### Pourquoi participer ?

Le Défi spatial CRIAQ est **un mandat rémunéré de 12 semaines** : une occasion en or pour des étudiants intéressés par l'industrie aérospatiale, et en particulier par les problématiques touchant le développement de l'espace.

Les participants de l'équipe gagnante auront la chance de travailler sur un mandat rémunéré au CRIAQ lors de l'été 2023. L'objectif du mandat sera de réaliser une étude approfondie sur la thématique selon le plan de travail proposé dans leur dossier de candidature.

Les étudiants sélectionnés rencontreront différents experts en la matière afin d'en apprendre davantage sur les réalités de l'industrie, de raffiner leur compréhension de la problématique et de tester des idées de solutions potentielles. L'étude réalisée sera diffusée publiquement par le CRIAQ à la fin de la mission afin de promouvoir l'importance de cette problématique au sein de l'industrie et stimuler l'émergence de nouvelles réflexions et solutions. Il s'agit d'une belle occasion pour les étudiants dans le développement de leurs carrières.

Les modalités et le contenu final de l'étude seront discutées avec le CRIAQ et ses partenaires au courant du mois d'avril 2023, après la sélection de l'équipe gagnante.

---

<sup>3</sup> Spacenews (2022). Defense, Commerce Departments select companies to prototype space traffic management solutions <https://spacenews.com/defense-commerce-departments-select-companies-to-prototype-space-traffic-management-solutions/>

<sup>4</sup> Washington Post (2023). Space Dodgers. <https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2023/space-debris-game/>

## À qui s'adresse le défi ?

- Candidats éligibles :
  - Étudiants et étudiantes des universités québécoises de tous les niveaux (Baccalauréat, Maîtrises, Doctorat, Post-Doctorat) à la recherche d'un travail stimulant pour l'été 2023.
  - Finissants et finissantes d'une université québécoise ayant gradués leur formation depuis moins d'un an
- Les équipes doivent être composées de 2 personnes (préférentiellement de formations multidisciplinaires et complémentaires)

## Comment soumettre une proposition ?

Les étudiants sont invités à former des équipes de 2 étudiants ou finissants pour préparer leur dossier de candidatures qui doit prendre la forme d'une proposition au CRIAQ.

**Si des étudiants ont de la difficulté à se trouver un coéquipier, nous les invitons à compléter le formulaire en ligne suivant : [CRIAQ - Défi Étudiant : Défi Spatial \(office.com\)](#). Ce formulaire nous permettra de vous associer avec un autre candidat intéressé à participer.**

L'objectif principal des participants est de bien résumer leur compréhension de la problématique et de réfléchir à un plan de travail concret qui pourra être exécuté sur une période de 12 semaines et qu'ils seront en mesure d'exécuter eux-mêmes. La proposition soumise doit contribuer à la réflexion concernant la problématique du développement durable de l'espace et des débris spatiaux.

Les participants au défi sont invités à faire preuve d'originalité dans le dépôt d'un dossier de candidature, mais leur proposition devrait contenir au minimum les sections suivantes :

### **PARTIE 1 – Profil de l'équipe**

- Profil académique
- Intérêt pour la thématique et l'industrie spatiale
- Expériences pertinentes

### **PARTIE 2 – Sommaire de la problématique**

- Bref survol de la problématique
- Enjeux sous-jacents : techniques, légaux, économiques

### **PARTIE 3 – Méthodologie et approche proposée**

- Méthodologie et outils
- Plan de travail préliminaire
- Échéancier

Puisque les meilleurs dossiers seront invités à effectuer une courte présentation de type « éclair » au CRIAQ, il est recommandé de préparer son dossier de candidature sous la forme d'une présentation (PowerPoint, Google Slides, Canvas, etc.). Il est demandé de limiter sa proposition à 15 pages, dans une taille de police raisonnable (entre 12 et 18 pts) et appropriée pour ce type de présentation.

**La candidature doit ensuite être transmise au CRIAQ en format PDF à l'adresse suivante : [pierre.daligault@criaq.aero](mailto:pierre.daligault@criaq.aero)**

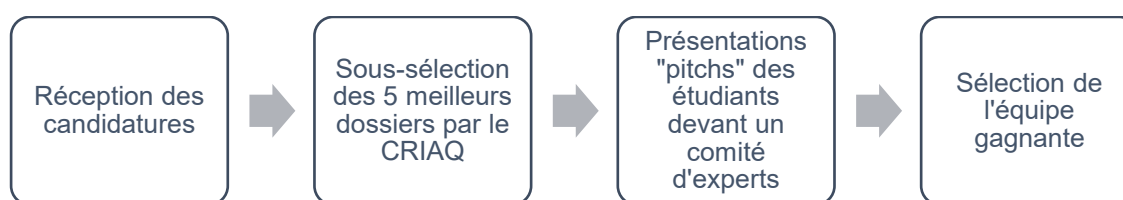
## Listes de pièces à joindre

- **Proposition de l'équipe (.PDF)**
- **Curriculum Vitae (CV) de chacun des membres de l'équipe (.PDF)**

## Échéancier

Date	Item
14 février 2023	Lancement du Défi Spatial 2023 lors du RDV Forum CRIAQ
26 mars 2023	Date limite de soumission des applications
27 mars 2023	Évaluation des dossiers et invitation à présenter au CRIAQ
3 avril 2023	Présentation des équipes sélectionnées et évaluation finale
Mai 2023	Début du mandat de travail au CRIAQ pour l'équipe gagnante
Août 2023	Fin du mandat rémunéré et présentation finale de l'étude

## Processus et critères d'évaluation



Les critères d'évaluation considérés pour l'évaluation des présentations sont les suivants :

Critère	Dimensions
Compréhension de la thématique (35%)	Clarté et exhaustivité dans la description des enjeux
	Pertinence des points soulevés comme prioritaires
Qualité de l'équipe (35%)	Expériences des étudiants
	Complémentarité des profils (multi-universités, multi-départements)
	Maturité des liens existants de connexion, de collaboration et d'échanges
Méthodologie et plan de travail (15%)	Qualité de l'approche proposée
	Faisabilité dans le délai imparti
	Créativité ou nouveauté dans la manière d'explorer le défi
Présentation (15%)	Qualité du support visuel
	Qualité et aisance de la présentation orale