

# Évaluation du Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface du CNRC

Bureau de la vérification et de l'évaluation

Le 22 juin 2020

Le présent rapport a été approuvé par le président du CNRC le 26 juin 2020.

© 2020 Sa Majesté la Reine du chef du Canada,  
représentée par le Conseil national de recherches du Canada.

No de cat. NR16-324/1-2020F-PDF  
ISBN 978-0-660-35453-8



# Table des matières

**01**

RÉSUMÉ

**02**

INTRODUCTION

**05**

PROFIL

**11**

PERTINENCE

**17**

ENGAGEMENT

**22**

RESSOURCES

**28**

EXCELLENCE

**33**

RETOMBÉES

**38**

CONCLUSIONS ET  
RECOMMANDATIONS

**46**

ANNEXES



# Acronymes

- **ACS+** : Analyse comparative entre les sexes plus
- **AM** : autres ministères (fédéraux canadiens)
- **ATS** : Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface
- **BVE** : Bureau de la vérification et de l'évaluation
- **CEP** : Comité d'examen par les pairs
- **CHP** : calcul haute performance
- **CNRC** : Conseil national de recherches du Canada
- **CR** : centre de recherche
- **CRA** : Centre de recherche en aérospatiale
- **CTA** : Centre des technologies de l'aluminium (établissement d'ATS)
- **CTTS** : Centre de technologie des transports de surface (prédécesseur d'ATS, volet transport)
- **ECCC** : Environnement et Changement climatique Canada
- **ETP** : équivalent temps plein
- **EME** : Centre de recherche sur l'énergie, les mines et l'environnement
- **EMN** : entreprise multinationale
- **FEO** : fabricant d'équipement d'origine
- **FF2020** : Flottes futures 2020 (programme)
- **FIPD** : facteur d'impact pondéré par discipline
- **GES** : gaz à effet de serre
- **IMI** : Institut des matériaux industriels (prédécesseur d'ATS, volet fabrication)
- **MDN** : ministère de la Défense nationale
- **NMT** : niveau de maturité technologique
- **NGEN** : supergrappe de la fabrication de prochaine génération
- **ORT** : organisation de recherche et de technologie
- **OVFVF** : Optimisation des voies ferrées et des véhicules ferroviaires (programme)
- **PARI** : Programme d'aide à la recherche industrielle
- **PFP** : Programme de fabrication de pointe
- **PI** : propriété intellectuelle
- **PME** : petites et moyennes entreprises
- **PRDE** : Programme de recherche et de développement énergétiques (de RNCan)
- **PSTP** : Programme des systèmes de transport de pointe
- **RNCan** : Ressources naturelles Canada
- **TC** : Transports Canada
- **TN** : Centre de recherche en technologies numériques
- **TPV** : Technologies de propulsion des véhicules (programme)
- **VCA/STI** : véhicules connectés et autonomes/systèmes de transport intelligents



# Résumé

Le Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface (ATS) aide les secteurs de la fabrication de pointe et des transports terrestres à faire des découvertes scientifiques et technologiques pertinentes, à les développer et à les appliquer, et à favoriser ainsi la prospérité continue du Canada au cœur des révolutions en cours dans ces secteurs. ATS a été créé en 2013-2014 au moment de la fusion du Portefeuille de l'automobile de l'Institut des matériaux industriels (IMI) du CNRC avec le Centre de technologie des transports de surface (CTTS). Ses activités de recherche et de développement (R-D) stratégique et ses services techniques appartiennent à l'un ou l'autre de deux volets : traitement des matériaux et fabrication, et ingénierie des véhicules et des systèmes de transport.

L'évaluation porte sur la période de 2013-2014 à 2018-2019 et est la première d'ATS en tant que centre de recherche intégré. Voici quelques-unes des sources de données de l'évaluation : analyse bibliométrique, sondage auprès des clients, examen des données, examen des documents et de la littérature, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, et examen par les pairs effectué par des experts de l'industrie et des universitaires. Voici les principales constatations et recommandations de l'évaluation :

**Pertinence :** ATS se démarque par le large spectre de ses recherches (son avantage concurrentiel), par ses compétences et par ses installations d'envergure. Il est unique au Canada, mais pas à l'échelle internationale. Ses recherches sont arrimées aux priorités de l'industrie canadienne et du gouvernement du Canada, mais dans la sélection de ses projets, il tend à être à la remorque des événements plutôt que d'appliquer d'une stratégie arrêtée, et il n'exploite pas encore pleinement son avantage concurrentiel.

**Engagement :** ATS applique tout un éventail de stratégies d'engagement, dont un modèle de groupe de R-D sectorielle au succès indéniable. Dans l'ensemble, la visibilité du CNRC et son engagement auprès des intervenants pourraient cependant être améliorés, surtout ceux des milieux de la recherche, pour faciliter une mise en œuvre efficace de son futur Programme des systèmes de transport de pointe (PSTP).

**Ressources :** ATS dispose actuellement des ressources requises pour répondre aux besoins de sa clientèle, mais ne possède pas la masse critique nécessaire sur le plan des compétences et des installations pour se lancer dans des domaines nouveaux et en émergence.

**Excellence scientifique et leadership :** ATS possède des connaissances scientifiques et techniques de pointe dans le traitement des matériaux et la fabrication, et dans certains créneaux spécialisés de l'ingénierie des transports (notamment dans le secteur ferroviaire) acquises au fil du déploiement et de l'optimisation des technologies.

**Retombées :** Les travaux d'ATS dans la fabrication de pointe et les transports terrestres créent des retombées économiques, environnementales et sociales au Canada en plus d'offrir au gouvernement des solutions en matière de politiques publiques.

1. ATS devrait se doter d'un plan qui préciserait comment doivent être intégrées ses capacités en traitement des matériaux et fabrication et en ingénierie des véhicules et systèmes de transport et comment les promouvoir et qui comprendrait des stratégies expérimentales pour faciliter cette intégration. Ce plan devrait définir les domaines dans lesquels ATS souhaite être un chef de file (et engager les ressources nécessaires), les possibilités et les risques pour le Canada que posent les perturbations dans les secteurs de la fabrication de pointe et des transports de surface, et la manière dont il contribuera à la création d'un avantage concurrentiel pour le Canada dans ces mêmes secteurs.
2. ATS devrait sensibiliser un peu plus les intervenants clés des domaines nouveaux ou en émergence à ses activités et s'engager davantage auprès d'eux. ATS devrait plus particulièrement diversifier et élargir sa clientèle dans le secteur de l'ingénierie des véhicules et systèmes de transport, et collaborer davantage avec les acteurs clés de ce secteur comme les universités afin d'accéder à leurs compétences et à leurs installations.
3. ATS devrait formuler et mettre en œuvre des stratégies pour combler ses lacunes sur le plan du talent et des installations, particulièrement en ce qui concerne ses travaux liés aux systèmes de transport de pointe. En plus d'opérationnaliser ses stratégies actuelles en matière de RH et d'installations, ATS devrait explorer de nouvelles stratégies susceptibles d'accroître sa capacité d'intégrer avec succès de nouveaux domaines d'activité.
4. ATS devrait se doter d'indicateurs stratégiques pour mesurer sa contribution à l'économie canadienne, démontrer son excellence scientifique (au moyen d'indicateurs chiffrés plus pertinents pour l'industrie) et assurer un suivi sur l'influence qu'il exerce sur les activités et politiques de l'administration publique et sur la réglementation.



# INTRODUCTION • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

Le Centre de recherche ATS a fait en 2019-2020 l'objet d'une évaluation portant sur sa pertinence, son engagement, ses ressources, son excellence scientifique et les retombées de ses activités. Le présent rapport donne un aperçu des principales constatations et conclusions de cette évaluation et fait état des recommandations formulées à l'intention d'ATS.

---

# Introduction

Une évaluation du Centre de recherche ATS (CR) a été effectuée en 2019-2020, conformément au plan d'évaluation approuvé du CNRC et aux politiques du Conseil du Trésor. Cette évaluation couvre les exercices de 2013-2014 à 2018-2019 et elle est la première à porter exclusivement sur ATS en tant que centre de recherche intégré.

On trouvera en premier lieu dans le présent rapport un profil d'ATS. Suivent les constatations de l'évaluation sur la pertinence d'ATS, sur son engagement auprès des intervenants, sur ses ressources, sur l'excellence scientifique dont il fait preuve et sur les retombées de ses travaux. La conclusion est suivie de quatre recommandations d'améliorations formulées à l'intention d'ATS.

Tout au long du rapport, vous verrez les symboles suivants :



---

**Signale de l'information utile pour bien comprendre les constatations.**

---



---

**Signale une citation qui illustre ou appuie les principales constatations.**

---



---

**Signale de l'information sur le soutien à l'équité, à la diversité et à l'inclusion ainsi qu'à l'analyse comparative entre les sexes plus ou ACS+ (p. ex., facteurs qui illustrent l'expérience qu'ont les groupes issus de la diversité de ses politiques, programmes et initiatives).**

---

Les méthodes sur lesquelles les constatations présentées s'appuient sont indiquées dans le bas de chacune.



**Sources** : analyse bibliométrique, sondage auprès des clients, examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs



# Méthode d'évaluation

## Questions de l'évaluation

Les questions auxquelles devait répondre l'évaluation ont été formulées en s'appuyant sur des consultations et sur l'examen de documents clés. Elles ont orienté l'évaluation dans son ensemble.

- 1) ATS met-il l'accent sur les domaines appropriés pour assurer sa pertinence?
- 2) ATS recrute-t-il les clients et collaborateurs les plus appropriés, grâce à un processus optimal?
- 3) Dans quelle mesure ATS possède-t-il les capacités, les compétences et les installations requises pour réaliser ses objectifs?
- 4) Dans quelle mesure ATS est-il un chef de file en matière d'excellence scientifique dans les domaines du transport terrestre de pointe (y compris les essais sur les véhicules) et de la fabrication de pointe?
  - a) Dans quelle mesure ATS est-il en position d'assumer à l'avenir un rôle de chef de file dans le domaine des systèmes de transport terrestre de pointe?
- 5) Dans quelle mesure ATS contribue-t-il à l'obtention de résultats à long terme à l'égard de ce qui suit :
  - a) La croissance et la prospérité économiques des secteurs canadiens du transport et de la fabrication?
  - b) Les activités, les politiques et les règlements de l'administration fédérale?
  - c) Les retombées sociales et environnementales?

## Méthodes de recherche

Des méthodes hybrides ont été utilisées pour optimiser l'obtention de constatations utiles, valides et pertinentes. Cette démarche a également permis de procéder à une validation croisée des résultats en s'appuyant sur les méthodes suivantes :

- analyse bibliométrique (analyse des citations extraites d'articles publiés et de brevets);
- sondage auprès des clients (n=128, taux de réponse de 28 %);
- examen des données (données administratives et de rendement);
- examen de documents et de la littérature;
- entretiens avec des personnes de l'extérieur (n=21) et de l'interne (n=31);
- examen par un comité de pairs composé de neuf experts des milieux universitaires et de l'industrie.

*Voir annexe A pour une méthodologie plus détaillée incluant notamment une description des difficultés et des limites.*



# PROFIL • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

La vision d'ATS consiste à faire du Canada un pays plus concurrentiel grâce à des innovations qui accroissent la mobilité et l'excellence dans la fabrication. Il appuie les entreprises de plusieurs secteurs dont la fabrication de pointe, l'automobile, la défense et la sécurité, ainsi que le secteur ferroviaire et ceux du camionnage et du transport par autobus.

---

# Programmes et services

La vision d'ATS est de faire du Canada un pays plus concurrentiel grâce à des innovations favorisant la mobilité et l'excellence de la fabrication. Ses activités appartiennent à l'une ou l'autre de deux sections : traitement des matériaux et fabrication, et ingénierie des véhicules et systèmes de transport. La plupart des programmes sont attachés à une section précise, mais l'un d'entre eux a des activités dans les deux (TVP). ATS fait des découvertes scientifiques et technologiques pertinentes, les développe et les applique, et favorise ainsi la prospérité continue du Canada au cœur des révolutions en cours dans ces secteurs.

## Traitement des matériaux et fabrication

Les activités de cette section sont concentrées dans la fabrication intelligente et numérique et les matériaux de pointe et procédés de fabrication. Elle comprend un programme exclusif, le **Programme de fabrication de pointe (PFP)**, dont l'objectif est de faire du Canada un chef de file dans la fabrication intelligente. Les travaux d'ATS en ce domaine étaient auparavant répartis dans trois programmes différents (Biomatériaux industriels, Allègement des véhicules de transport terrestre et Fabrication de pointe et systèmes de conception) qui ont été fusionnés pour devenir le PFP. Ce dernier appuie la supergrappe de la fabrication de la prochaine génération du Canada (NGen), une initiative fédérale qui a pour objet de stimuler le développement d'écosystèmes régionaux et ainsi créer de l'emploi et soutenir l'innovation.

## Programmation transversale

Relevant à la fois des deux sections d'ATS, le programme Technologies de propulsion des véhicules (TPV) a pour objet de créer de nouvelles technologies de propulsion et d'accroître les économies de carburant. Même si la plupart des projets de TPV appartiennent à différents degrés à la section des matériaux et de la fabrication (p. ex., batteries au lithium, piles à combustible à l'hydrogène, et fabrication de moteurs électriques à faible coût), le programme a évolué et englobe maintenant un plus grand nombre de projets d'ingénierie des systèmes de transport (p. ex., sécurité et rendement des batteries dans le contexte canadien afin de favoriser l'adoption des véhicules électriques). Pour l'analyse et la production du rapport, chaque projet de ce programme a été évalué séparément afin de permettre des comparaisons précises entre les deux sections.



**Pourquoi fabrication et transports?** Créé en avril 2013, ATS est issu de la fusion du Portefeuille des transports de surface du CNRC et du Portefeuille de l'automobile en une seule structure afin d'optimiser la gestion des ressources et des capacités, et de spécialiser les activités du CNRC dans le secteur de la fabrication dans le secteur de l'automobile et des transports.

Source : examen de documents

## Ingénierie des véhicules et des systèmes de transport

Les activités de cette section portent sur l'intégration des véhicules de pointe; la conception, les essais et les évaluations des véhicules ferroviaires; la modélisation et les simulations dynamiques; les interactions roue-rail; les essais de véhicules, et les véhicules branchés et autonomes et les systèmes de transport intelligents (VCA/STI). La section offre actuellement une gamme de services techniques et deux programmes :

- **Gamme de services de défense et de sécurité** : offre un large éventail de services techniques en appui au mandat du MDN, de la GRC et du secteur canadien de la défense.
- **Flottes futures 2020 (FF2020)** : programme ayant pour objet d'accroître l'efficacité opérationnelle de certains parcs de véhicules canadiens.
- **Programme d'optimisation des véhicules ferroviaires et des voies ferrées (OVFVF)** : vise à accroître l'efficacité opérationnelle et la sécurité du transport ferroviaire au Canada.

ATS travaille actuellement au développement d'un nouveau programme, le Programme des systèmes de transport de pointe (PSTP), qui contribuera à la transformation du secteur canadien des transports de surface en favorisant la création d'un système de transport plus sûr, plus efficace, plus intelligent, sécurisé et durable. Le programme devrait être lancé en 2020-2021. Il sera le fruit de la fusion des programmes OVFVF, FF2020 et TPV. Le programme PSTP sera davantage axé sur les VCA/STI, sur la recherche spécialisée sur les systèmes de perception et de navigation, et sur l'adaptation des technologies au contexte canadien (p. ex., signalisation, conditions).

# Ressources humaines

Au 31 mars 2019, l'effectif d'ATS se chiffrait à 278 employés, dont 19 étudiants. ATS comptait aussi 24 installations principales et autres réparties sur 4 emplacements au Québec et en Ontario. ATS a aussi recours aux ressources humaines et aux installations d'autres CR en complément à ses propres capacités. En 2018-2019, les autres CR ont contribué à hauteur de 47 équivalents temps plein (ETP ou 1 450 heures de travail) aux projets et programmes d'ATS. La plupart de ces contributions sont venues des centres de recherche sur l'aérospatiale (CRA), sur l'énergie, les mines et l'environnement (EME) et sur les technologies numériques (TN).

Chaque emplacement d'ATS a à sa tête un directeur de la R-D qui dirige ses activités. Le site de Boucherville héberge également le bureau du directeur général (DG) ainsi que les bureaux des opérations et de la gestion de projet et d'autres services communs. Le DG relève du vice-président, Transports et Fabrication.

Le Centre d'ingénierie des transports (voir ci-dessous) était autrefois appelé Centre des technologies de transport de surface du CNRC (CTTS) et se concentrait surtout sur la prestation de services techniques selon un modèle de recouvrement des coûts. Les groupes de Saguenay, de London et de Boucherville (à droite) appartenaient auparavant à l'Institut des matériaux industriels du CNRC (IMI) qui se concentrait davantage sur la R-D stratégique. Lorsque l'IMI a été démantelé en 2012-2013 et réparti en différents portefeuilles (dont celui de l'automobile), d'autres CR en ont émergé, dont EME et DM qui continuent à ce jour de collaborer avec les employés d'ATS.

## **Centre d'ingénierie des transports (CIT), Ottawa (Ont.)**

- 48 chercheurs et 43 techniciens dans un environnement bilingue
- Axé surtout sur la recherche et les services techniques dans l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport



Ci-dessus : casques de sécurité utilisés par les employés du CIT à Ottawa (Ont.)

## **Centre des technologies de l'aluminium (CTA), Saguenay (Qc)**

- 16 chercheurs et 12 techniciens dans un environnement francophone
- Axé sur les matériaux et la fabrication (p. ex., allègement des véhicules)

## **Centre de fabrication et d'innovation dans le secteur de l'automobile, London (Ont.)**

- 19 chercheurs et 7 techniciens dans un environnement anglophone
- Axé surtout sur la fabrication, mais contribue à certains projets d'ingénierie des transports (p. ex., VCA/STI)

## **Matériaux et procédés, Boucherville (Qc)**

- 60 chercheurs et 30 techniciens dans un environnement francophone
- Surtout axé sur les matériaux et la fabrication, à quelques exceptions près (p. ex., sécurité des batteries dans les systèmes de transport)

Sources : examen des données, examen de documents

# Installations

Les installations d'ATS sont réparties sur quatre emplacements en Ontario et au Québec. ATS a aussi accès aux installations d'autres CR du CNRC, dont les souffleries du CRA où est testée l'aérodynamique des véhicules et les installations d'essais de batteries d'EME.

## CTA, Saguenay (Qc)

- Soudure industrielle automatisée de pointe, laboratoires de formage et de moulage
- Microscope à balayage électronique et laboratoires de métallographie
- Laboratoires de recherche sur la corrosion et le traitement des surfaces
- Essais mécaniques et laboratoire virtuel de modélisation numérique et de simulation de procédés

## Carrefour de l'innovation en fabrication et en automobile, London (Ont.)

- Deux baies pour véhicules expérimentaux avec ponts élévateurs hydrauliques et autres appareils courants dans un atelier de mécanique
- Espace pour grue de levage conçu pour des travaux de fabrication et postes de travail d'automatisation de pointe, de fabrication au laser et d'usinage de pointe pour la mise à niveau et la fabrication numérique sur place

## Matériaux et procédés, Boucherville (Qc)

- Traitement de matériaux composites à matrice polymère de pointe et fabrication de prototypes à grande échelle
- Traitement en laboratoire à l'échelle expérimentale de matériaux composites et de polymères et prototypage
- Grappe de calcul haute performance (CHP)
- Batteries et matériaux de piles à combustible de laboratoires et expérimentales, fabrication de composantes et de batteries et essais
- Installations de mise en forme des poudres
- Installations de projections à chaud et à froid



Ci-dessus : essais de vibration au laboratoire de dynamique du CIT

## CIT, Ottawa (ON)

- Chambre de contrôle climatique capable d'accueillir un wagon (et petites chambres)
- Laboratoire de dynamique structurelle des véhicules lourds
- Installation d'essai des rails
- Installation d'essai des roulements à billes et des freins
- Essais sur le terrain des véhicules et instruments connexes (systèmes d'essieux montés instrumentés, table basculante)



**Examen de l'installation :** Les installations d'ATS sont aussi visées par l'examen des installations en cours à l'échelle du CNRC. Les installations du CIT ont donc été examinées concurremment à la présente évaluation, mais l'examen d'autres installations d'ATS est toujours en cours. La présente évaluation ne contient donc que des constatations de base sur les installations d'ATS, car un rapport plus détaillé sur l'état des installations suivra cet examen.

Sources : examen des données, examen de documents

# Revenues and Expenses

## Objectifs des services techniques atteints, mais pas ceux de R-D

ATS établit chaque année des cibles de revenus annuels pour ses services techniques et pour la R-D stratégique (voir la figure dans le coin supérieur droit). ATS a atteint ou dépassé les cibles de revenus fixées pour ses services techniques au cours des quatre dernières années, mais a constamment raté celles de ses activités de R-D stratégique.

## La section d'ingénierie des transports recouvre ses coûts, celle des matériaux et de la fabrication se concentre sur la R-D

ATS a généré des revenus de 149 M\$ dans ses six premières années d'activité en tant que CR unifié : 71 % sont venus des services techniques et 27 % de la R-D stratégique. Le reste des revenus (2 %) est venu de subventions et contributions, de la vente de biens et de produits d'information et de la location et de l'utilisation de biens immobiliers. Ces proportions varient considérablement d'un domaine de recherche à l'autre (voir la figure dans le coin inférieur droit).

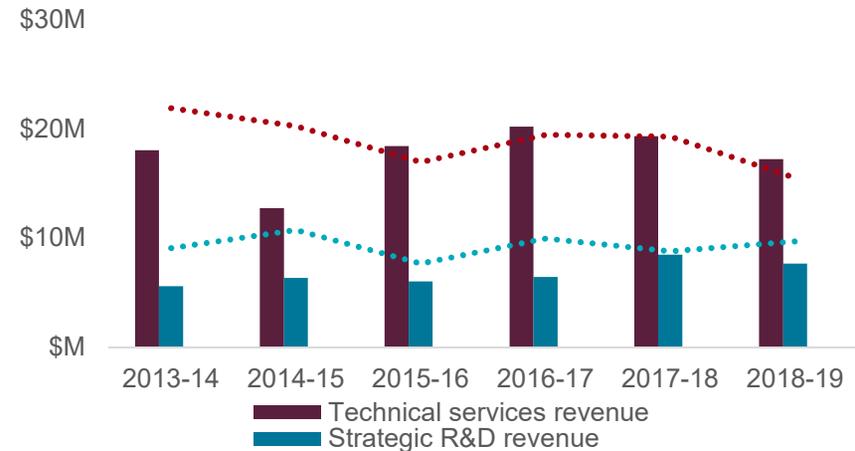
- Les revenus de l'ingénierie des transports (91 M\$) sont venus surtout des services techniques (92 %), ce qui s'explique par le modèle de recouvrement des coûts de cette section avant la création d'ATS.
- Les revenus de la section des matériaux et de la fabrication (51 M\$) sont venus surtout de projets de R-D (65 %), soit de clients individuels ou de membres de groupes de R-D industrielle. Cette section a aussi consacré beaucoup de temps à des projets internes de R-D (sans client) et a participé par des contributions en nature aux projets de groupes de R-D, d'où ses dépenses plus élevées.

ATS a aussi généré des revenus de 7 M\$ issus de projets de services techniques qui ne relèvent pas de ses programmes de transport ni de ceux de fabrication.

Au total, ATS a engagé des dépenses de 300 M\$, en majorité (62 %) liées directement à l'ingénierie des transports et à des projets de matériaux et de fabrication. Le reste (38 %) des dépenses englobe les coûts des autres projets, de l'entretien des installations et de l'équipement, de la gestion du CR et de l'administration.

Source : examen des données

## Cibles des services techniques atteintes, mais pas celles de la R-D stratégique



## Divergence des priorités en matière de revenus par domaine de recherche

(de 2013-2014 à 2018-2019)



**R-D stratégique ou services techniques?** La R-D stratégique, c.-à-d. les services de recherche, s'entend des projets de recherche menés en collaboration avec des partenaires afin d'atténuer pour eux les risques et d'accélérer le développement commercial. Les services techniques portent surtout sur des projets qui visent à aider un client donné à résoudre un problème technique concret par la prestation d'une aide spécialisée contre rémunération (p. ex., essais et certification, homologation, prototypage, démonstrations, mises à l'échelle et consultations).



# Clients et collaborateurs

ATS se voit comme un coordonnateur national capable d'unir les efforts des intervenants des secteurs des transports et de la fabrication de toute la chaîne de valeur, des universités aux entreprises en passant par l'administration publique, afin de les aider à abattre les obstacles financiers et techniques et à résoudre leurs problèmes de capacité par la collaboration. De 2013-2014 à 2018-2019, ATS a travaillé avec 510 organisations différentes dans le cadre de projets autonomes ou à l'intérieur de ses groupes de R-D industrielle. Premièrement, ATS a mené ou lancé plus de 1 250 projets autonomes avec 433 clients et collaborateurs uniques. Deuxièmement, il a aussi mené à terme ou lancé plus de 120 projets de collaboration avec des groupes de R-D industrielle mettant en cause 71 autres clients, collaborateurs et commanditaires uniques (on trouvera plus de renseignements sur l'engagement aux diapositives 22 et 23). Au total, les groupes de R-D comptaient 109 membres ou commanditaires (parfois aussi des clients de projets autonomes) qui ont collectivement versé à ATS 11,7 M\$ en appui à ses efforts de R-D (le quart des revenus totaux générés par la R-D).

Au cours de la période d'évaluation, ATS a constamment travaillé avec d'autres ministères (AM) et des entreprises et de plus en plus depuis 2017-2018, avec des universités et d'autres parties même si les projets des autres ministères continuent de représenter plus de la moitié des revenus d'ATS.



**Autres ministères**, dont 15 clients fédéraux, même si la plupart des travaux ont été effectués avec Défense nationale (MDN), Ressources naturelles Canada (RNC) et Transports Canada (TC)

- **Revenus de 81,7 M\$**
- 77 % issus des services techniques
- 23 % de la R-D stratégique, y compris les commanditaires des groupes de R-D industrielle



**Industrie**, dont 448 PME et EMN

- **Revenus de 60,6 M\$**
- 66 % issus des services techniques
- 34 % issus de la R-D stratégique, y compris des contributions à des groupes de R-D industrielle
- Les deux tiers (67 %) des projets autonomes ont été menés pour le compte d'entreprises canadiennes et un tiers (33 %) pour des entreprises étrangères.



**Milieus universitaires et autres**, dont 47 universités, associations industrielles, organismes de transport en commun municipaux et ministères provinciaux

- **Revenus de 4,3 M\$**
- 75 % issus des services techniques
- 25 % issus de la R-D stratégique, y compris la commandite de groupes de R-D industrielle

## Partenariats publics-privés pour accroître la durabilité



ATS a aussi mené 25 projets avec une combinaison d'autres ministères, d'entreprises et d'autres collaborateurs grâce à du financement du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE). Le PRDE est un programme interministériel fédéral qui finance la R-D ayant pour objet de garantir des approvisionnements énergétiques durables au Canada. Il finance exclusivement des projets qui comportent à la fois un partenaire fédéral (p. ex., le CNRC) et une organisation de l'extérieur (p. ex., une entreprise ou une université canadienne).

Source : examen des données

# PERTINENCE • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

**Constatation globale :** Au Canada, ATS se démarque par ses compétences reconnues et ses installations de grande envergure, mais pas à l'échelle internationale. Il pourrait renforcer sa position s'il misait sur ses caractéristiques uniques et son avantage concurrentiel en intégrant mieux ses capacités en traitement des matériaux et fabrication et en ingénierie des véhicules et des systèmes de transport. Dans l'ensemble, les recherches d'ATS sont bien arrimées aux priorités de l'industrie et du gouvernement canadien. Cela étant dit, ATS tend à être à la remorque des besoins des clients plutôt que de définir et de cibler, de façon proactive, les enjeux d'importance stratégique pour l'industrie. Des possibilités s'offrent à ATS de contribuer plus directement à la création d'un avantage concurrentiel pour le Canada et de tenir compte des utilisateurs finaux issus de divers groupes dans la sélection de ses activités de recherche.

---



# Position unique et occasions au Canada

ATS se démarque par ses installations d'envergure, ses compétences reconnues et par le large spectre de ses recherches. En regroupant au sein d'un même centre toutes les activités de recherche sur la traitement des matériaux et la fabrication et sur l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport et en se concentrant sur les transports multimodaux, le CNRC a procuré à ATS un avantage concurrentiel.

## Le large spectre des recherches d'ATS est un avantage concurrentiel sous-exploité

Le large spectre des activités d'ATS qui vont des matériaux et de la fabrication à l'ingénierie des transports en passant par sa couverture multimodale des transports (p. ex., transports ferroviaire et routier) est présenté comme un avantage concurrentiel. Le Centre d'essais pour véhicules automobiles de TC et les organismes fédéraux correspondants aux États-Unis se concentrent pour leur part sur un mode de transport précis sans faire de liens entre le secteur de la fabrication et celui des transports.

Cet avantage concurrentiel n'est cependant pas exploité entièrement, car les équipes de recherche sur les matériaux et la fabrication et celles de recherche sur l'ingénierie des transports d'ATS travaillent en vase clos. Elles collaborent plus avec les autres CR que l'une avec l'autre. Parmi les facteurs qui limitent la collaboration, mentionnons la piètre intégration des programmes de transport, la compréhension limitée par les sections de leurs compétences mutuelles, les disparités géographiques et linguistiques au sein d'ATS, et les cultures de services uniques (p. ex., des essais plutôt que des recherches).

## Intégration des domaines de recherche

ATS a récemment pris des mesures pour exploiter les synergies entre ses sections. Voici quelques exemples :

Conversion du programme TPV d'un programme axé d'abord sur les matériaux et la fabrication vers l'ingénierie des transports avec l'ajout de savoir-faire dans la fabrication de batteries et l'intégration des véhicules

Nécessité pour les dirigeants des programmes de chaque section d'élaborer et de soumettre une proposition de projet conjoint pour obtenir du financement du PRDE

Participation des équipes des matériaux et de la fabrication à la planification du nouveau PSTP

Recensement des possibilités de partage de main-d'œuvre à l'intérieur d'ATS (p. ex., employés de la fabrication contribuant à des projets d'aérodynamique des véhicules).

ATS aurait par ailleurs avantage à adopter une vision plus précise pour répondre aux difficultés communes aux deux secteurs de la fabrication et des transports. En pratique, il faudrait à cette fin en arriver à une sélection plus stratégique des projets.

## Capacités uniques au Canada

L'évaluation a mené au constat que les capacités d'ATS sont uniques au Canada, mais pas à l'échelle mondiale. ATS a maintenu sa pertinence grâce à sa capacité de résoudre des problèmes techniques et d'effectuer de la R-D stratégique aussi bien pour des clients du secteur des transports que du secteur de la fabrication.



des clients d'ATS l'ont choisi pour son **savoir-faire**, y compris :

- ses capacités reconnues en fabrication additive et en fabrication d'aluminium, en interaction roue-rail, et en aérodynamique.



des clients d'ATS l'ont choisi pour ses **installations**, notamment :

- ses presses et ses lignes de production de qualité industrielle;
- ses installations d'essai de structure et sa chambre à atmosphère contrôlée capable d'accueillir des véhicules de grande taille;
- l'accès aux installations des autres CR du CNRC comme les installations d'aérodynamique et de sécurité des batteries.

**Sources :** sondage auprès des clients, examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs



# Sélection stratégique des projets plutôt que réactive

ATS sélectionne ses projets en mode réactif plus que stratégique, particulièrement en ingénierie des transports. En se convertissant à de la recherche plus stratégique qui miserait sur son avantage concurrentiel, ATS créerait des retombées plus importantes pour l'industrie et le gouvernement, plutôt que de se contenter de contributions marginales.

## **Ingénierie des transports : axée sur des besoins immédiats**

Dans une large mesure, cette section d'ATS est à la remorque des événements et se contente de répondre aux besoins immédiats de ses clients (p. ex., essais et services techniques). Elle ne définit pas, de manière proactive, les enjeux d'importance stratégique auxquels elle souhaite s'attaquer dans les transports de surface ni les grands défis qui transcendent les différents modes de transport. Cette tendance s'explique peut-être par la forte proportion au sein de l'effectif de techniciens qui travaillaient auparavant à l'intérieur d'un modèle associé de recouvrement des coûts à la nécessité d'atteindre des cibles de revenus, par une infrastructure à forte intensité de capitaux, par le soutien limité des entreprises et par les relations héritées (MDN).

ATS s'est efforcé de réorienter les travaux de la section. Premièrement, il a proposé un nouveau programme (le PSTP) qui regrouperait les travaux en cours et faciliterait la transition vers la R-D. ATS procède aussi à un examen stratégique de ses biens et de ses activités afin de déterminer s'il serait possible de transférer à d'autres les projets de services (particulièrement ceux du MDN), ce qui libérerait ses capacités et faciliterait l'embauche de chercheurs et de développeurs d'affaires, et met actuellement sur pied un groupe de R-D dans le secteur ferroviaire en plus d'explorer les possibilités de R-D avec des clients actuels (en 2019-2020).

## **Possibilité de diriger des projets transversaux qui lieront l'ingénierie des transports et la recherche sur les matériaux et la fabrication au Canada**

Dans un rôle de coordonnateur national, ATS peut exercer un leadership dans l'établissement de la vision du Canada sur la manière de composer avec les perturbations technologiques en cours dans les secteurs des transports et de la fabrication, et surtout aux points de convergence entre les deux. En misant sur son avantage concurrentiel, ATS pourrait se positionner comme une solution typiquement canadienne et rendre le Canada plus concurrentiel en lui procurant un avantage durable dans les deux secteurs. Le CEP reconnaît les efforts déployés par ATS pour intégrer ses deux domaines de recherche, mais il estime que ce dernier n'en fait pas assez pour comprendre les liens entre les perturbations en cours dans les transports (p. ex., VCA/STI) et dans le secteur de la fabrication (p. ex., fabrication additive, réalité augmentée) ou aux points de convergence entre les deux (p. ex., numérisation, automatisation) ou entre les modes de transport (p. ex., intégration des systèmes ferroviaire et routier). En sélectionnant ses projets plus stratégiquement et en se concentrant sur des enjeux transversaux, ATS pourrait mieux arrimer ses travaux aux besoins de l'industrie canadienne et lui procurer un avantage sur les marchés internationaux. ATS renforcerait également ainsi la concordance entre ses activités et les priorités économiques fédérales.

## **La R-D sur les matériaux et la fabrication pourrait être davantage concentrée sur des applications dans le secteur des transports**

ATS a harmonisé les activités de cette section avec les orientations futures du secteur. À preuve, les employés ont consacré beaucoup plus de temps à la R-D stratégique qu'aux services techniques. Le centre de recherche a été habile à trouver des possibilités de R-D en collaboration avec ses clients du groupe des matériaux et de la fabrication et avec des membres des différents groupes de R-D industrielle, créant ainsi des possibilités de publications et de présentations conjointes.

Selon le CEP, il est plus facile pour cette section de lier ses recherches (p. ex., nouveaux matériaux et procédés) aux systèmes de transport (p. ex., réseaux de transport). Il s'en suit que les efforts de la section, compte tenu de sa taille, sont peut-être éparpillés dans un trop grand nombre de technologies, ce qui complique ses efforts pour demeurer pertinent et un véritable chef de file. En se concentrant sur les applications en transport, ATS pourrait miser sur ses succès antérieurs et enrichir son palmarès dans le développement et la commercialisation de technologies (voir section sur l'excellence; exemples à la diapositive 33).

**Sources :** examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# Arrimage aux priorités de l'industrie

Les recherches d'ATS concordent avec les priorités actuelles de haut niveau des secteurs de la fabrication et des transports. Elles pourraient cependant mieux soutenir l'industrie en se concentrant sur les points de convergence entre les deux secteurs.



## Pertinence démontrée du Programme de fabrication de pointe (PFP)

ATS effectue de la recherche sur les matériaux et les procédés novateurs pertinents pour l'industrie canadienne (p. ex., allègement des véhicules). Il a arrimé le PFP aux orientations d'avenir dans le domaine (p. ex., fabrication additive, électrification, matériaux plus écologiques) à la suite de consultations avec l'industrie et avec ses groupes de R-D.

## Proposition d'un programme de recherche sur les transports stratégiquement concentré

Le CEP estime que la vision sous-jacente au PSTP est solide et stratégiquement bien fondée, et que le programme met l'accent au moment opportun sur les VCA/STI, l'électrification et les carburants de rechange. Grâce à ce programme, la recherche d'ATS sur les transports sera mieux arrimée aux priorités de l'industrie. Anciennement, les travaux d'ATS dans ce domaine répondaient simplement aux demandes des autres ministères ou aux besoins techniques particuliers de certains clients. L'intégration des activités dans les secteurs ferroviaire et routier sera d'un intérêt particulier pour les systèmes de transport en commun en quête de solutions multimodales pratiques.

## Possibilité d'étendre son avantage concurrentiel à l'industrie canadienne

ATS pourrait contribuer davantage à la compétitivité du Canada en misant un peu plus sur son propre avantage concurrentiel. Comme nous l'avons déjà mentionné, ATS devrait accorder la priorité aux projets qui font appel à ses points forts relatifs (c.-à-d., le large spectre de ses recherches et son intérêt pour le multimodal) pour procurer des avantages aux entreprises canadiennes par rapport aux entreprises étrangères, dans la mesure du possible. Dans ce but, le CEP a donné des exemples précis de recherches transversales possibles tout en mettant en garde ATS : s'il ne saisit pas cette occasion, le leadership dans le secteur des transports et de la fabrication de pointe continuera de migrer vers d'autres pays. Par ailleurs, malgré les possibilités qu'offre le secteur des transports en mutation rapide de procéder à des essais indépendants de nouvelles technologies, le modèle actuel d'ATS pourrait devenir de moins en moins unique au moment où les universités se tournent elles aussi vers le modèle des services contre rémunération.

**Sources :** sondage auprès des clients, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur, examen par les pairs

## Activités d'ATS arrimées aux priorités de l'industrie

### Augmentation de la capacité des batteries

- ✓ Électrification des véhicules et combustibles de remplacement avec concentration sur l'amélioration des batteries, des moteurs électriques et des piles à combustible

### Augmentation des exportations et diminution de la dépendance aux importations

- ✓ Collaboration avec les FEO du secteur canadien de l'automobile, les fournisseurs de pièces et le secteur ferroviaire pour accroître leur compétitivité sur le marché

### Approvisionnement en véhicules de transport en commun à émission zéro

- ✓ Modélisation d'autobus électriques prenant en compte la capacité des batteries

### Diminution des émissions de GES, augmentation de la sécurité

- ✓ Concentration sur l'éco efficacité des véhicules grâce à des matériaux plus légers comme l'aluminium et des matériaux composites de pointe, et par l'amélioration de l'aérodynamisme
- ✓ Concentration sur les technologies habilitantes en matière d'émissions zéro comme les moteurs électriques à faible coût et les batteries au lithium, les technologies de pointe en stockage de l'énergie et la fabrication de piles à combustible pour véhicules

### Diminution des coûts d'exploitation

- ✓ Ingénierie ferroviaire et interaction roue-rail pour un meilleur entretien préventif
- ✓ Procédés de fabrication de pointe meilleur marché (p. ex., visionique avancée pour la surveillance et le contrôle)

# Arrimage aux priorités fédérales

Les activités d'ATS correspondent aux objectifs globaux du CNRC et aux priorités du gouvernement du Canada en matière d'économie, d'environnement et de sécurité nationale.



## Arrimage aux priorités fédérales

### Priorités économiques (augmentation des ventes et la diversification des exportations dans le secteur de la fabrication de pointe)

- ✓ Recherches sur la fabrication additive, l'ingénierie et l'analytique des données, la mécatronique et la robotique

### Priorités environnementales (diminution des émissions de gaz à effet de serre)

- ✓ Recherches sur les carburants de remplacement, les véhicules connectés et autonomes, l'électrification, les systèmes de transport intelligents et l'allègement des véhicules
- ✓ Travaux avec TC en appui à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une nouvelle réglementation qui appuiera l'adoption des technologies de diminution des GES
- ✓ Travaux avec TC sur l'élaboration de lignes directrices pour les longs convois ferroviaires afin de réduire les risques de déraillement et par conséquent, atténuer les retombées environnementales

### Sécurité nationale

- ✓ Prestation de services d'essai et de services techniques au MDN pour établir la performance des véhicules, des instruments et du matériel comme les applications militaires des technologies de communication

## Autres possibilités de soutenir les priorités fédérales

Le CEP et les intervenants de l'extérieur ont répertorié d'autres possibilités de faire progresser les priorités fédérales. Compte tenu de ses compétences en technologie des communications, ATS pourrait jouer un rôle plus large en appuyant d'autres priorités de la Défense comme la cybersécurité des systèmes utilisés par les véhicules de l'Armée canadienne. Plus largement, ATS pourrait créer avec d'autres ministères et des provinces un groupe de R-D industrielle qui se concentrerait sur des politiques relatives aux technologies de rupture.

## Concordance avec les trois objectifs principaux du CNRC

- ✓ ATS favorise la **croissance des entreprises innovantes** grâce à sa R-D stratégique et à ses services techniques offerts à plus de 250 entreprises canadiennes ainsi que grâce à ses groupes de R-D industrielle et à sa collaboration avec la supergrappe NGen (voir Engagement).
- ✓ ATS **contribue à l'avancement du savoir scientifique et technique** en publiant des articles et en créant des biens intellectuels, mais davantage dans le domaine du traitement des matériaux et de la fabrication (voir Excellence).
- ✓ ATS propose des **solutions fondées sur des faits pour éclairer les décisions dans les domaines prioritaires du gouvernement** en travaillant en collaboration avec d'autres ministères, notamment TC et le MDN.

Sources : examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur, examen par les pairs

# Prise en compte des utilisateurs finaux

ATS pourrait tenir compte des utilisateurs finaux issus de différents groupes cibles dans la sélection de ses activités de recherche, particulièrement dans le domaine des systèmes de transport de pointe, car ses travaux auront une incidence sur la population vieillissante ainsi que sur les personnes handicapées.



Les programmes d'ATS n'ont pas toujours tenu compte des groupes issus de la diversité au moment de choisir les projets. ATS a longtemps considéré ses clients industriels comme ses « utilisateurs finaux » et a cherché à combler d'abord leurs besoins qui souvent, divergent de ceux des groupes issus de la diversité. Cela étant dit, certains projets d'ATS, particulièrement ceux regroupés sous le parapluie des projets d'ingénierie des transports, engendrent actuellement des retombées sociales susceptibles d'accroître la mobilité des personnes qui dépendent des systèmes de transport public ou qui vivent dans des communautés nordiques ou éloignées (voir Retombées sociales).

## Possibilités de futurs nouveaux programmes de transport en appui à la mobilité

ATS pourrait aider les populations vieillissantes et les personnes handicapées grâce à de nouvelles technologies par des choix judicieux au moment d'établir les orientations de son nouveau PSTP.

Difficultés des populations vieillissantes et des personnes handicapées	Solutions possibles axées sur les VCA/STI
Difficultés à percevoir les obstacles et analyser les solutions en conduisant	Contrôle intelligent de la vitesse de croisière
Jugement inexact de la vitesse de croisière et de la distance	Changement de voie automatisé
Atténuation des effets de la fatigue au volant	Système de surveillance de l'état du conducteur
Inefficacités opérationnelles des systèmes de transport en commun	Intégration des réseaux de transport (p. ex., routes, transport en commun, pistes cyclables)

## Nouvelles installations de fabrication de pointe pour faciliter la participation des groupes issus de la diversité

Plus récemment, ATS a pris des mesures préliminaires en réfléchissant à la manière dont ses travaux sur le traitement des matériaux et la fabrication pouvaient avoir une incidence sur les groupes issus de la diversité. En 2019, ATS s'est engagé à prendre en compte ces groupes dans le cadre de son plan de programme révisé pour le PFP. Dans cet objectif, il s'efforce actuellement d'ouvrir une nouvelle installation de fabrication de pointe à Winnipeg (Manitoba) en collaboration avec l'Université du Manitoba et avec le Red River College. Dans ces établissements, le corps étudiant comporte une forte proportion d'Autochtones qui apporteront sans doute des points de vue nouveaux au PFP.



**Pourquoi la prise en compte de la diversité est-elle importante?** Le gouvernement du Canada estime que la prise en compte de l'ACS+ est prioritaire dans toutes ses activités. L'ACS+ évalue comment les personnes issues de la diversité (diversité de genre, de race, d'ethnicité, de religion, d'âge, de différences physiques, etc.) vivent les politiques, les programmes et les initiatives du gouvernement.

Sources : examen de documents, entretiens avec des personnes de l'interne

# ENGAGEMENT • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

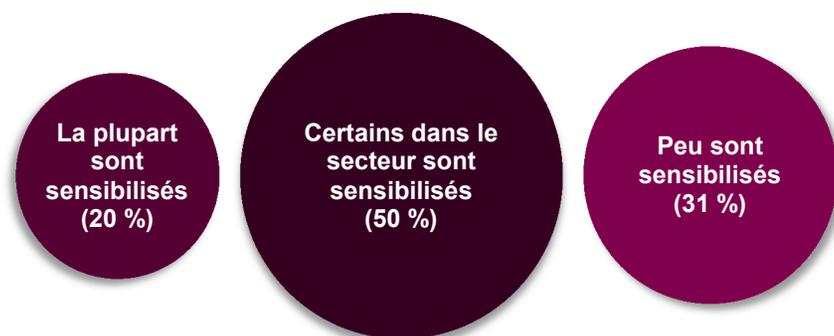
**Constatation globale :** La visibilité d'ATS auprès des intervenants et son engagement auprès d'eux pourraient être améliorés, surtout dans les milieux de la recherche. D'un côté, les travaux d'ATS dans le secteur du traitement des matériaux et de la fabrication mettent en cause un éventail large et diversifié d'acteurs dans l'ensemble de la chaîne de valeur de la fabrication. Ce résultat a été considérablement facilité par les groupes de R-D industrielle ainsi que par des consultations avec l'industrie et la collaboration avec la supergrappe NGen. D'un autre côté, les travaux d'ATS dans le secteur de l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport ont consisté surtout à aider d'autres ministères, avec un engagement relativement faible auprès des universités et de l'industrie canadienne. Ces lacunes doivent être comblées afin qu'ATS puisse mettre en œuvre de manière efficace le PSTP proposé.

---

# Stratégies d'engagement et sensibilisation

La sensibilisation à ATS pourrait être nettement améliorée. ATS a utilisé tout un éventail de stratégies, y compris un modèle unique de groupes de R-D, qui pourrait être mises en œuvre dans tous ses programmes afin d'accroître son engagement auprès des intervenants.

## Niveau de sensibilisation des clients à ATS



Note : Le total des pourcentages ne donne pas 100 % parce que les chiffres ont été arrondis.

Les efforts de rayonnement d'ATS ont connu un certain succès. Entre autres stratégies utilisées, mentionnons des activités individuelles; la participation à des événements, à des conférences et à des initiatives locales ou régionales; le développement de relations avec des PME grâce au PARI CNRC; la publication d'articles; et la création et la direction de groupes de R-D industrielle (voir diapositive suivante). La sensibilisation à ATS dans le secteur manufacturier a peut-être été un peu entravée par des questions de gestion de marque (p. ex., l'absence du mot « fabrication » dans le nom d'ATS).

Les employés des deux sections d'ATS participent aux travaux de comités nationaux et internationaux. Les employés du secteur des matériaux et de la fabrication ont tendance à siéger au sein de comités universitaires (p. ex., Thermal Spray Society) tandis que ceux du secteur des transports ont tendance à siéger au sein de comités fédéraux canadiens et américains (p. ex., Département américain des transports) même si ces activités n'ont pas fait l'objet d'un suivi systématique.

## Nouvelles occasions de s'engager auprès des milieux de la recherche et de l'industrie

Une participation plus suivie aux activités des milieux de la recherche, notamment la publication d'un plus grand nombre d'articles et une présence plus sentie aux événements et conférences pourrait rehausser la notoriété d'ATS. Des occasions de participer à des conférences ou à des foires commerciales devraient donc être offertes à des employés moins expérimentés et à des techniciens afin qu'ils se tiennent au courant des enjeux en émergence et afin de resserrer davantage les liens globaux entre ATS et les milieux universitaires. Le CEP a aussi mis en évidence le fait que la publication d'articles et la création de revenus ne devraient pas être perçues comme des priorités concurrentes puisque la publication d'articles est susceptible d'attirer de nouveaux clients.

Parmi les autres stratégies d'engagement présentées par des clients sondés comme les plus efficaces, mentionnons la participation accrue de dirigeants aux activités de rayonnement, la publicité dans les publications spécialisées et la diffusion d'un plus grand nombre de webinaires par le CNRC.

**Sources :** analyse bibliométrique, sondage auprès des clients, examen de la documentation, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# Groupes de R-D industrielle

Les groupes de R-D industrielle d'ATS stimulent efficacement la collaboration. Ils constituent une innovation unique mise de l'avant avec succès par ATS au sein du CNRC.

## Les groupes de R-D, un modèle efficace d'engagement auprès de l'industrie

Le CNRC facilite la création de groupes industriels de collaboration entre de multiples clients. Les membres partagent ainsi les coûts et les risques de la R-D. Ils paient des cotisations, et définissent et exécutent collectivement des projets de R-D tandis que d'autres intervenants du secteur public et de l'industrie les parrainent. Ce modèle est un moyen efficace d'accroître et de maintenir l'engagement, et d'assurer une concordance entre les priorités de la recherche et les tendances au sein de l'industrie.

ATS compte huit des neuf groupes de R-D, la plupart liés aux sous-secteurs des matériaux et de la fabrication. Collectivement, les membres et commanditaires ont versé 11,7 M\$ de revenus pendant la période d'évaluation, soit plus du cinquième des revenus totaux de la section de la fabrication. Les membres ont eu accès aux éléments suivants :

- ✓ un réseau de pairs dans un contexte non concurrentiel;
- ✓ des projets de collaboration à un coût abordable;
- ✓ les experts en R-D, les installations et les capacités technologiques du CNRC;
- ✓ des technologies, de la propriété intellectuelle (PI) et des résultats de R-D (voir diapositive 34 pour plus de données sur l'accès à la PI par les membres).

## Engagement des groupes auprès de plus de 100 entreprises du secteur des matériaux et de la fabrication

Les groupes de R-D industrielle ont étendu la portée des travaux d'ATS grâce à la chaîne de valeur de la fabrication, et notamment, à de nombreuses entreprises qui n'auraient autrement jamais travaillé avec ATS (deux tiers des membres). Voici quelques-uns des groupes actifs pendant la période d'évaluation :

- ALTEC (technologies de fabrication de l'aluminium);
- FAPF (fabrication additive par projection à froid);
- LiBTec (technologie des batteries au lithium);
- SIGBlow (modélisation et simulation du moulage par soufflage);
- SNAP Composites (procédés courts, nouveaux et abordables de fabrication de pièces composites);
- eSTAMPAGE Composites (technologie d'estampage de composites pour la fabrication de pièces automobiles et le traitement des matériaux composites);
- Surftec (technologies d'ingénierie des surfaces de pointe pour application dans des environnements hostiles).

La plupart des entreprises membres de ces groupes étaient canadiennes (sauf dans le cas de SIGBLOW). Parmi les commanditaires, mentionnons RNCAN, ainsi que des organismes provinciaux et des associations industrielles. Les deux derniers groupes étaient constitués surtout d'intervenants du Québec où des consortiums de recherche industrielle offrent un soutien stratégique et financier à la recherche menée dans leurs secteurs respectifs (leur appui aux groupes était purement financier).

## Nouveaux groupes misant sur les compétences en ingénierie des transports

La section d'ingénierie des transports a lancé en 2019-2020 son premier groupe de R-D industrielle dans le secteur ferroviaire (voir diapositive suivante). Le modèle du groupe de R-D pourrait venir combler des lacunes sur le plan de l'engagement dans ce secteur. ATS prévoit de lancer au moins un nouveau groupe d'ici cinq ans. Le CEP propose qu'ATS crée d'autres groupes pour exploiter ses forces, notamment un groupe sur la réglementation et les politiques publiques auquel participeraient d'autres ministères et des administrations provinciales; un groupe sur les VCA avec des acteurs de l'industrie et des organismes de politiques publiques et des groupes sur les transports ferroviaires lourds et légers avec des exploitants de réseau ferroviaire.

**Sources :** examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# Intervenants du secteur de l'ingénierie des transports

Les travaux d'ATS dans le domaine de l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport sont dans une large mesure menés pour le compte de quelques clients clés, et l'engagement de la section auprès des milieux universitaires et de l'industrie canadienne est faible. Au moment où s'accélère la recherche sur les VCA/STI, ATS doit élargir sa clientèle et y intégrer des acteurs clés dans ces domaines.

## La plupart des travaux sont menés pour le compte de deux ministères fédéraux et d'une entreprise étrangère

Les projets d'ingénierie des transports d'ATS ont surtout été exécutés pour le compte de trois clients : MDN (45 % des revenus), TC (22 %) et un fabricant américain de wagons (8 %). Les revenus restants sont venus de projets menés avec 123 autres clients et collaborateurs. Au sein de l'industrie, ATS a travaillé avec un nombre égal d'entreprises canadiennes et étrangères, mais a fait davantage de travaux pour ces dernières. La plupart des travaux menés avec d'autres organisations l'ont été avec des organismes de transport en commun canadiens et américains.

## Nouveaux collaborateurs grâce au groupe du transport ferroviaire

En 2019-2020, ATS a lancé un nouveau groupe de R-D industrielle s'intéressant à l'écaillage des roues appelé **RailWheels**. Selon le CEP, les travaux de ce groupe sont prometteurs à cette étape préliminaire, ATS ayant réussi à attirer une combinaison intéressante d'entreprises canadiennes et étrangères au sein du groupe. Toutefois, le CEP s'inquiète de l'incapacité d'ATS à attirer au sein du groupe des exploitants canadiens de premier plan comme le CN ou le CP.

ATS est également partenaire commanditaire de l'**International Collaborative Research Initiative on Rolling Contact Fatigue and Wear of Rails and Wheels**, un groupe informel constitué d'entreprises, d'universités et d'autres ministères. L'équipe du secteur ferroviaire dirige l'initiative sur le plan de la gestion et offre aussi un leadership technique en plus d'appuyer des projets de R-D en collaboration à l'échelle internationale.

## Faible engagement auprès de l'industrie et des universités canadiennes

Contrairement à la section des matériaux et de la fabrication, la section des transports d'ATS a plus ou moins échoué à élargir le spectre de ses activités. Son engagement a été entravé par l'aide limitée au développement des affaires reçue au cours de la période d'évaluation (p. ex., manque de ressources et taux de roulement élevé chez les responsables des relations avec la clientèle). La section reçoit toutefois actuellement une aide au développement des affaires dans ce domaine précis. Dans certains programmes et services de transport, l'engagement est faible et pourrait être amélioré :

- **Camionnage et véhicules lourds** : exploitants de parcs de véhicules de location; engagement indirect seulement par l'entremise des associations industrielles (p. ex., Association d'équipement de transport du Canada)
- **Secteur ferroviaire** : fabricants de wagons et autres entreprises se consacrant à de la R-D dans le secteur ferroviaire
- **Défense** : ensemble de l'industrie, mais particulièrement des entreprises multinationales.

ATS s'est relativement peu engagé auprès des universités dans le domaine de l'ingénierie des transports et notamment auprès des acteurs importants du secteur des VCA/STI (p. ex., Université McMaster, UOIT, Université de Waterloo). Le CEP recommande à ATS d'établir des partenariats avec des universités afin de compléter ses capacités et de faciliter son virage vers la recherche plus fondamentale sur les transports multimodaux qu'il entend mener dans le cadre du PSTP. Il augmenterait ainsi aussi sa capacité de veille concurrentielle et s'assurerait de l'unicité de ses programmes de recherche, ce qui lui permettrait de se distinguer.

**Sources** : examen des données, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# Intervenants du secteur des matériaux et de la fabrication

Grâce à ses travaux dans le traitement des matériaux et la fabrication, ATS s'est engagé auprès d'une combinaison appropriée de clients et de collaborateurs (p. ex., petites et grandes entreprises, entreprises canadiennes et étrangères, autres ministères et universités).



Photo ci-dessus : un chercheur d'ATS et un membre du groupe de R-D SNAP sur les matériaux composites examinent une pièce de véhicule moulée par compression.

## Engagement large sans lacunes importantes

ATS comptait au moment de l'évaluation 290 clients et collaborateurs uniques dans le cadre de ses projets de traitement des matériaux et de fabrication. ATS a travaillé surtout avec des entreprises canadiennes (45 % des revenus), avec des entreprises étrangères (27 %) et avec d'autres ministères (26 %). Il a aussi travaillé avec des universités et des associations industrielles dans le cadre de projets à partenaires multiples (avec au moins une entreprise canadienne).

## Publications conjointes avec des universités ou des entreprises

Outre les projets, les employés du traitement des matériaux et de la fabrication ont publié conjointement des articles avec des partenaires de l'extérieur. Le taux de collaboration d'ATS avec l'industrie (20 % des publications) a été plus du double de la moyenne du CNRC (11 %). La plupart des collaborateurs universitaires se trouvaient au Québec, une tendance qui s'explique par les exigences au Québec d'obtenir du financement de tierces parties (les consortiums de recherche industrielle au Québec exigent la collaboration avec des établissements).

## Nouvelles possibilités d'engagement

ATS travaille avec la supergrappe NGen, un consortium sans but lucratif dirigé par l'industrie qui verse un financement égal à celui de l'administration fédérale aux entreprises et aux autres intervenants et qui est installée dans le sud-ouest de l'Ontario. NGen pourrait mettre ATS en contact avec un plus grand nombre de PME canadiennes, surtout par l'entremise de son établissement à London, mais cela reste à concrétiser (cinq projets de collaboration ont été recensés, mais aucun n'a encore été approuvé en 2018-2019).

**Sources :** examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# RESSOURCES • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

**Constatation globale :** ATS dispose de suffisamment de ressources pour répondre aux besoins actuels de ses clients et s'efforce d'établir ses capacités de R-D dans des domaines nouveaux et en émergence et d'effectuer une transition vers ces domaines. Toutefois, ATS nourrit en ce moment des ambitions supérieures à ses capacités et à son budget prévu. ATS se trouve à la croisée des chemins : il doit définir et mettre en œuvre de nouvelles stratégies pour combler les lacunes dont il souffre sur le plan du talent et des installations afin de répondre aux besoins en émergence de ses clients et de se positionner comme un chef de file de la recherche.

---

# Agilité démontrée et croissance stratégique

Au cours de la période d'évaluation, ATS disposait d'une capacité suffisante pour répondre aux besoins de ses clients. Il a commencé à se doter de nouvelles capacités pour se convertir des services techniques à la R-D stratégique et ainsi se lancer dans des domaines nouveaux et en émergence.

## Satisfaction des besoins des clients

ATS dispose d'une capacité suffisante pour s'acquitter des tâches qui lui sont dévolues. La plupart des clients sondés (70 %) ont le sentiment que le CNRC dispose des compétences nécessaires pour atteindre les objectifs de leurs projets. Le CEP a été impressionné par l'agilité démontrée par ATS dans sa réponse à un large éventail de demandes technologiques.

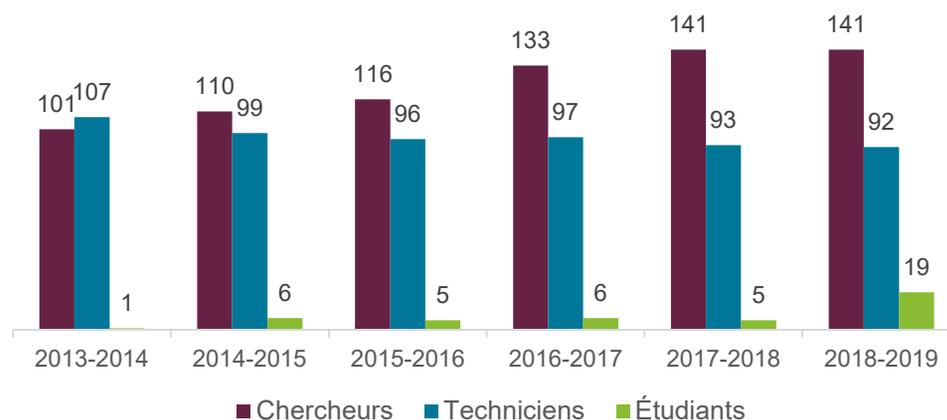
## Accès aux compétences plus larges du CNRC

ATS s'est doté d'une capacité qu'il a maintenue en s'appuyant sur de la main-d'œuvre de l'extérieur. Dans l'ensemble, le quart (26 %) de la main-d'œuvre utilisée dans ses projets venait d'autres CR, une tendance qui a persisté dans toute la période d'évaluation. Plus particulièrement, ATS :

- a misé sur les compétences en stockage de l'énergie d'EME et a « emprunté » à ce CR la moitié de la main-d'œuvre nécessaire à la mise en œuvre des projets du programme TPV;
- s'est inspiré du CRA pour un ensemble de programmes, mais plus particulièrement pour FF2020;
- s'en est remis de plus en plus sur TN, car ses projets exigent une quantité croissante de compétences en numérisation.

Cette manière de procéder comporte un risque. À ce jour, les employés ont indiqué qu'il est parfois difficile de délimiter les domaines de recherche et de comptabiliser et d'attribuer les revenus générés. De plus, ATS pourrait se heurter à de la concurrence pour obtenir ces ressources lorsque le CNRC lancera de nouveaux programmes multidisciplinaires faisant appel aux compétences de plusieurs CR.

## Embauche d'un plus grand nombre de chercheurs pour intensifier la R-D



**Note:** This figure excludes management and administration.

## Nouveaux chercheurs et étudiants dans les domaines en émergence des matériaux et de la fabrication

L'effectif de cette section est passé de 120 à 159 employés. Malgré le plafonnement des budgets à l'échelle du CNRC en 2018-2019, ATS a continué à accroître sa capacité en recrutant davantage d'étudiants. La direction d'ATS à London a obtenu un budget pour embaucher de nouveaux employés afin d'assurer la croissance de ses laboratoires dans le domaine de la fabrication et des VCA, ce qui a aidé les deux sections d'ATS.

## Transition du CIT vers la R-D

ATS a remplacé stratégiquement les techniciens démissionnaires par des chercheurs tout en maintenant un nombre d'employés relativement stable (augmentation de 89 à 93). En 2013-2014, 38 % des employés du CIT à Ottawa étaient des chercheurs. En 2018-2019, cette proportion était passée à 49 %.

**Sources :** sondage auprès des clients, examen des données, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# Déficit de compétences et sur sollicitation des capacités

ATS ne possède pas les compétences nécessaires pour exploiter ses innovations dans le traitement des matériaux et la fabrication ni pour concrétiser sa vision du PSTP. À cause de la priorité divergente qu'est la création de revenus, les employés actuels n'ont pas accès à un nombre suffisant d'occasions de développer de nouvelles compétences.

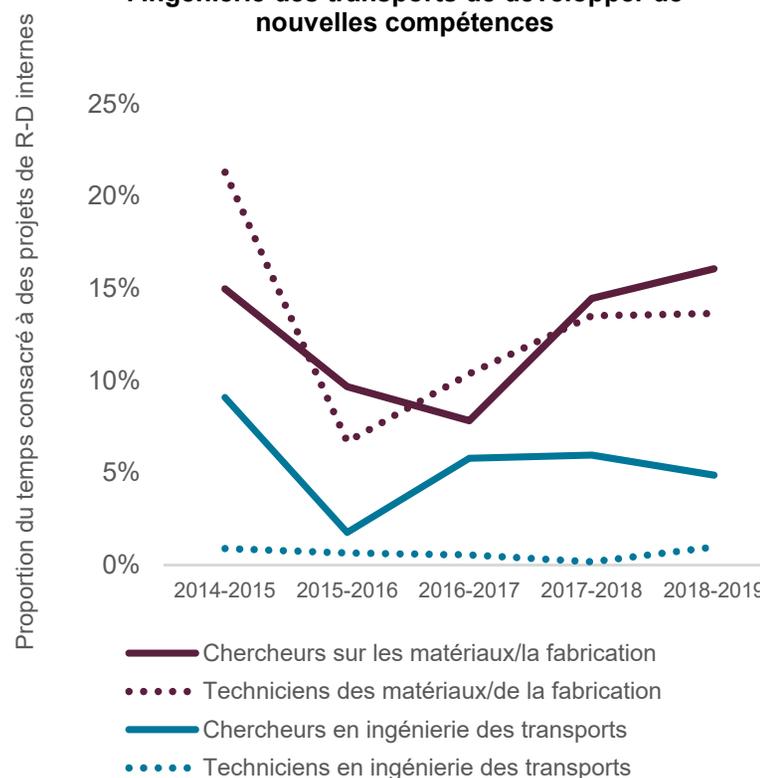
## Absence des compétences et de la masse critique requises pour répondre aux exigences en émergence

Les employés disent qu'ils se sont débrouillés pour répondre aux besoins des clients au cours de la période d'évaluation, mais ne sont pas en position de répondre à de nouvelles exigences plus complexes. De plus, selon presque la moitié des clients (48 %), ATS souffre d'un déficit relatif de capacité dans certains domaines du numérique comme l'intelligence artificielle (IA), les VCA/STI, la cybersécurité et la modélisation et la simulation. Dans certains de ces domaines (p. ex., l'IA, la modélisation et la simulation), ATS compte des experts dans son équipe, mais il n'a pas la masse critique requise. Il est arrivé jusqu'à maintenant à combler partiellement ces lacunes par des embauches stratégiques, par le recours au personnel d'autres CR du CNRC et par le développement de compétences à l'interne.

## Possibilités de perfectionnement plus nombreuses pour les employés des matériaux et de la fabrication

ATS a développé et augmenté les compétences de ses employés par l'entremise de projets de R-D exploratoire, mais éprouve de la difficulté à trouver un équilibre entre l'exécution de ces projets et la nécessité de générer des revenus. Malgré le temps additionnel qui leur est accordé pour des projets internes (après une diminution importante en 2015-2016; voir ci-contre), les employés d'ingénierie des transports, et plus particulièrement les techniciens, n'ont que peu d'occasions de développer de nouvelles compétences. La capacité de la section de l'ingénierie des transports de répondre aux besoins en émergence de l'industrie et de mettre sur pied le PSTP à court terme pourrait s'en trouver amoindrie (tant qu'elle n'aura pas embauché de nouveaux chercheurs). En revanche, les employés de la section des matériaux et de la fabrication ont obtenu plus d'occasions de perfectionnement dans des domaines comme l'apprentissage machine et la numérisation de la fabrication, d'où l'augmentation de leur capacité d'effectuer de la R-D qui répond véritablement aux besoins en émergence de la clientèle.

## Possibilités limitées pour les employés de l'ingénierie des transports de développer de nouvelles compétences



Note : On ne disposait d'aucune donnée détaillée pour 2013-2014.

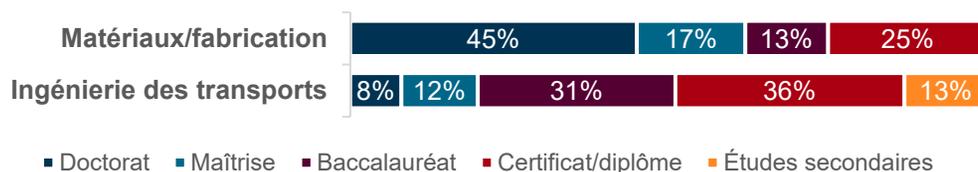
Sources : sondage auprès des clients, examen des données, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs



# Données démographiques et études

Les employés des matériaux et de la fabrication et ceux de l'ingénierie des transports ont eu un parcours scolaire très différent, qui correspond dans chaque cas à leur culture distincte (c.-à-d. accent sur la R-D ou sur le recouvrement des coûts). ATS a commencé à élargir ses capacités en embauchant plus d'étudiants et en remplaçant stratégiquement les employés qui partent, ce qui donne aussi l'occasion d'accroître la diversité et l'équité en matière d'emploi.

## Différences dans les parcours scolaires des employés des sections d'ATS



**Note :** Données limitées aux chercheurs et techniciens en place en 2018-2019, à l'exclusion des gestionnaires et des employés de l'administration, et des employés pour lesquels les antécédents scolaires n'étaient pas en dossiers (10 % de l'ensemble des scientifiques et techniciens).

### Équipes des matériaux et de la fabrication

Ces équipes comptent une forte concentration de scientifiques spécialisés dans des domaines très pointus qui effectuent de la recherche dont le NMT est inférieur. Selon le CEP, ATS pourrait greffer à ces équipes de nouveaux employés possédant un sens des affaires plus aiguisé jumelé à une compréhension technique suffisante (p. ex., titulaires de maîtrise) afin de faciliter la commercialisation de ses innovations dans le domaine des matériaux et des procédés.

### Équipes d'ingénierie des transports

Dans ces équipes, la proportion de chercheurs possédant un diplôme de deuxième ou de troisième cycle est trop faible et elles se concentrent donc sur les services techniques. Le recrutement de chercheurs issus de la diversité permettrait à ATS de répondre aux orientations changeantes et d'exploiter de nouveaux débouchés. L'embauche de leaders reconnus susciterait plus d'intérêt de la part de l'industrie et des autres acteurs du secteur.

### Remplacement des retraités

De nombreux employés d'ATS sont en milieu ou en fin de carrière. D'ici 2024, 28 % de l'effectif sera admissible à la retraite et près de la moitié (44 %) d'ici 2029. Ce profil est similaire à celui de l'ensemble du CNRC. La stratégie de dotation d'ATS mise en partie sur le roulement de personnel pour accroître la proportion de chercheurs. Toutefois, le nombre de départs à la retraite est plus faible que prévu, ce qui ralentit le processus et crée des pressions budgétaires.



### Embauche de chercheurs de la nouvelle génération et issus de la diversité

ATS a atteint en 2018-2019 ses cibles d'équité en matière d'emploi pour les femmes (c.-à-d. 22 %). Vingt-neuf pour cent (29 %) des gestionnaires d'ATS étaient des femmes. Quinze pour cent des chercheurs et techniciens étaient des femmes. Le personnel administratif était constitué de femmes à 95 %.

Dix-neuf pour cent (19 %) des chercheurs et techniciens de la section de la fabrication étaient des femmes et cette proportion était de 7 % dans la section de l'ingénierie des transports.

Les autres groupes d'équité en matière d'emploi sont sous-représentés au sein d'ATS, si l'on se fie aux déclarations volontaires des employés et à la disponibilité de la main-d'œuvre selon Statistique Canada. Quatorze pour cent (14 %) des employés appartenaient aux minorités visibles par rapport à une cible de 22 %. En ce qui concerne les Autochtones (2 %) et les personnes handicapées (4 %), les cibles n'ont pas non plus été atteintes (les chiffres réels ne sont pas indiqués par souci de protection des renseignements personnels).

En embauchant plus d'étudiants, on pourrait à la longue améliorer l'équité en matière d'emploi, car de nombreux étudiants des programmes d'alternance travail-études obtiennent ensuite un poste permanent à ATS. En 2018-2019, 42 % des étudiants étaient des femmes. Les partenariats avec des établissements d'enseignement comptant une forte proportion d'Autochtones sont aussi développés (p. ex., Université du Manitoba, Red River College).

**Sources :** examen des données, entretiens avec des personnes de l'interne, examen par les pairs



# Équipement et installations

Les installations d'ATS répondent aux besoins de la plupart des clients, malgré le peu d'investissements prévus. Ce déficit sur le plan de l'équipement et des installations pourrait nuire à la capacité d'ATS de répondre aux besoins en émergence et de se positionner comme un chef de file.

## Clients satisfaits malgré des investissements insuffisants

Selon la plupart des clients sondés (61 %), le CNRC dispose des installations nécessaires pour les aider à atteindre leurs objectifs, mais 37 % ont noté des lacunes. Des intervenants de l'extérieur estiment que les installations sont appropriées et certains les ont même décrites comme « à la fine pointe du progrès ». Selon le CEP, les installations sont d'un bon calibre et suffisent pour un éventail de secteurs, de technologies et de véhicules. Le CEP souligne aussi cependant qu'ATS a tendance à investir dans ses installations actuelles plutôt que de privilégier de nouvelles installations susceptibles de répondre aux priorités de l'avenir. Pour se positionner parmi les chefs de file mondiaux venus de Chine, d'Europe et des États-Unis, ATS doit investir des sommes importantes, surtout dans le secteur du rail s'il entend y maintenir sa pertinence.

Pendant la plus grande partie de la période d'évaluation, ATS n'a pas obtenu avec constance les crédits de dépenses en immobilisations nécessaires pour mettre à niveau ses installations. Le CR a plutôt dû se contenter de financement temporaire et s'en remettre aux installations de tiers pour combler ses besoins. En 2018-2019, toutefois, il a obtenu les crédits nécessaires à la construction d'une nouvelle installation de fabrication de batteries à Boucherville dans le cadre du programme TPV.

## La section des matériaux et de la fabrication a besoin de nouvel équipement et étudie les possibilités de nouveaux partenariats

Les employés jugent qu'il leur est difficile d'innover dans les installations actuelles. Ils doivent consacrer beaucoup de temps à adapter l'équipement actuel aux besoins des clients et doivent parfois renoncer à des occasions d'affaires. Voici quelques lacunes précises :

- équipement de fabrication numérique pour créer une usine numérique de démonstration à ATS-London;
- logiciels de CHP et de TI, notamment des logiciels d'exploitation de grappes d'ordinateurs et de simulation numérique;
- remplacement du système d'usinage au laser et du microscope électronique à balayage.

ATS compte actuellement sur les universités pour accéder à de l'équipement spécialisé. Il envisage la conclusion d'accords pour accéder à des installations ou pour mettre à niveau les siennes en s'associant avec des universités de manière à pouvoir mobiliser des fonds de tierces parties.

## Portée des travaux d'ingénierie des transports limitée par les installations actuelles

Selon les employés, certaines installations sont désuètes et ne possèdent pas les caractéristiques nécessaires, ce qui empêche la section d'être concurrentielle et diminue parfois la confiance qu'elle inspire aux clients. Les clients interrogés étaient en grande partie satisfaits des installations, mais ont noté qu'il est impossible d'y effectuer des essais à grande échelle. Voici quelques lacunes précises relevées :

- la chambre climatique a souvent besoin de réparations et est dépourvue de simulateurs solaires;
- les souffleries sont trop petites pour accueillir un camion gros porteur grandeur nature;
- les installations pour les wagons de transport de marchandises sont trop petites pour procéder à un essai de fatigue dans toutes les conditions de charge.

ATS s'en remet donc au Centre d'essais pour véhicules automobiles de TC pour effectuer les essais sur route et combler les lacunes de ses installations.

**Sources :** sondage auprès des clients, examen des données, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs



# Contraintes budgétaires

ATS est à la croisée des chemins : il doit simultanément réduire ses dépenses et se lancer dans de nouveaux domaines de recherche. ATS devra investir de manière stratégique dans de nouvelles ressources et installations, et miser sur des partenariats en s'appuyant sur son avantage concurrentiel (large spectre de ses recherches, capacités multimodales) plutôt que de maintenir le statu quo.

## Augmentations salariales : un défi budgétaire pour ATS

La direction d'ATS s'inquiète de la possibilité que ses dépenses courantes l'empêchent de se doter de nouvelles capacités de R-D et d'effectuer sa transition, une préoccupation à laquelle souscrit le CEP. Les salaires, qui ont augmenté au cours des dernières années, sont un des facteurs clés de l'augmentation des coûts qui empêche ATS d'investir dans de nouvelles capacités. Au cours de la même période, ATS a dépensé moins que les sommes prévues dans des projets d'immobilisations mineures (voir tableau ci-contre).

L'augmentation des salaires à ATS découle en partie de facteurs qui échappent à son contrôle. La réaffectation budgétaire de 2017-2018 a plafonné les budgets de fonctionnement du CNRC. Les salaires ont pourtant continué de croître, car les départs à la retraite prévus des employés au sommet de l'échelle salariale ne se sont pas concrétisés (en 2018-2019, 11 % des employés étaient admissibles à la retraite, mais seulement 2 % l'ont prise). Par ailleurs, le salaire de base a augmenté au cours des deux dernières années en raison de l'ascension des employés sur leur échelle salariale respective.

La gestion de la croissance des coûts représente un défi pour ATS, car il doit au contraire les réduire à brève échéance. Conformément à la réaffectation budgétaire de 2017-2018, tous les CR étaient tenus de réduire leurs dépenses de 10 % au cours des cinq exercices suivants. ATS s'est donc doté de stratégies en matière de RH et d'installations pour y arriver, mais de nouvelles stratégies pourraient être nécessaires pour qu'il réussisse à mettre en œuvre son nouveau programme malgré les contraintes budgétaires.

## La croissance des salaires pourrait limiter les investissements dans l'acquisition des capacités nécessaires à la transition vers la R-D

	Ex. 2014	Ex. 2015	Ex. 2016	Ex. 2017	Ex. 2018	Ex. 2019
Total des dépenses	45,3 M\$	43,9 M\$	47,2 M\$	51,7 M\$	56,8 M\$	55,2 M\$
Salaires	26,5 M\$	25,2 M\$	26,8 M\$	27,6 M\$	28,5 M\$	31,0 M\$*
% du total	59 %	57 %	57 %	53 %	50 %	56 %
Immobilisations mineures	3,9 M\$	3,1 M\$	3,3 M\$	4,0 M\$	2,0 M\$	2,2 M\$
% du total	9 %	7 %	7 %	8 %	4 %	4 %

\*Les dépenses totales de 2018-2019 étaient conformes au budget, mais les salaires dépassaient de 2 % les sommes budgétées.

## Investissements stratégiques : le succès passe par les partenariats

S'il désire se positionner comme un chef de file, ATS doit investir et à cette fin, se doter d'une vision et d'un plan pour mieux intégrer ses deux sections et hiérarchiser la répartition des ressources. Outre la mise en œuvre des stratégies actuelles en matière de RH et d'installations, le CEP insiste sur la nécessité pour ATS d'adopter de nouvelles stratégies. Il devrait notamment investir dans des ressources qui seront utiles dans ses deux domaines de recherche, s'associer à un plus grand nombre de tierces parties pour avoir accès à la fois à de nouvelles compétences et à de nouvelles installations et dans la mesure du possible, utiliser la modélisation et la simulation pour réduire le nombre d'essais physiques qui exigent beaucoup de ressources.

Sources : examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs



# EXCELLENCE • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

**Constatation globale :** ATS fait preuve d'excellence scientifique dans le traitement des matériaux et la fabrication, ainsi que dans certains créneaux spécialisés de l'ingénierie des transports. Cette excellence n'a pas été démontrée par la publication d'articles scientifiques, mais plutôt par le développement et l'optimisation de technologies et de procédés susceptibles de faire progresser les secteurs de l'automobile et des transports de surface. Pour devenir un véritable chef de file dans les systèmes de transport de surface de pointe, ATS doit régler ses problèmes de ressources, de concentration et d'engagement.

---



# Compétences, innovation et déploiement des technologies

ATS est reconnu pour ses compétences dans le secteur des matériaux et de la fabrication ainsi que dans des créneaux spécialisés de l'ingénierie des transports. Il a optimisé et développé des technologies et des procédés porteurs de progrès dans les deux secteurs.

## Traitement des matériaux et fabrication

ATS a démontré son excellence scientifique dans des domaines comme la fabrication additive, les batteries, les biomatériaux, la projection à froid, l'allègement des véhicules et le développement de logiciels de moulage. Le CEP reconnaît aussi le caractère prometteur des travaux d'ATS dans l'estampage et le formage de dispositifs d'électronique imprimable, un domaine relativement nouveau pour ATS. Voici quelques exemples précis :

**Nouvelle méthode de fabrication de moteurs électriques**, ce qui inclut la technologie de projection à froid qui sert à la fabrication de matériaux magnétiques comme les pièces de moteurs à aimants permanents. Cette méthode pourrait accroître le rendement et réduire les coûts, comme l'a démontré une PME canadienne qui a mis en service de nouvelles composantes conçues au moyen de cette technologie.

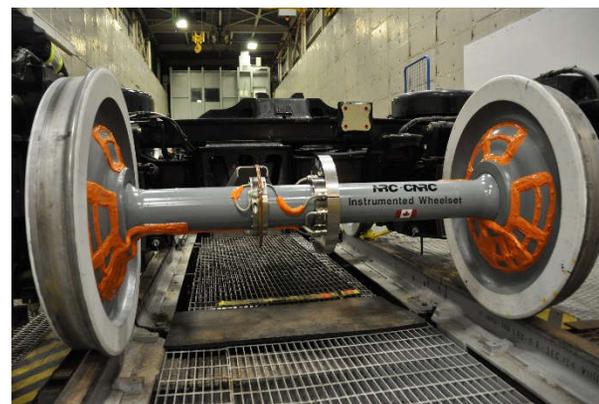
**Solutions biologiques pour le remplacement des matériaux à base de pétrole s'appuyant sur l'utilisation de boulettes de lignine et de matériaux polymères de lignine extraits de sous-produits de la fabrication de pâtes et de papier.** Il s'agit d'une solution de remplacement naturelle aux thermoplastiques à base de pétrole qui pourrait être commercialisée rapidement. Un essai avec des entreprises du secteur agricole est en cours.

## Ingénierie des véhicules et des systèmes de transport

Les recherches d'ATS dans le secteur du rail sont importantes et l'équipe bénéficie d'une réputation irréprochable. Ses travaux sur des essieux montés instrumentés sont particulièrement dignes de mention. ATS est aussi reconnu pour ses méthodes d'essai novatrices en aérodynamique des véhicules ferroviaires et des véhicules lourds. Voici quelques exemples précis :

**L'organisme municipal de transport en commun d'une grande ville américaine a mis en service la technologie d'essieux montés instrumentés autonomes d'ATS** sur une de ses lignes de métro afin de surveiller l'état des véhicules et des rails, et de détecter les possibilités de déraillements. Le client a aussi dit des travaux d'ATS sur la fatigue du point de contact entre roue et rail qu'ils sont plus avancés que ceux du Centre de technologies des transports qui utilise les essieux montés instrumentés du CNRC pour évaluer la conception des nouveaux wagons.

**Un nouveau protocole d'essai pour la sécurité des véhicules électriques** développé par ATS a été adapté par un FEO international pour concevoir les futurs blocs-batteries de véhicules électriques.



Ci-dessus : essieux montés instrumentés du CNRC utilisés par un organisme américain de transport en commun

Sources : examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# Propriété intellectuelle

ATS contribue à l'avancement du savoir par ses inventions et par la création de PI. Le mode de partage de la PI au sein du groupe de R-D ALTec constitue une pratique novatrice qui aide les membres du groupe et démontre son leadership.

## Invention et divulgation de PI d'ATS en traitement des matériaux et fabrication

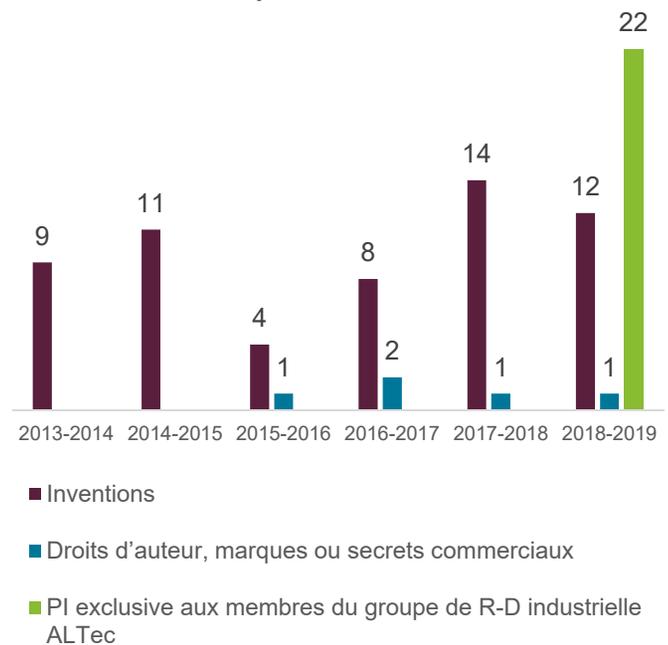
En 2018-2019, ATS a été l'un des créateurs de PI les plus prolifiques du CNRC. Au cours de la période de référence, ATS a divulgué pas moins de 85 inventions ou autre PI (voir figure ci-contre), pratiquement toutes issues de la section des matériaux et de la fabrication. Il a aussi déposé des demandes de brevet à l'égard de 17 inventions uniques qui étaient toutes, sauf une, liées à la section des matériaux et de la fabrication. À l'été 2019, trois de ces demandes de brevet avaient été acceptées et un brevet avait été délivré.

En moyenne, ATS divulgue 10 inventions chaque année. La plupart sont liées à la fabrication de produits en métal (4 par année), suivis par les produits en polymères et en matériaux composites (3) et par la technologie de propulsion des véhicules (2). Même si la plupart de ces inventions avaient des applications dans le domaine des matériaux et de la fabrication, trois inventions liées au programme TPV ont été appliquées dans le domaine de l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport.

## ATS, fer de lance des pratiques exemplaires de diffusion du savoir

ATS a mis à contribution son modèle de groupe de R-D industrielle pour créer et partager de la PI. En 2018-2019, le CTA à Saguenay a catalogué 22 produits du savoir (algorithmes, méthodologies et outils de simulation) destinés à l'utilisation exclusive des membres du groupe de R-D industrielle ALTec. Ce savoir-faire accumulé représentait cinq années de R-D effectuée à l'interne pour le groupe. Si ATS et d'autres CR ont généré et divulgué des types de PI similaires (p. ex., des méthodes), aucun ne l'a fait de cette manière, l'ATS ayant effectivement créé un catalogue de connaissances exclusif pour les entreprises innovantes. Le CEP estime que cette manière de procéder constitue une pratique exemplaire et invite les autres groupes de R-D industrielle d'ATS à reprendre à leur compte cette méthode.

## Développement constant d'innovations par ATS



**Note :** Le présent graphique illustre uniquement la PI déclarée et exclut toute invention qu'ATS a choisi de ne pas divulguer pour l'instant.

# Influence scientifique

ATS déploie de nouvelles technologies et de la PI, et ses travaux ont des retombées positives pour ses clients, mais l'influence de ses publications scientifiques est inférieure à celle des groupes de référence.

## La plupart des articles publiés le sont par la section du traitement des matériaux et de la fabrication

De 2013 à 2018, les employés de la section des matériaux et de la fabrication ont publié 327 articles par rapport à 27 seulement pour ceux de la section de l'ingénierie des transports. La production de la première section diminue cependant depuis 2013, soit depuis le virage amorcé à l'échelle du CNRC vers les services techniques et la création de revenus (100 articles publiés par la section des matériaux et de la fabrication en 2013 par rapport à 36 en 2018). La section de l'ingénierie des transports a, elle, un peu amélioré sa production, car elle se concentrait déjà à l'époque sur des activités avec recouvrement des coûts (aucune publication en 2013), mais s'est depuis réorientée vers la R-D (9 publications en 2018). Selon le CEP, la publication d'articles devrait faire partie de la stratégie d'engagement et de développement des affaires d'ATS plutôt que d'être vue comme un processus concurrentiel, car elle rehausse la réputation et le profil de leurs auteurs.

## Retombées relativement faibles au sein des milieux universitaires

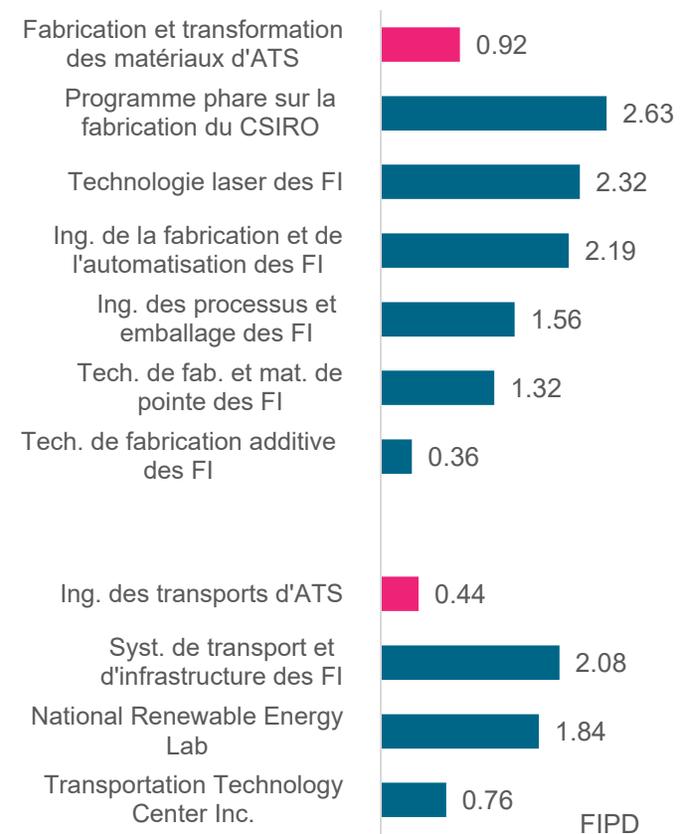
Les articles publiés par ATS ne sont pas beaucoup cités par rapport à ceux de l'ensemble du CNRC ou de l'ensemble des auteurs canadiens. Le Canada et le CNRC ont tous les deux obtenu un facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) de 1,5 en moyenne pendant la période d'évaluation de six ans tandis que celui d'ATS n'est que de 0,9. Les deux sections ont obtenu un résultat inférieur à la plupart des organismes de référence (voir ci-contre). De plus, leurs publications sont moins citées dans des brevets (14 par 1 000 publications) par rapport à celles du CNRC (48) ou au Canada (25).

## Possibilité d'atteindre des cibles et d'obtenir des résultats pertinents

Comme la clientèle cible d'ATS est composée d'entreprises, les objectifs d'excellence scientifique devraient aller au-delà des indicateurs que sont les articles publiés et en inclure d'autres qui permettront de mieux comprendre l'influence d'ATS sur les entreprises innovantes (présence à des conférences, présentations à des foires commerciales et démonstration et déploiement de technologies). De nouveaux indicateurs seraient particulièrement nécessaires pour l'ingénierie des transports, qui offre des services techniques plutôt que de se concentrer sur la publication d'articles.

Sources : analyse bibliométrique, examen par les pairs

## Organismes de référence pour établir le décalage des retombées



Notes : L'analyse bibliométrique a été effectuée par année civile plutôt que par exercice financier, et couvre tous les articles parus de 2013 à 2018. « FI » désigne les Instituts Fraunhofer.



**Qu'est-ce que le facteur d'impact pondéré par discipline?** Le FIPD est un indicateur normalisé qui permet d'évaluer le rendement relatif d'une publication en fonction du nombre de fois où elle est citée. Ce facteur prend en compte le nombre de publications et les normes de publication dans les différents domaines de recherche.

# Positionnement d'un futur chef de file

La possibilité qu'ATS s'impose comme un chef de file des systèmes de transport terrestre de pointe est limitée par son manque de ressources, ses recherches limitées sur les systèmes multimodaux et les problèmes transversaux, et son isolement des acteurs clés du domaine. Pour se hisser parmi les chefs de file, ATS devra recruter des collaborateurs à l'interne et à l'externe.

## Orientation prometteuse et pertinente de la recherche

Le Programme des systèmes de transport de pointe (PSTP) proposé se concentrera sur quatre domaines de recherche : le rail, la mobilité automobile et spécialisée (p. ex., camions et véhicules lourds), les VCA/STI, et l'électrification et les carburants de remplacement. Le CEP et les acteurs de l'extérieur reconnaissent la pertinence et les promesses du PSTP (p. ex., connectivité, automatisation, durabilité) et le caractère judicieux de sa concentration dans les créneaux spécialisés de la perception et de la navigation et dans l'adaptation des technologies au contexte canadien (p. ex., signalisation et conditions routières).

Les activités de recherche d'ATS à ce jour ont contribué à en faire un chef de file dans les systèmes de transport de pointe. Ses travaux dans certains créneaux précis du secteur ferroviaire sont à la fine pointe en Amérique du Nord (p. ex., essieux montés instrumentés). ATS est aussi bien positionné dans des domaines de recherche comme les VCA (où il est actuellement en phase de recrutement) et l'électrification, recherches pour lesquelles ATS construit actuellement de nouvelles installations.

## Capacités embryonnaires dans des domaines concurrentiels

Malgré son positionnement intéressant et ses orientations prometteuses, ATS ne dispose pas de ressources suffisantes (compétences, masse critique, installations) pour atteindre les objectifs du PSTP. Ainsi, l'accent mis sur les VCA/STI et sur l'électrification (bien qu'il soit approprié) n'est encore qu'embryonnaire et il faudra engager plus de ressources. Ce problème peut être atténué en partie en collaborant avec des universités, mais il faudra aussi investir dans des installations expérimentales.

## Recherche limitée sur les systèmes multimodaux et les problèmes transversaux

Il y a peu de synergie entre les programmes actuels sur les transports (p. ex., FF2020, OVVFV et TPV). Les équipes d'ingénierie des transports d'ATS tendent à travailler en vase clos en s'intéressant à un seul mode de transport plutôt que de collaborer. Le CEP a recensé des possibilités de synergie, notamment en intégrant la recherche sur les systèmes ferroviaires et routiers, sur les problèmes de dynamique des véhicules liés aux courbes, et sur la conception des infrastructures de transport.

## Isolement par rapport aux principaux chefs de file du domaine

ATS ne collabore pas assez avec les milieux universitaires dans le domaine de l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport, une collaboration qui serait pourtant essentielle aux recherches de pointe et au développement des compétences. Les universités devraient être perçues comme de possibles collaboratrices plutôt que comme des concurrentes. Voici quelques exemples de groupes de recherche universitaires vus comme des collaborateurs potentiels par le CEP :

- le Waterloo Centre for Automotive Research de l'Université de Waterloo;
- l'Institute for Automotive Research and Technology de l'Université McMaster;
- l'Electronic Vehicle Research Centre de l'Université de Toronto.

Pour faciliter la collaboration avec les universités, ATS devrait conclure des ententes-cadres de recherche avec elles et avec des entreprises. ATS devrait aussi définir la façon dont la PI générée par ces projets sera ensuite gérée et transférée, et la façon dont les publications conjointes seront produites.

**Sources :** analyse bibliométrique, examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur et de l'interne, examen par les pairs

# RETOMBÉES • CENTRE DE RECHERCHE ATS

---

**Constatation globale :** Par ses travaux sur le traitement des matériaux et la fabrication et sur l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport, ATS contribue à la croissance économique et à la prospérité des secteurs canadiens de la fabrication et des transports, appuie les activités de l'administration fédérale ainsi que l'établissement de ses politiques et de ses règlements; et contribue à la création de retombées environnementales à plus long terme. De plus, ses travaux dans l'ingénierie des transports contribuent à l'avènement au Canada d'un réseau de transport plus fiable, plus sûr, mieux sécurisé et plus efficace, tandis que ses travaux dans le secteur de la fabrication pourraient créer de nouvelles possibilités de carrière de qualité supérieure pour les Canadiens du secteur de la fabrication de pointe. Cela étant dit, ATS pourrait exercer un meilleur suivi sur ses réussites.

---



# Retombées économiques

Les activités d'ATS ont des retombées favorables sur ses clients de l'industrie qui disent avoir, grâce à ATS, adopté de nouvelles technologies, commercialisé des produits nouveaux ou améliorés et avoir accru leur compétitivité. Les groupes de R-D industrielle ont offert aux membres une capacité d'innovation accrue et de nouvelles possibilités de partenariats dans le secteur manufacturier.

## Transport et fabrication : retombées différentes

Les clients du secteur de l'ingénierie des transports étaient plus susceptibles d'avoir accru leur compétitivité et leur accès à de nouveaux marchés et à avoir réduit leurs délais de commercialisation. Ainsi, ATS a fourni à un exploitant ferroviaire canadien des preuves du confort de roulement supérieur de ses liaisons, ce qui a appuyé ses arguments pour obtenir des voies spéciales. ATS a aussi aidé l'industrie à respecter la réglementation, par exemple, en travaillant avec l'Association d'équipement de transport du Canada au développement de barres anti-encastrement conformes à la réglementation de TC.

Les clients du secteur des matériaux et de la fabrication étaient plus susceptibles de déclarer une augmentation de leur productivité et la création de nouveaux partenariats. Par exemple, les travaux sur l'allègement des cabines des VUS et des fourgonnettes ont mené à la création d'une nouvelle chaîne de valeur incluant de nombreuses entreprises canadiennes.

## Capacités d'innovation et possibilités de partenariats accrues grâce aux groupes de R-D

Les groupes de R-D ont offert à leurs membres des possibilités de collaboration et des occasions de se tenir au courant des plus récents développements dans leur domaine respectif. Selon les sondages menés auprès des membres, les participants ont accru leur capacité d'innovation (83 % des membres d'ALTec) et ont tissé de nouveaux liens avec d'autres entreprises (88 % des membres de Surftec). Les personnes interrogées se sont dites ravis d'avoir accès à des technologies uniques et utiles (p. ex., logiciel SIGBLOW, catalogue de PI d'ALTec).

## Possibilité d'exercer un suivi sur les retombées économiques

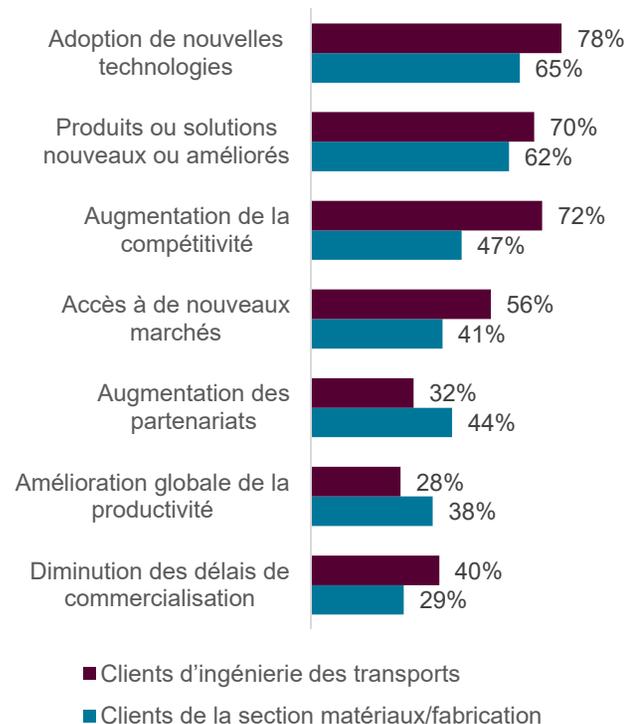
Si ATS était en mesure d'assurer un suivi sur les investissements étrangers, la croissance des revenus et la croissance de l'emploi chez ses clients industriels et les membres des groupes de R-D, il pourrait mieux comprendre comment il engendre des retombées économiques supérieures pour le Canada et où se concrétisent ces retombées.



« ATS a créé un consortium fantastique d'utilisateurs finaux comme nous. Nous sommes en mesure d'utiliser cette information pour créer un programme qui fera progresser la technologie pour nos applications. » — Membre du groupe de R-D industrielle

Sources : sondage auprès des clients, examen des données, entretiens avec des personnes de l'extérieur, sondage auprès des membres des groupes de R-D industrielle

## Retombées positives pour l'industrie



# Appui au gouvernement

ATS contribue à l'élaboration des politiques publiques et des règlements, particulièrement grâce à ses programmes d'ingénierie des transports et au programme TPV en plus d'appuyer les activités de l'administration.

## Contribution d'ATS à la réglementation et soutien de la croissance économique

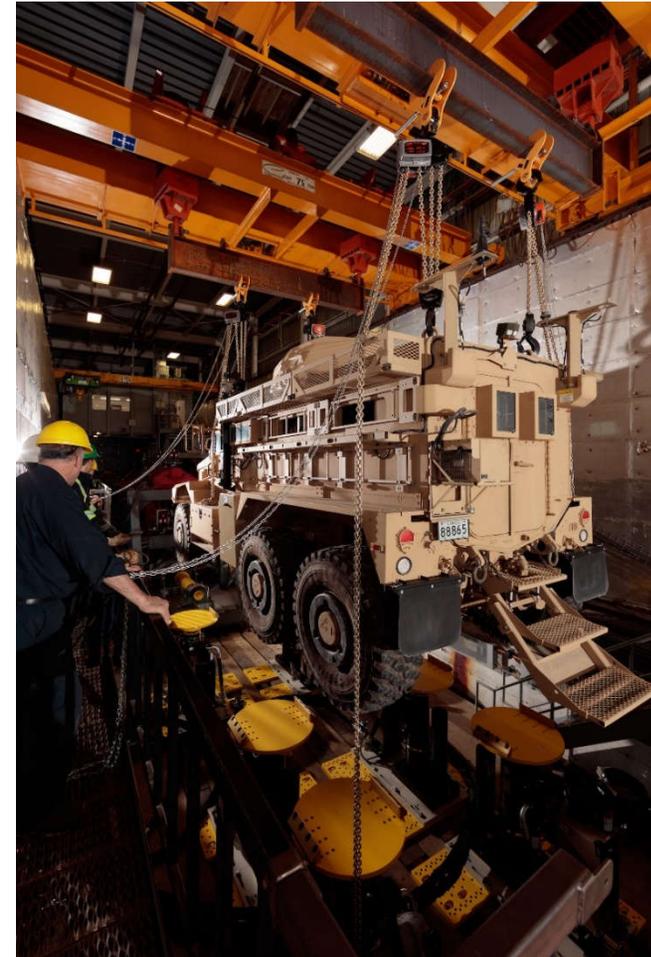
- Le Centre a contribué à l'établissement d'étalons de mesure et de codes de sécurité pour l'utilisation de l'hydrogène de concert avec TC et Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).
- Le Centre a développé des critères sur les émissions de GES des véhicules lourds et légers pour l'Amérique du Nord de concert avec TC et ECCC.
- Le Centre a développé des règlements sur les dimensions et le poids des véhicules lourds afin d'harmoniser les normes des provinces et territoires dans un effort pour réduire les obstacles au commerce
- Le Centre a formulé des recommandations à TC sur l'efficacité de la technologie automatisée d'essai des freins pour les trains.
- Le Centre a appuyé TC dans sa participation à un groupe de travail international travaillant à l'élaboration de normes et de règlements pour les véhicules électriques.

## Changements opérationnels et économies

- Pour le MDN, le Centre a amélioré l'efficacité et l'état de préparation des parcs de véhicules opérationnels et notamment des véhicules blindés légers (voir photo ci-contre).
- Le Centre a contribué à des économies et à des changements opérationnels à ECCC et TC.

## Possibilité d'effectuer un suivi régulier et de documenter son influence sur les politiques publiques

Si ATS exerçait un suivi sur les retombées de ses activités sur les politiques publiques (p. ex., changements aux codes), il serait en mesure de mieux comprendre et communiquer comment il appuie les priorités fédérales.



Ci-dessus : Test de vibration d'un véhicule blindé dans le laboratoire de dynamique structurelle des véhicules lourds d'ATS. Le véhicule représenté ici, un Cougar, est utilisé en appui à la détection, la recherche et l'élimination d'engins explosifs improvisés enfouis.



# Retombées sociales

ATS contribue à la sécurité et à la fiabilité des réseaux de transport, ce qui bénéficie plus particulièrement aux personnes qui dépendent des transports en commun et à celles qui vivent dans des collectivités éloignées. ATS ouvre de nouveaux débouchés dans le secteur de la fabrication de pointe pour les étudiants et est en position d'appuyer ce secteur encore plus largement grâce à NGen.

## Pour des transports routiers et ferroviaires encore plus sûrs au Canada

ATS contribue à la création de retombées sociales, surtout grâce à ses programmes d'ingénierie des transports et TPV. Dans l'ensemble, plus des deux cinquièmes des clients d'ATS ont indiqué que leur projet a contribué (16 %) ou contribuerait (27 %) à des réseaux de transport plus sûrs et plus fiables au Canada. Voici quelques exemples de projets ayant eu des retombées sociales :

- établissement des causes de défectuosité des voies ferrées (p. ex., projets avec un transporteur ferroviaire régional canadien);
- maintien de la sécurité et accroissement de l'efficacité opérationnelle et de la longévité des réseaux de transport en commun public et transport de passagers par rail (p. ex., projets d'exploitants de réseaux ferroviaires municipaux dans de grandes villes canadiennes), qui aident les populations qui dépendent davantage du transport en commun (p. ex., les plus âgés, les personnes handicapées);
- aide à l'adaptation aux changements climatiques et aux conditions climatiques, particulièrement dans les collectivités du Nord et les collectivités éloignées (p. ex., projets avec VIA Rail/Infrastructure Canada sur les conditions dans le Nord);
- stimulation de l'adoption des innovations dans le secteur du camionnage (p. ex., rétreints de remorques, barres anti-encastrement) pour améliorer la sécurité des véhicules pour leurs occupants et pour les autres usagers de la route, et afin d'améliorer l'efficacité des parcs de véhicules.



Ci-dessus : Employés d'ATS et étudiants postdoctoraux de l'Université d'Ottawa travaillant à un capteur à fibre optique qui mesure la contrainte sur les rails

## Nouvelles possibilités de carrière en fabrication de pointe

ATS a harmonisé le Programme de fabrication de pointe (PFP) avec les activités de la Table sectorielle de stratégie économique pour la fabrication de pointe qui cherche elle-même à combler les pénuries de main-d'œuvre qualifiée. À cette fin, ATS a embauché un plus grand nombre d'étudiants en fabrication de pointe provenant d'universités partenaires en Ontario et au Québec et a triplé le nombre d'étudiants de 4 à 15 en 2018-2019 (en plus d'augmenter le nombre d'étudiants dans le secteur des transports de 1 à 4). Le PFP a aussi été harmonisé avec les activités de la supergrappe NGen. ATS a appuyé le développement de NGen (conception du programme, sélection des projets) et travaillera directement avec certains de ses clients, des mesures qui soutiendront la croissance globale du secteur.



**« ATS stimule l'industrie en offrant des possibilités d'emploi ou de stages prestigieux dans des domaines en pleine émergence. ATS nous aide à poursuivre notre croissance et à conserver la main-d'œuvre du côté canadien de la frontière. »**

Personne de l'extérieur interrogée

Sources : sondage auprès des clients, examen des données, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur

# Retombées environnementales

Le travail d'ATS dans le domaine du traitement des matériaux et de la fabrication ainsi que dans le système de l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport a engendré des avantages sur le plan environnemental.

## La moitié des clients d'ATS s'efforcent d'assainir l'environnement

Les activités d'ATS dans ses deux domaines de recherche ont en commun un objectif global de création d'avantages sur le plan environnemental. La moitié des clients d'ATS (51 %) ont indiqué que leur travail avec le Centre de recherche avait contribué à assainir l'environnement ou devrait le faire dans l'avenir (avantage confirmé dans 16 % des cas et à venir dans 35 %). Dans les deux domaines de recherche d'ATS, bon nombre des projets de recherche stratégique et de services techniques avaient des objectifs écologiques comme une diminution de la consommation de carburant, le développement de produits écologiques et la diminution des risques environnementaux posés notamment par les déraillements de trains ou les fuites de déchets nucléaires (voir exemples ci-dessous). Le CEP propose à ATS d'étudier aussi les possibilités dans le domaine du recyclage de produits non biodégradables dans ses travaux sur le traitement des matériaux et la fabrication.



Ci-dessus : Exemple de mousse isolante contenant de la lignine qui a été extraite de déchets générés par le secteur de fabrication de pâtes et de papier

## Réduction de la consommation de carburant et des émissions de GES

- Développement de différentes technologies d'électrification (p. ex., nouveaux essais pour déterminer la sécurité des batteries électriques, projets de moteurs électriques pour les autobus et les automobiles et travaux sur des batteries à combustible à l'hydrogène)
- Recherche sur des matériaux plus légers (p. ex., réservoirs à essence en plastique, nouveaux revêtements pour des pare-brise en plastique)
- Essai aérodynamique et diminution des forces d'interaction roue-rail

## Développement et promotion de produits écologiques

- Recherches sur des biomatériaux de remplacement recyclés utilisés dans la fabrication d'automobiles, notamment de la lignine extraite des rebuts du secteur des pâtes et papier ainsi que des fibres de carbone venant des aéronefs
- Recherches sur des matériaux composites plus propres et recyclables y compris le remplacement de la fibre de verre utilisée pour alléger les véhicules par de l'uréthane recyclable et pour permettre le compostage des plastiques
- Promotion des produits écologiques (p. ex., produits exempts de plomb et sans émission de radiations) pour un autre ministère

## Diminution des autres risques environnementaux et de la pollution

- Élaboration avec TC de lignes directrices relatives aux longs convois ferroviaires afin de réduire les risques de retombées environnementales et de déraillements
- Travaux sur un système de réduction du bruit causé par les trains afin de réduire la pollution sonore
- Recherches sur des contenants de déchets nucléaires afin de réduire les probabilités de contamination des écosystèmes environnants

Sources : sondage auprès des clients, examen de documents, entretiens avec des personnes de l'extérieur

# CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS • CENTRE DE RECHERCHE ATS

# Conclusion

## Pertinence

L'avantage concurrentiel d'ATS découle de la décision d'intégrer dans un seul centre les activités de sa section du traitement des matériaux et de la fabrication et de celle de l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport et de se concentrer sur les transports multimodaux. Toutefois, il n'exploite pas encore pleinement cet avantage pour son bénéfice et celui du Canada, car ses deux sections de recherche fonctionnent en grande partie respectivement en vase clos.

Dans l'état actuel des choses, grâce à ses compétences reconnues et à ses installations de grande envergure, ATS est unique au Canada, mais pas à l'échelle internationale. Les recherches de chaque section sont bien arrimées aux priorités de l'industrie et de l'administration fédérale, mais la sélection des projets tend à être plus réactive que stratégique. Des possibilités pour ATS d'intervenir dans les perturbations technologiques au point de convergence entre les secteurs de la fabrication et des transports, de contribuer plus directement à la prospérité du Canada et de tenir compte activement des besoins des utilisateurs finaux.

## Engagement

ATS dispose de l'espace nécessaire pour rehausser son profil et s'engager davantage auprès des entreprises canadiennes et des milieux de la recherche. Il a appliqué avec succès certaines stratégies d'engagement comme son modèle de groupes de R-D sectoriels et sa participation aux travaux de comités de l'administration publique et de l'industrie. Les efforts de sensibilisation et d'engagement de la section des matériaux et de la fabrication ont été plus intenses que ceux de la section de l'ingénierie des transports. L'engagement limité de cette dernière, particulièrement auprès des principaux leaders universitaires, nuira à l'accès d'ATS aux domaines nouveaux ou en émergence. Avec un engagement plus suivi, ATS pourrait rehausser son profil et avoir accès à du financement et à des capacités de tierces parties.

## Excellence scientifique

ATS possède des connaissances scientifiques et techniques de pointe dans le traitement des matériaux et la fabrication, et dans certains créneaux spécialisés de l'ingénierie des transports (p. ex., transport ferroviaire), compétences qui ont été acquises dans le déploiement et l'optimisation de technologies. Il pourrait devenir un chef de file des systèmes de transport terrestre de pointe s'il s'attaquait aux enjeux susmentionnés liés à sa pertinence, à son engagement et à ses problèmes de ressources.

## Ressources

ATS dispose à ce jour de suffisamment de ressources pour répondre aux besoins de ses clients et possède des capacités de R-D qui lui permettront d'effectuer une transition dans des domaines nouveaux et en émergence. Ses efforts sont cependant limités par des contraintes budgétaires et par des priorités divergentes (p. ex., cibles de revenus) sans compter que certaines stratégies de RH ont échoué (p. ex., départs à la retraite et remplacements). Il s'ensuit qu'ATS ne possède pas la masse critique requise de compétences et d'installations pour se lancer dans des domaines nouveaux et en émergence. Il devra procéder à des investissements stratégiques pour accentuer son avantage concurrentiel et s'efforcer de miser sur les capacités de tierces parties.

## Retombées

ATS contribue aux retombées économiques, environnementales et sociales, ainsi qu'aux solutions politiques des gouvernements. Elle a soutenu des entreprises innovantes pour leur croissance, ses clients industriels ayant adopté de nouvelles technologies, ayant lancé de nouveaux produits et ayant accru leur compétitivité. ATS ouvre aussi actuellement de nouveaux débouchés aux entreprises et chercheurs canadiens, particulièrement dans le secteur de la fabrication de pointe grâce à ses groupes de R-D industrielle et à la supergrappe NGen (p. ex., nouveaux partenariats, augmentation de la capacité d'innovation). Avec les autres ministères, les organismes de transport en commun et autres intervenants, ATS contribue à une plus grande sécurité et à une fiabilité accrue des réseaux de transport, ce qui est à l'avantage des groupes vulnérables. Au total, la moitié des clients d'ATS travaillent activement à l'assainissement de l'environnement, et notamment à la diminution de la pollution et à une utilisation accrue de produits écologiques. Finalement, ATS a créé des solutions fondées sur des faits en appui aux décisions du gouvernement dans les domaines prioritaires comme les transports et la défense.



# Recommandations

Recommandation	Justification
<p>1. ATS devrait formuler un plan qui en plus de préciser la façon d'intégrer et de promouvoir ses capacités en traitement des matériaux, en fabrication et en ingénierie des véhicules et systèmes de transport, comprendrait des stratégies expérimentales pour faciliter cette intégration. Ce plan devrait définir les domaines dans lesquels ATS souhaite être un chef de file (et engager les ressources nécessaires), les possibilités et les risques pour le Canada que posent les perturbations dans les secteurs de la fabrication de pointe et des transports de surface, et la manière dont il contribuera à la création d'un avantage concurrentiel pour le Canada dans ces mêmes secteurs.</p>	<p>ATS n'exploite pas encore pleinement la capacité que lui offre le large spectre de ses recherches qui découle de l'intégration en un seul centre de ses activités en fabrication et en transport. De plus, il tend à réagir aux besoins des clients plutôt que d'établir de manière proactive les enjeux d'importance stratégique pour l'industrie et de les cibler. Une occasion s'offre à ATS (et éventuellement au Canada) de renforcer sa position en misant sur ses caractéristiques uniques (compétences reconnues, installations de grande envergure), et d'intégrer encore plus ses capacités.</p>
<p>2. ATS devrait sensibiliser un peu plus les intervenants clés dans les domaines nouveaux ou en émergence à ses activités et s'engager davantage auprès d'eux. ATS devrait plus particulièrement diversifier et élargir sa clientèle dans le secteur de l'ingénierie des véhicules et systèmes de transport, et collaborer davantage avec les acteurs clés de ce secteur comme les universités afin d'accéder à leurs compétences et à leurs installations.</p>	<p>ATS pourrait jouir d'une plus grande visibilité parmi les intervenants et faire preuve d'un engagement supérieur auprès de ceux-ci, particulièrement ceux des milieux de la recherche. Il devra s'engager auprès d'un éventail plus large de clients et de partenaires pour mettre en œuvre efficacement le programme proposé de PSTP et pour avoir accès aux nouveaux domaines où il désire s'imposer comme un chef de file.</p>
<p>3. ATS devrait échafauder et mettre en œuvre des stratégies pour combler ses lacunes sur le plan des talents et des installations, particulièrement en ce qui concerne ses travaux liés aux systèmes de transport de pointe. En plus d'opérationnaliser ses stratégies actuelles en matière de RH et d'installations, ATS devrait explorer de nouvelles stratégies susceptibles d'accroître sa capacité d'intégrer avec succès de nouveaux domaines d'activité.</p>	<p>Même si ATS dispose de suffisamment de ressources pour répondre aux besoins de ses clients actuels, il ne possède ni la masse critique ni les compétences requises pour se lancer dans des domaines nouveaux et en émergence. Dans toutes les sections, des investissements en capital sont nécessaires pour répondre aux besoins en émergence des clients et placer ATS dans une position de chef de file de la recherche. ATS se trouve à la croisée des chemins : il doit réduire ses dépenses au moment même où il souhaite de lancer dans de nouveaux domaines. Pour concrétiser sa vision du PSTP, ATS devra bien définir ses priorités et utiliser stratégiquement ses ressources.</p>
<p>4. ATS devrait se doter d'indicateurs stratégiques pour mesurer sa contribution à l'économie canadienne, démontrer son excellence scientifique (au moyen d'indicateurs chiffrés plus pertinents pour l'industrie) et assurer un suivi sur l'influence qu'il exerce sur les activités et politiques de l'administration publique et sur la réglementation.</p>	<p>Selon le CEP, ATS pourrait mieux suivre ses réussites et ce faisant, démontrer son leadership et attirer de nouvelles entreprises et de nouveaux partenaires et talents. Il a notamment fait preuve d'excellence scientifique dans le déploiement et l'optimisation de technologies plutôt que dans ses publications. L'évaluation a permis d'observer ses contributions économiques, environnementales et sociales et sa capacité de proposer des solutions en matière de politiques publiques, mais celles-ci ne sont pas bien documentées.</p>



# Réponse et plan d'action de la direction

## Recommandation 1

ATS devrait formuler un plan qui en plus de préciser la façon d'intégrer et de promouvoir ses capacités en traitement des matériaux, en fabrication et en ingénierie des véhicules et systèmes de transport, comprendrait des stratégies expérimentales pour faciliter cette intégration. Ce plan devrait définir les domaines dans lesquels ATS souhaite être un chef de file (et engager les ressources nécessaires), les possibilités et les risques pour le Canada que posent les perturbations dans les secteurs de la fabrication de pointe et des transports de surface, et la manière dont il contribuera à la création d'un avantage concurrentiel pour le Canada dans ces mêmes secteurs.

Niveau de risque associé à la non-application de la recommandation : élevé

Réponse de la direction	Indicateurs de réussite	Responsable(s) proposé(s)	Date d'achèvement prévue
<p><b>Réponse</b> : acceptée</p> <p><b>Mesure 1</b> : Créer un nouveau comité consultatif stratégique interne et un nouveau système de gouvernance afin d'accroître la collaboration entre les sites du Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface(ATS).</p> <p><b>Mesure 2</b> : Établir la proposition de valeur du Programme des systèmes de transport de pointe (PSTP).</p> <p><b>Mesure 3</b> : Définir les domaines où des synergies sont possibles dans la traitement des matériaux et la fabrication et en ingénierie des véhicules et systèmes de transport.</p> <p><b>Mesure 4</b> : Revoir le plan stratégique d'ATS afin de mieux l'arrimer avec les quatre recommandations de l'évaluation.</p>	<p>→ Comité consultatif stratégique et système de gouvernance établis conformément au mandat publié</p> <p>→ Plan de PSTP approuvé par le vice-président, Transports et fabrication</p> <p>→ Plans élaborés pour deux projets</p> <p>→ Version révisée du plan stratégique d'ATS approuvée par le vice-président, Transports et fabrication</p>	<p>Directeur général, ATS</p>	<p>Septembre 2020</p> <p>Juin 2021</p>



# Réponse de la direction et plan d'action

## Recommandation 2

ATS devrait sensibiliser un peu plus les intervenants clés dans les domaines nouveaux ou en émergence à ses activités et s'engager davantage auprès d'eux. ATS devrait plus particulièrement diversifier et élargir sa clientèle dans le secteur de l'ingénierie des véhicules et systèmes de transport, et collaborer davantage avec les acteurs clés de ce secteur comme les universités afin d'accéder à leurs compétences et à leurs installations.

Niveau de risque associé à la non-application de la recommandation : moyen

Réponse de la direction	Indicateurs de réussite	Responsable(s) proposé(s)	Date d'achèvement prévue
<p><b>Réponse</b> : acceptée</p> <p><b>Mesure 1</b> : Réviser le plan d'engagement auprès des intervenants du Programme de fabrication de pointe (PFP) et du PSTP en mettant un accent additionnel sur l'ingénierie des véhicules et systèmes de transport.</p> <p><b>Mesure 2</b> : Élaborer un plan de commercialisation pour accroître la sensibilisation aux activités d'ATS.</p>	<p>→ Plans d'engagement auprès des intervenants pour le PFP et le PSTP approuvés par le directeur général, ATS</p> <p>→ Un nouveau projet à partenaires multiples par programme engagé (comprenant la participation d'universités)</p> <p>→ Plan de commercialisation élaboré et diffusé</p> <p>→ Un minimum de deux initiatives de commercialisation majeures ont été menées dans un effort de revalorisation de la marque du Centre de recherche ou de ses sites, ce qui correspond à un taux d'achèvement de 25 % du plan de commercialisation.</p>	Directeur général, ATS	Septembre 2021



# Réponse de la direction et plan d'action

## Recommandation 3

ATS devrait échauffer et mettre en œuvre des stratégies pour combler ses lacunes sur le plan des talents et des installations, particulièrement en ce qui concerne ses travaux liés aux systèmes de transport de pointe. En plus d'opérationnaliser ses stratégies actuelles en matière de RH et d'installations, ATS devrait explorer de nouvelles stratégies susceptibles d'accroître sa capacité d'intégrer avec succès de nouveaux domaines d'activité.

Niveau de risque associé à la non-application de la recommandation : élevé

Réponse de la direction	Indicateurs de réussite	Responsable(s) proposé(s)	Date d'achèvement prévue
<p><b>Réponse</b> : acceptée</p> <p><b>Mesure 1</b> : Réévaluer les lacunes critiques sur le plan des compétences et des installations d'ATS.</p> <p><b>Mesure 2</b> : Étudier les options en vue d'accroître les investissements susceptibles de combler les lacunes sur le plan du talent et des installations à ATS, aussi bien à l'interne qu'à l'externe.</p>	<p>→ Plan stratégique du site du chemin Lester avec une section portant précisément sur les besoins en compétences, les lacunes et les stratégies élaboré et approuvé par le DG et présenté au vice-président, Transports et fabrication</p> <p>→ Moyens définis et documentés d'acquérir des talents additionnels et de procéder à des investissements en capital</p>	Directeur général, ATS	Juin 2021



# Réponse de la direction et plan d'action

## Recommandation 4

ATS devrait se doter d'indicateurs stratégiques pour mesurer sa contribution à l'économie canadienne, démontrer son excellence scientifique (au moyen d'indicateurs chiffrés plus pertinents pour l'industrie) et assurer un suivi sur l'influence qu'il exerce sur les activités et politiques de l'administration publique et sur la réglementation.

Niveau de risque associé à la non-application de la recommandation : faible

Réponse de la direction	Indicateurs de réussite	Responsable(s) proposé(s)	Date d'achèvement prévue
<p><b>Réponse</b> : acceptée.</p> <p><b>Mesure 1</b> : Créer pour ATS un cadre de rendement en collaboration avec la Direction des politiques, de la stratégie et du rendement (PSR), y compris un coffre d'outils de gestion.</p> <p><b>Mesure 2</b> : Élaborer un processus de consultation post-projet afin de collecter des données quantitatives et qualitatives sur les retombées des travaux d'ATS sur les clients et collaborateurs, sur les solutions de politiques publiques et sur l'excellence scientifique.</p> <p><b>Mesure 3</b> : Développer un outil de suivi de la participation d'ATS aux travaux de comités et à des conférences afin d'évaluer son influence.</p>	<p>→ Cadre de rendement d'ATS terminé et approuvé par le comité de direction d'ATS</p> <p>→ Surveillance des indicateurs stratégiques à la fréquence établie</p> <p>→ Consultation post-projet développée et mise en œuvre</p> <p>→ Participation documentée aux travaux des comités et aux conférences</p>	Directeur général, ATS	Juin 2021



# ANNEXES • CENTRE DE RECHERCHE ATS



# Annexe A : Méthodologie

## Analyse bibliométrique



Les Services de bibliothèque et de gestion de l'information du CNRC ont procédé à une analyse bibliométrique des articles publiés dans des revues à comité de lecture attribués au Centre de recherche et indexés dans Scopus de 2013 à 2018. Cette analyse a permis d'évaluer les retombées des travaux du Centre de recherche et de les comparer à celles de l'ensemble du CNRC, du Canada et du monde. La liste des articles publiés et des brevets a été dressée en consultation avec ATS.

## Entretiens avec des informateurs clés



Des entretiens ont été organisés avec 52 intervenants (31 de l'interne et 21 de l'extérieur) afin de collecter de l'information sur leurs expériences personnelles, leurs opinions et leurs connaissances spécialisées dans le but de mieux comprendre la pertinence et le rendement d'ATS. Des entretiens ont notamment eu lieu avec des clients (n=15) afin de compléter le sondage ainsi qu'avec des intervenants de l'extérieur, notamment des associés au sein de l'industrie (n=6), dans le respect des proportions entre les clients de la section des matériaux et de la fabrication et de la section de l'ingénierie des transports d'ATS. Cette information a complété les autres sources de données et a situé en contexte les données quantitatives.

## Sondage auprès des clients



Un sondage Web a été mené auprès des clients d'ATS afin d'évaluer la pertinence du Centre de recherche, son engagement, ses ressources et les retombées de ses travaux. Au total, 128 clients ont répondu à ce sondage, dont 80 qui avaient travaillé avec la section des matériaux et de la fabrication, 39 clients avec celle de l'ingénierie des transports et 9 qui avaient travaillé avec les deux. Ces taux sont proportionnels aux segments de la clientèle globale d'ATS. Un sous-traitant a procédé aux appels de suivi afin d'optimiser le taux de réponse qui, à 28 %, est conforme aux normes de l'industrie.

## Examen des documents et de la littérature



Des documents produits à l'interne et à l'extérieur ont été examinés afin de situer en contexte les travaux d'ATS et de compléter les données venant d'autres sources afin d'évaluer la pertinence et le rendement des travaux d'ATS. Parmi les documents internes, mentionnons les plans d'activité des programmes, les plans stratégiques et opérationnels du CR et des présentations. Parmi les documents émanant de parties extérieures, mentionnons des études de l'industrie, des études de marché et des documents sur les priorités gouvernementales.

## Examen des données



Les données de rendement et les données administratives du Centre de recherche et de ses programmes pour la période de 2013-2014 à 2018-2019 ont été examinées afin d'obtenir de l'information sur les intrants des programmes (c.-à-d., les ressources utilisées), sur leurs résultats et sur le rayonnement auprès de la clientèle. Ces données portaient sur les ressources financières et humaines, sur les projets et sur la PI.

## Examen par les pairs



Un comité d'examen par les pairs (CEP) a été constitué afin d'évaluer cinq aspects d'ATS (sa pertinence, son engagement, ses ressources, son excellence scientifique et les retombées de ses travaux), et de définir les moyens par lesquels ATS pourrait intégrer ses deux sections de recherche. Le CEP comptait huit membres en plus du président, une combinaison équilibrée de personnes possédant des compétences dans la traitement des matériaux et la fabrication et en ingénierie des véhicules et des systèmes de transport. Il y avait notamment des représentants nationaux et internationaux des milieux universitaires et de l'industrie. Pour garantir l'objectivité du CEP et éviter les conflits d'intérêts, les membres du comité ont signé un accord sur la confidentialité et sur les conflits d'intérêts. Le processus englobait :

1. un examen des documents de référence produits par ATS et par l'équipe d'évaluation du CNRC;
2. la participation à une conférence téléphonique préalable à une visite sur place afin de discuter de l'évaluation initiale du CR, de combler les lacunes sur le plan de l'information et de poser des questions;
3. une visite de deux jours dans les locaux du CNRC\*;
4. la rédaction d'un rapport d'examen par les pairs.

\*Le président et les membres possédant des compétences en ingénierie des transports ont aussi participé à une visite d'une journée dans les locaux du CNRC à Ottawa afin de procéder à un examen concurrent des installations (voir page suivante).



# Annexe A : Méthodologie

## Comparaison d'ATS par domaine de recherche

Les recherches d'ATS couvrent tout un éventail de domaines allant du traitement des matériaux et de la fabrication (appliquées au secteur de l'automobile), à l'ingénierie des véhicules et des systèmes de transport (notamment le transport ferroviaire, les véhicules lourds et les parcs de véhicules militaires). En conséquence, les données ont été analysées en fonction de ces deux grands domaines de recherche et les constatations sont formulées en fonction de ceux-ci. Ce choix a permis de comparer les particularités et les nuances des travaux d'ATS par rapport à leurs objectifs, plutôt que de simplement établir un classement du rendement relatif de chaque section d'ATS. Toute comparaison entre le rendement des deux sections serait en effet imparfaite, car il existe des différences fondamentales dans la nature des travaux de la section des matériaux et de la fabrication d'ATS et celle des travaux de sa section d'ingénierie des transports. Pour procéder à ces analyses, les données ont été dans la mesure du possible ramenées au niveau de chaque projet (p. ex., revenus et dépenses, extraits du programme). Dans certains cas, cependant, il n'a pas été possible de répartir les données de manière suffisamment précise et des approximations ont été utilisées (p. ex., les analyses des RH étaient données par site, chaque site menant surtout des activités appartenant à un domaine de recherche précis).

## Examen continu des installations

Outre la présente évaluation, ATS a reçu et recevra des recommandations et des conseils additionnels à propos de ses installations dans le cadre, notamment, du processus d'examen des installations mené à l'échelle du CNRC. Les installations de la section d'ingénierie des transports ont été examinées au moment même où se déroulait la présente évaluation, et l'examen des installations de la section des matériaux et de la fabrication est en cours. Dans la mesure du possible, les données issues de l'examen des installations ont été intégrées aux données ayant servi de bases à l'évaluation. Les autoévaluations effectuées par la direction du CIT ont été incluses à l'examen des documents et, comme nous l'avons mentionné précédemment, certains membres du comité de pairs ont participé à une visite sur place additionnelle d'une journée à Ottawa et à des discussions, et cela leur a procuré un meilleur aperçu des activités d'ATS.

# Annexe A : Méthodologie

## Limites et stratégies d'atténuation

### Difficultés associées au CEP

Pour procéder à une évaluation indépendante et objective du CR, on a demandé à des experts indépendants de participer au processus d'examen par les pairs. Compte tenu des exigences d'indépendance et d'objectivité, les experts sélectionnés au sein du CEP n'avaient pas nécessairement une connaissance approfondie du CR et de ses activités, ni du CNRC. De plus, chaque membre a participé à l'exercice en s'appuyant sur sa propre expérience et ses propres compétences qui s'accompagnent nécessairement de certains biais.

Afin de disposer des compétences nécessaires au sein du comité et de sélectionner les meilleurs candidats possible au sein du comité, l'équipe du projet a consulté la haute direction du CR et sa commission consultative ainsi que la Direction du savoir, de l'information et des services technologiques dans le cadre du processus d'identification du président et des membres du CEP. La candidature de tous les membres du CEP a été soumise au v.-p. et au DG du Centre de recherche et a été approuvée par eux.

Pour atténuer les partis pris éventuels dans le cadre du processus d'examen par les pairs, l'équipe d'évaluation s'est efforcée d'assurer l'inclusion d'experts venant de différents domaines, de sexes différents et de régions différentes, et représentant différentes catégories d'organisations. En outre, au moins un membre du comité devait être canadien afin de faire bénéficier les autres membres de sa compréhension du contexte canadien.

### Disponibilité des données et des documents

ATS n'a pas effectué un suivi systématique de ses activités de rayonnement. Il n'a notamment pas consigné la présence de ses employés à des conférences ou à des foires commerciales. Pour atténuer cette lacune dans les données, des entretiens avec des employés d'ATS ont été menés afin de recueillir des exemples. Par ailleurs, ATS n'a pas non plus assuré un suivi systématique du perfectionnement professionnel de ses employés. On a donc utilisé à la place le temps consacré à des projets de R-D internes comme approximation pour juger du perfectionnement des compétences.

### Utilisation des articles publiés pour mesurer l'excellence

L'analyse bibliométrique présente un problème : il y a un décalage entre le moment où les articles sont publiés et le moment où ils sont cités. En conséquence, la véritable utilisation des publications plus récentes est probablement sous-estimée dans l'étude. Pour contourner ce problème, d'autres sources de données ont été utilisées afin d'évaluer l'excellence et les retombées scientifiques des recherches d'ATS, y compris le recours à un examen par les pairs.

# Annexe A : Méthodologie

## Membres du CEP — Compétences en traitement des matériaux et en fabrication



**Abhay (Abe) Vadhavkar**, Président  
Directeur (parti récemment à la retraite),  
Matériaux et technologies  
de fabrication – Centre  
for Automotive Research



**Thomas Kelly**  
Directeur administratif et  
chef de l'exploitation —  
Automation Valley



**Tim Eden**  
Responsable de la  
Division du traitement  
des matériaux, du  
laboratoire de recherche  
appliquée et professeur  
à l'Université  
Pennsylvania State



**Maria Auad**  
Directrice, Centre for  
Polymers and Advanced  
Composites et  
professeure, Centre for  
Bioenergy and  
Bioproducts, groupe du  
génie — Université  
Auburn



# Annexe A : Méthodologie

Membres du CEP — Compétences en ingénierie des véhicules et des systèmes de transport



**Yuping He**

Professeur — Institut universitaire de technologie de l'Ontario



**Donald Eadie**

Président – Don Eadie Consulting



**Ahmed Shabana**

Professeur éminent de la UIC et professeur de génie au Richard and Loan Hill Department — Université de l'Illinois à Chicago



**Séamus Parker**

Chercheur principal, Transports — FPInnovations



**Marianne Hatzopoulou**

Professeure adjointe, Chaire de recherche du Canada — Transportation Research Institute de l'Université de Toronto

# Annexe B : Modèle logique d'ATS

## Modèle logique d'ATS, 2019-2020

