

Plan d'action climatique  
de l'aviation du Canada  
2022-2030

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Transports, 2022.  
Transports Canada autorise la copie ou la reproduction du contenu de la présente publication à des fins d'utilisation personnelle ou publique non commerciale. Les utilisateurs doivent reproduire les documents avec exactitude, citer Transports Canada comme en étant la source et ne pas les présenter comme étant une version officielle des documents copiés, ni comme une production en collaboration ou avec l'approbation de Transports Canada.

Pour demander l'autorisation de reproduire des éléments de cette publication à des fins commerciales, communiquez avec :

Édition et Services de dépôt

Services publics et Approvisionnement Canada

Ottawa (Ontario) K1A 0S5

[droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca)

Une version électronique de cette publication est disponible à l'adresse suivante :  
<https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/politiques/plan-action-climatique-aviation-canada>.


Pour toute question concernant le Plan d'action climatique de l'aviation du Canada, veuillez communiquer avec : [TC.AviationEmissions-Emissionsaviation.TC@tc.gc.ca](mailto:TC.AviationEmissions-Emissionsaviation.TC@tc.gc.ca)

Bien que le transport aérien soutienne l'économie, le commerce et le tourisme du Canada et qu'il relie les Canadiens séparés par de grandes distances et des terrains accidentés, il génère également des émissions de gaz à effet de serre, qui contribuent à accroître la vitesse des changements climatiques. Reconnaisant la nécessité d'une action coordonnée, cette initiative volontaire établit une vision zéro émission nette des aéronefs d'ici 2050 et définit les manières dont les parties ont l'intention de collaborer pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation.

Ce plan ne contient pas d'obligations juridiques de quelque nature que ce soit, n'impose pas d'attentes déraisonnables à l'une ou l'autre des parties et n'a pas l'intention d'entraver leur capacité de fonctionner au Canada. Pour assurer le succès dudit plan, le gouvernement du Canada s'engage à travailler avec les parties pour élaborer des mesures concrètes et réalisables, à demander l'appui des partenaires signataires à chaque mise à jour du Plan d'action afin de renouveler les engagements de chaque partie et d'assurer une approche commune et cohérente pour atteindre la carboneutralité.

Le gouvernement du Canada se réserve le droit d'élaborer et de mettre en œuvre des mesures réglementaires ou autres appropriées pour atteindre les objectifs en matière d'air pur et de changements climatiques. Rien dans ce Plan d'action n'empêchera les parties de prendre d'autres mesures ambitieuses concernant les émissions de gaz à effet de serre ou l'utilisation des carburants.

Daté le 13 septembre 2022.



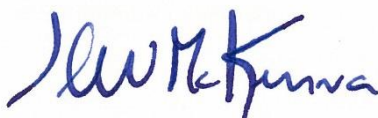

---

L'honorable Omar Alghabra, ministre des Transports  
Transports Canada




---

Mike Mueller, président et chef de la  
direction  
Association des industries aérospatiales  
du Canada




---

John McKenna, président et chef de la direction  
Association du transport aérien du Canada




---

Monette Pasher, présidente  
Conseil des aéroports du Canada



---

Anthony Norejko, président et chef de la direction  
Association canadienne de l'aviation d'affaires



---

Jeff Morrison, président et chef de la  
direction  
Conseil national des lignes aériennes du  
Canada



---

Raymond G. Bohn, président et chef de la direction  
NAVCAN

## Table des matières

Table des matières.....	5
1. Sommaire .....	6
2. Introduction.....	7
Profil d'émission :.....	9
COVID-19 : .....	10
Le Plan d'action précédent du Canada (2012-2022).....	11
3. La vision – Carboneutralité d'ici 2050 .....	13
Parcours pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050 .....	13
4. Développement et adoption de nouvelles technologies aérospatiales vertes .....	15
5. Amélioration des opérations .....	19
6. Carburants d'aviation durables .....	21
7. Réductions hors secteur .....	26
8. Coordination internationale.....	28
9. Mesures visant à réduire les émissions ne provenant pas des aéronefs .....	30
10. Impacts non-CO <sub>2</sub> de l'aviation sur le climat .....	32
11. Gouvernance et rapports .....	34
12. Annexes.....	35
Résumé des mesures prévues :.....	35
Liste des abréviations :.....	39

# 1. Sommaire

## **Notre objectif : Une vision commune pour atteindre zéro émission nette d'ici 2050**

Le Plan d'action climatique de l'aviation du Canada (le Plan d'action) présente une vision de zéro émission nette de gaz à effet de serre (GES) – tant au niveau national qu'international – d'ici 2050 pour le secteur de l'aviation du Canada et détermine les mesures clés pour y parvenir. Le Plan d'action, résultat des efforts de collaboration entre le gouvernement du Canada et l'industrie aéronautique, répond aux engagements internationaux du Canada de soumettre un Plan d'action actualisé à l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Le gouvernement du Canada a fixé des engagements contraignants pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050 dans la *Loi sur la responsabilité en matière de carboneutralité*. Comme l'exige la Loi, le Canada a publié le premier *Plan de réduction des émissions* (PRE) en 2022, établissant une feuille de route ambitieuse et réalisable pour atteindre l'objectif de réduction des émissions du Canada en 2030.

Nous reconnaissons que le respect de nos engagements en matière de carboneutralité d'ici 2050 nécessitera des efforts continus et que le présent Plan d'action constitue une première étape importante dans la réalisation de l'engagement pris dans le cadre du Plan de réduction des émissions par le gouvernement du Canada de développer une approche pangouvernementale de la décarbonisation à long terme de l'aviation. Ce Plan d'action servira de base sur laquelle le gouvernement du Canada engagera davantage les intervenants, les experts clés et le public sur la voie la plus efficace et la plus équitable pour concrétiser cette vision.

Pour garantir le respect de nos engagements à moyen et à long terme, le Plan d'action climatique de l'aviation du Canada fera l'objet d'une série de révisions, prévues pour 2024, 2027 et 2030. Ces périodes de révision impliqueront la réévaluation des projections à long terme, le renforcement des engagements à court terme, l'établissement d'objectifs intermédiaires et la garantie d'une harmonisation continue avec les engagements climatiques du Canada.

## **Parcours**

Pour parvenir à la carboneutralité d'ici 2050, il faut mettre en œuvre un ensemble de mesures, afin de relever ce défi complexe pour lequel il n'existe pas de solution unique.

Le **développement et l'adoption de technologies aérospatiales vertes**, notamment la propulsion électrique, hybride et à l'hydrogène, figureront parmi les principaux moteurs de la réduction des émissions du secteur de l'aviation à long terme. Le gouvernement du Canada s'est engagé à soutenir la transformation écologique du secteur aérospatial et à préserver son leadership et sa compétitivité à l'échelle mondiale. Par l'intermédiaire de programmes fédéraux tels que le Fonds stratégique pour l'innovation et le programme Aviation à faibles émissions, le gouvernement du Canada a investi, et continuera d'investir, dans une gamme de technologies aérospatiales durables et novatrices. En outre, des mesures fédérales soutiennent l'amélioration des normes et des méthodes d'essai pour la certification afin de permettre la commercialisation et l'adoption de technologies vertes. Les compagnies aériennes canadiennes étudient également les possibilités d'adopter des technologies aérospatiales plus écologiques et envisagent d'investir dans de futurs programmes de formation pour faire progresser la décarbonisation dans le cadre de ce facteur clé.

**L'amélioration des opérations au sol et en vol** constitue un élément important de la stratégie de décarbonisation du secteur de l'aviation, avec une optimisation accrue de la gestion de la circulation aérienne (GCA) et des opérations au sol et en vol. Le gouvernement du Canada s'est engagé à travailler

avec les aéroports, les compagnies aériennes et les propriétaires et exploitants d'équipement tiers sur une approche visant à soutenir l'adoption d'une flotte au sol, d'équipement et d'infrastructures vertes électriques/à faible teneur en carbone, et à dresser un inventaire de l'équipement et des infrastructures de soutien au sol afin de mieux comprendre le contexte. Ce Plan d'action propose des travaux supplémentaires pour accélérer la mise en œuvre des pratiques exemplaires de l'industrie en matière d'efficacité opérationnelle des opérations aériennes au sol et en vol. La conception et la mise en œuvre des opérations basées sur les trajectoires amélioreront également l'efficacité du système et entraîneront des réductions supplémentaires des gaz à effet de serre dans le secteur aérien.

La disponibilité et l'utilisation généralisées du **carburant d'aviation durable (SAF)**, une solution de rechange au kérosène conventionnel avec une empreinte carbone plus faible, constituent une voie de décarbonisation essentielle, car elles auront la capacité de réduire une part importante des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. Ce plan fixe un objectif ambitieux de 10 % d'utilisation de SAF d'ici 2030, afin d'indiquer clairement que le Canada et le secteur de l'aviation reconnaissent la nécessité de disposer de volumes importants de SAF à faible teneur en carbone la carboneutralité d'ici 2050. Afin de soutenir cet objectif ambitieux, toutes les parties au Plan d'action s'engagent à élaborer une feuille de route canadienne pour le carburant d'aviation durable. De plus, le gouvernement du Canada examinera les options de soutien au SAF, notamment en tirant parti des mesures fédérales pour créer un environnement politique favorable; en signalant la demande en achetant du SAF pour sa flotte fédérale dans le cadre du prochain programme d'approvisionnement en carburant à faible teneur en carbone; en considérant les carburants d'aviation durables dans le contexte de la Stratégie bioénergétique de Ressources naturelles Canada afin de s'assurer que le Canada maximise son potentiel bioénergétique pour réduire les émissions tout en faisant croître l'économie; et par la collaboration de Transports Canada avec le ministère des Transports des États-Unis sur les engagements pris dans le cadre de la déclaration commune sur le lien entre les transports et les changements climatiques. Enfin, les transporteurs aériens canadiens signaleront la demande de SAF par des accords d'écoulement, si cela est approprié et financièrement sain.

Des **réductions hors secteur** seront nécessaires pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050. Ainsi, outre des réductions au sein du secteur, il est possible d'atteindre la carboneutralité en procédant à des réductions ou à des suppressions d'émissions réalisées en dehors des limites du secteur de l'aviation. Une partie des émissions des vols internationaux sera compensée dans le cadre du Régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale (CORSIA) de l'Organisation de l'aviation civile internationale. Le Plan d'action reconnaît que des travaux supplémentaires sont nécessaires pour étudier comment les systèmes de compensation fédéraux, provinciaux ou territoriaux, y compris le système canadien de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre, peuvent jouer un rôle dans le soutien des réductions d'émissions de gaz à effet de serre au-delà des réductions réalisables dans le secteur des vols intérieurs.

Outre ces mesures primaires, d'autres mesures de soutien et d'habilitation sont nécessaires pour garantir la réalisation de la vision, notamment la recherche, le développement et la démonstration, les investissements dans les infrastructures, les opérations au sol non liées aux aéronefs, ainsi que l'élaboration de politiques et de réglementations.

## 2. Introduction

Composante essentielle du réseau de transport du Canada, l'aviation s'avère indispensable pour relier les Canadiens d'un océan à l'autre et au reste du monde. En outre, l'industrie du transport aérien favorise la croissance économique du Canada grâce au commerce intérieur et international.

Le système de transport aérien du Canada relie un territoire qui s'étend sur six fuseaux horaires et couvre environ 18 millions de kilomètres carrés. Les avantages de l'aviation sont particulièrement importants pour les Canadiens en raison de la géographie de notre pays, et encore plus pour les communautés éloignées, pour lesquelles le transport aérien constitue souvent le seul moyen d'accéder aux services vitaux et aux produits de base.

En 2019, plus de 160 millions de passagers ont embarqué ou débarqué des avions à travers le Canada. Du point de vue des moyens de subsistance et de l'économie, le secteur emploie directement plus de 100 000 Canadiens et en fait profiter indirectement d'autres secteurs, notamment l'hôtellerie, le tourisme, etc. De plus, l'industrie aérospatiale canadienne a contribué pour plus de 24 milliards de dollars au produit intérieur brut (PIB) en 2021.

Compte tenu de la valeur du secteur de l'aviation pour le Canada et ses citoyens, il s'avère crucial de trouver des solutions qui traitent des impacts environnementaux du transport aérien, alors que le Canada et le reste du monde se dirigent vers la carboneutralité.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) conclut que la réalisation de la carboneutralité à l'échelle de l'économie représente une condition préalable pour limiter la hausse des températures mondiales en dessous de 1,5 degré Celsius afin d'éviter les effets irréversibles et catastrophiques des changements climatiques.

Au fil des ans, le secteur de l'aviation a travaillé activement à la réduction de ses émissions, notamment en investissant dans des technologies innovantes et des améliorations opérationnelles, qui ont permis de réaliser des gains d'efficacité significatifs, réduisant ainsi l'impact relatif du transport aérien sur l'environnement. Toutefois, malgré ces améliorations significatives, les gains d'efficacité énergétique réalisés au cours des dernières décennies ont été dépassés par la croissance du secteur, entraînant une augmentation significative des émissions absolues. En l'absence de mesures de décarbonisation supplémentaires et coordonnées, l'empreinte carbone du secteur devrait continuer à croître. Compte tenu des engagements du Canada dans le cadre de l'Accord de Paris, qui comprennent des objectifs de réduction des émissions à l'échelle de l'économie pour 2030 et 2050, il est essentiel que le gouvernement et l'industrie élaborent et déploient une nouvelle stratégie qui permettra au secteur de l'aviation de contribuer à l'avenir à faible émission de carbone du Canada.

En 2021, le gouvernement du Canada s'est engagé à améliorer sa contribution déterminée au niveau national (CDN) dans le cadre de l'Accord de Paris, de 40 à 45 % par rapport au niveau de 2005 d'ici 2030. Cet objectif, ainsi que l'engagement du Canada à atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2050, figure dans la *Loi sur la responsabilité en matière de carboneutralité*. Comme l'exige la Loi, le Canada a publié le premier Plan de réduction des émissions (PRE) en 2022, établissant une feuille de route ambitieuse et réalisable pour atteindre l'objectif de réduction des émissions du Canada en 2030. Le PRE s'appuie sur le *Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques*, le premier plan climatique national du Canada, publié en 2016, et sur le plan climatique renforcé (PCR) du Canada, un *Environnement sain et une économie saine* publié en 2020, qui comprenait plusieurs actions et engagements concrets en matière de climat, et soulignait l'opportunité économique essentielle représentée par la poursuite de l'action climatique pour créer une économie plus forte, maintenir et créer des emplois, et s'assurer que les industries canadiennes stratégiques restent compétitives, y compris le secteur aérospatial du Canada.

Outre de nouvelles mesures, telles que la tarification de la pollution par le carbone et le nouveau Règlement sur les combustibles propres, qui encouragent ceux à faible teneur en carbone dans l'ensemble de l'économie, le Plan de réduction des émissions comprend une série de nouveaux engagements visant à réduire les émissions du secteur des transports et à accélérer le déploiement de nouvelles technologies de transport propres dans tous les modes, y compris l'aviation.



L'industrie de l'aviation mondiale a reconnu la nécessité d'accélérer sa décarbonisation. Les parties intéressées de l'aviation canadienne ne font pas exception, et certains d'entre eux ont déjà fait preuve de leadership en se fixant des objectifs ambitieux pour atteindre la carboneutralité d'ici le milieu du siècle. Cette impulsion automotrice est non seulement bénéfique pour l'environnement, mais elle est également judicieuse sur le plan économique, car les passagers ainsi que les entreprises partenaires et les investisseurs recherchent de plus en plus des organisations qui accordent la priorité aux opérations durables.

Le secteur canadien de l'aviation devra subir une transformation à long terme pour réduire considérablement ses émissions de gaz à effet de serre. Le Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation a constitué une première étape importante de ce processus. Pour la première fois, en 2012, il a agrégé les efforts collectifs de Transports Canada, des compagnies aériennes canadiennes, des aéroports, des fournisseurs de services de navigation aérienne et des constructeurs d'aéronefs, ainsi que des fabricants de moteurs d'avion, pour traiter les émissions de gaz à effet de serre du secteur. Fort de cette base et de l'ajout d'une approche pangouvernementale, ce nouveau plan d'action définit une vision à long terme pour laquelle les parties peuvent fixer leurs objectifs et travailler collectivement à sa réalisation.

Pour s'assurer que le présent Plan d'action demeure à jour et continue de répondre aux besoins et aux engagements climatiques du Canada et du secteur de l'aviation, il fera l'objet d'une série d'examen prévus d'ici 2030 (c'est-à-dire 2024, 2027 et 2030). Ce sera l'occasion de réévaluer les projections à long terme, de renforcer les engagements à court terme et d'assurer l'harmonisation avec le plan de réduction des émissions du Canada pour 2030.

### ***Profil d'émission :***

Les exploitants aériens canadiens<sup>1</sup> ont rejeté environ 22 mégatonnes (Mt) d'émissions d'équivalent dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>e) en 2019, provenant d'activités nationales et internationales, soit une augmentation de 75 % depuis 2005. À titre indicatif, cette donnée avoisine les émissions de gaz à effet de serre générées par la conduite de 4,8 millions de voitures pendant un an<sup>2</sup>.

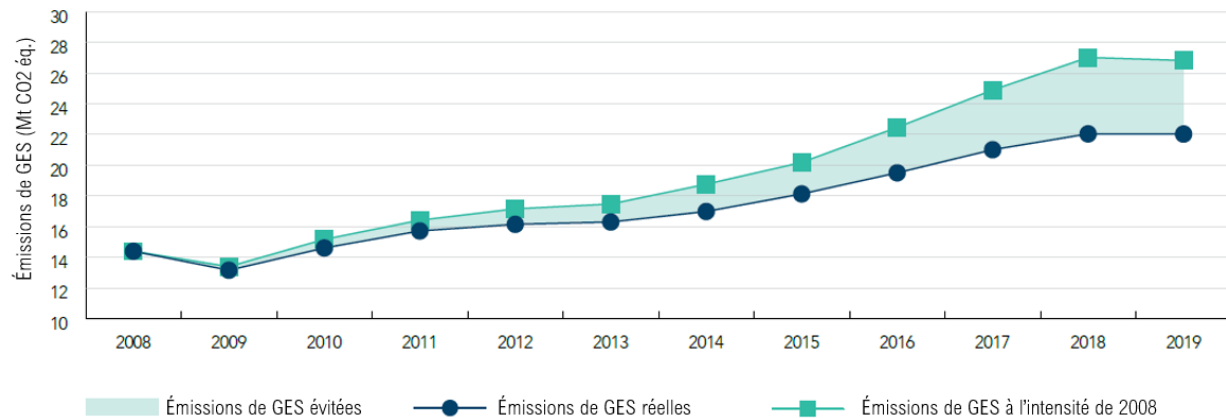
Les investissements continus dans de nouveaux avions et de nouveaux moteurs d'avion ainsi que l'amélioration des opérations ont permis de réaliser des gains d'efficacité significatifs, réduisant considérablement l'intensité des émissions générées par le transport aérien. Selon l'Air Transport Action Group (ATAG), le seul développement de nouvelles cellules et de nouveaux moteurs a permis d'améliorer de plus de 80 % l'efficacité énergétique de l'aviation depuis les années 1960.

Le graphique suivant illustre l'effet récent des gains d'efficacité au Canada, au cours de la période 2008-2019. La zone verte représente les émissions évitées grâce à ces actions. Toutefois, le graphique montre aussi clairement que les améliorations de l'efficacité ont été anéanties par la croissance du secteur au cours de la même période.

<sup>1</sup> Membres participants du Conseil des lignes aériennes nationales du Canada et de l'Association du transport aérien du Canada, mentionnés dans le rapport annuel 2019 dans le cadre du Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation. La portée des émissions est limitée aux opérations des transporteurs aériens canadiens, comme déterminé dans le document de l'Organisation de l'aviation civile internationale intitulé *Guidance on the Development of States' Action Plan on CO<sub>2</sub> Emission Reduction Activities* (Doc 9988).

<sup>2</sup> En estimant que le véhicule canadien moyen consomme 2 000 L d'essence par an, ce qui correspond à 4,6 tonnes de CO<sub>2</sub>.

Graphique 1. Impact des améliorations de l'intensité des émissions, 2008-2019



Source : Rapport annuel 2019 dans le cadre du Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation

Le tableau suivant présente le pourcentage de croissance pour les opérations nationales et internationales de 2012-2019. La croissance importante des émissions du secteur sur cette période s'explique par la forte augmentation des opérations internationales, lesquelles ont consommé près de 50 % de carburant en plus en 2019 et généré près de 50 % d'émissions supplémentaires. Pour plus de données, visitez la page Web du Plan d'action <https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/politiques/plan-action-climatique-aviation-canada>.

En 2019, 70 % des émissions de gaz à effet de serre des transporteurs aériens canadiens provenaient des vols internationaux; 30 %, des vols intérieurs. Le présent Plan d'action définit l'activité internationale comme les segments de vol qui commencent ou se terminent à l'extérieur du Canada, tandis que l'activité intérieure comprend les segments de vol à l'intérieur du Canada.

Tableau 1. Émissions internationales et nationales, 2012-2019

	2012	2019	Croissance sur la période 2012-2019
Émissions d'origine nationale de GES (Mt)	5,7	6,5	+15 %
Émissions d'origine internationale de GES (Mt)	10,3	15,5	+50 %
Émissions totales de GES (Mt)	16	22	+38 %

Source : Rapport annuel 2019 dans le cadre du Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation.

En 2019, avant que la pandémie de COVID-19 ne réduise radicalement les voyages aériens, l'aviation mondiale était responsable de 2 % des émissions totales de gaz à effet de serre. En raison de l'assouplissement des restrictions de voyage liées à la pandémie, la demande de voyages aériens canadiens pourrait rebondir pour renouer en 2024 avec les niveaux d'activité de 2019 et poursuivre sa croissance à un taux annuel de 2,5 %.

## COVID-19 :

La pandémie de COVID-19 a engendré un impact inégalé sur le secteur aérien canadien. En raison des mesures de santé publique nécessaires pour protéger la santé et la sécurité des Canadiens, le nombre de passagers a chuté de plus de 90 % en 2020 et est resté extrêmement bas pendant la majeure partie de 2021. En réponse, les parties intéressées de l'industrie aérienne (transporteurs aériens, aéroports et

NAVCAN, ainsi que les employeurs affiliés) ont pris des mesures draconiennes pour survivre, notamment des mises à pied massives, une réduction des activités, un financement supplémentaire par emprunt, une augmentation des redevances, ainsi que le report d'investissements en capital.

En raison de la baisse correspondante de la demande de nouveaux avions et de services, les industries canadiennes de fabrication aéronautique et de maintenance, réparation et révision (MRR) ont également été fortement touchées par la COVID-19. Entre 2019 et 2021, le secteur aéronautique canadien a perdu 35 200 emplois et sa contribution au PIB du Canada s'est réduite de 9,4 milliards de dollars.

Le gouvernement du Canada a pris des mesures immédiates dans le cadre du Plan d'action économique du Canada pour la COVID-19 afin de soutenir les particuliers, les entreprises et les organisations aux prises avec des difficultés liées à la COVID-19. En réponse à l'impact disproportionné de la pandémie sur le secteur de l'aviation, le gouvernement a introduit ou amélioré un certain nombre de programmes, offrant un financement de soutien (par exemple, le Programme des infrastructures essentielles des aéroports, l'amélioration du Programme d'aide aux immobilisations aéroportuaires, la Subvention salariale d'urgence du Canada, le Programme de services aériens en région éloignée).

Le budget de 2021 prévoyait également un soutien direct de deux milliards de dollars pour la relance de l'industrie aéronautique, en reconnaissance des impacts importants et durables de la pandémie sur ce secteur, notamment :

- Fonds stratégique pour l'innovation : 1,75 milliard de dollars, sur sept ans, pour financer spécifiquement des projets aéronautiques qui contribuent à soutenir l'innovation, à renforcer la compétitivité et à accélérer la transformation verte de l'industrie;
- Initiative de relance régionale de l'aéronautique : 250 millions de dollars, sur trois ans, fournis par les agences de développement régional pour aider les petites et moyennes entreprises (PME) à renforcer la productivité et la capacité de commercialisation de la chaîne d'approvisionnement aéronautique, ainsi qu'à rendre leurs opérations et leurs produits plus écologiques.

Dès le printemps 2022, des signes indiquent que la reprise du secteur aérien, le nombre de passagers représentant plus de 80 % celui de 2019 avant la haute saison estivale. Bien qu'il y ait eu des enjeux à relever en raison de la reprise rapide du nombre de passagers, le travail se poursuit entre toutes les parties intéressées du secteur aérien, tant le gouvernement que l'industrie, pour relever les défis immédiats et offrir aux Canadiens un secteur aérien sûr, sécurisé, accessible et durable.

### ***Le Plan d'action précédent du Canada (2012-2022)***

Transports Canada et les représentants de l'industrie aéronautique canadienne collaborent depuis longtemps pour réduire les émissions du secteur. En 2012, le plan d'action a été créé. Cette initiative volontaire a rassemblé les efforts collectifs de Transports Canada et des principales parties intéressées de l'industrie pour collaborer à la réduction des émissions de l'aviation.

Le Plan d'action précédent :

- A servi de base à la réponse du Canada à la demande de l'Organisation de l'aviation civile internationale, qui invitait les États membres à élaborer des plans d'action pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation.
- A mis l'accent sur les émissions provenant des opérations internationales et nationales.
- A fixé un objectif d'amélioration moyenne du rendement du carburant de 1,5 % par an d'ici 2020 (scénario de référence 2008).

- À partir de 2019, le secteur aérien canadien est sur le point de dépasser l'objectif avec une amélioration annuelle moyenne de 1,8 % par rapport à 2008.
- A fixé un objectif ambitieux d'amélioration moyen du rendement du carburant de 2 % par an d'ici 2020 (scénario de référence 2005).
  - En 2019, le secteur aérien canadien n'est pas positionné pour atteindre l'objectif ambitieux, son amélioration annuelle moyenne s'établissant à 1,6 % par rapport à 2005.
  - Le rendement du carburant, indicateur important qui aide à démontrer les progrès et les avantages du renouvellement de la flotte et de l'amélioration des opérations, continuera à faire l'objet de rapports publics dans le cadre de la mise en œuvre du nouveau plan d'action.
- A défini et mis en œuvre un ensemble de mesures visant à améliorer l'efficacité et à réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- A créé un groupe de travail sur le plan d'action pour en superviser la mise en œuvre.
- A tenu son engagement à publier des rapports annuels pour démontrer les progrès accomplis à l'égard des cibles de rendement du carburant et des mesures de réduction des émissions.

Le précédent plan d'action devait initialement expirer en décembre 2020, mais il a été prolongé jusqu'en décembre 2022. Reconnaisant le changement de contexte et la nécessité d'une plus grande ambition climatique, y compris une approche pangouvernementale et une vision à long terme pour le secteur, le gouvernement fédéral et les partenaires du secteur de l'aviation ont collaboré au cours de la période pour développer ce nouveau plan d'action (2022-2030).

### Engagement du Canada à l'égard du programme 2030 des Nations Unies

En septembre 2015, le Canada et 192 autres États membres des Nations Unies ont adopté le Programme 2030 pour le développement durable, cadre mondial de 15 ans centré sur un ensemble ambitieux de 17 objectifs de développement durable (ODD), 169 cibles et plus de 230 indicateurs. Le programme 2030 est un cadre d'action mondial pour les personnes, la planète, la prospérité, la paix et le partenariat. Il intègre les dimensions sociales, économiques et environnementales du développement durable, ainsi que des éléments de paix, de gouvernance et de justice.

Grâce au Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation du Canada 2023-2030, le gouvernement du Canada et l'industrie aéronautique canadienne contribuent à 6 des 17 ODD.



### 3. La vision – Carboneutralité d’ici 2050

Ce Plan d’action (2022-2030) résulte des efforts collectifs de ses membres signataires pour définir une vision de l’industrie aéronautique canadienne visant à atteindre la carboneutralité d’ici 2050 et à définir les moyens pour y parvenir.

Le Canada et l’industrie aéronautique reconnaissent la nécessité d’un effort coordonné pour avancer vers l’atteinte de cet objectif. Bien que le Plan d’action se concentre principalement sur les émissions des aéronefs<sup>3</sup>, les membres du plan reconnaissent le caractère essentiel des réductions d’émissions sectorielles pour atteindre les objectifs climatiques nationaux du Canada, comme celles provenant des opérations au sol et dans les aéroports<sup>4</sup>.

Pour parvenir à la carboneutralité d’ici 2050, il faut mettre en œuvre un ensemble de mesures, afin de relever ce défi complexe pour lequel il n’existe pas de solution unique. Ces mesures correspondent à celles prescrites par l’Organisation de l’aviation civile internationale et mentionnées dans d’autres feuilles de route et plans d’action internationaux<sup>5</sup>.

Les mesures suivantes devraient être nécessaires pour que le secteur canadien de l’aviation atteigne la carboneutralité d’ici 2050 :

- (i) Développement et adoption de nouvelles technologies aérospatiales vertes, y compris la transition progressive vers de nouvelles propulsions électriques, hybrides et à hydrogène;
- (ii) Amélioration des opérations terrestres et aériennes;
- (iii) Disponibilité et utilisation généralisées du carburant d’aviation durable;
- (iv) Réductions hors secteur (compensations pour les émissions résiduelles).

Outre ces mesures primaires, les membres du Plan d’action s’engagent à faire progresser les mesures de soutien et d’habilitation, telles que la recherche, le développement et la démonstration, les investissements dans les infrastructures, les opérations au sol non liées aux aéronefs, ainsi que l’élaboration de politiques et de réglementations, afin de garantir la réalisation de la vision. Le gouvernement mènera également des consultations avec toutes les parties intéressées concernées afin de déterminer la voie la plus efficace et la plus équitable pour mettre en œuvre ces mesures.

#### *Parcours pour atteindre la carboneutralité d’ici 2050*

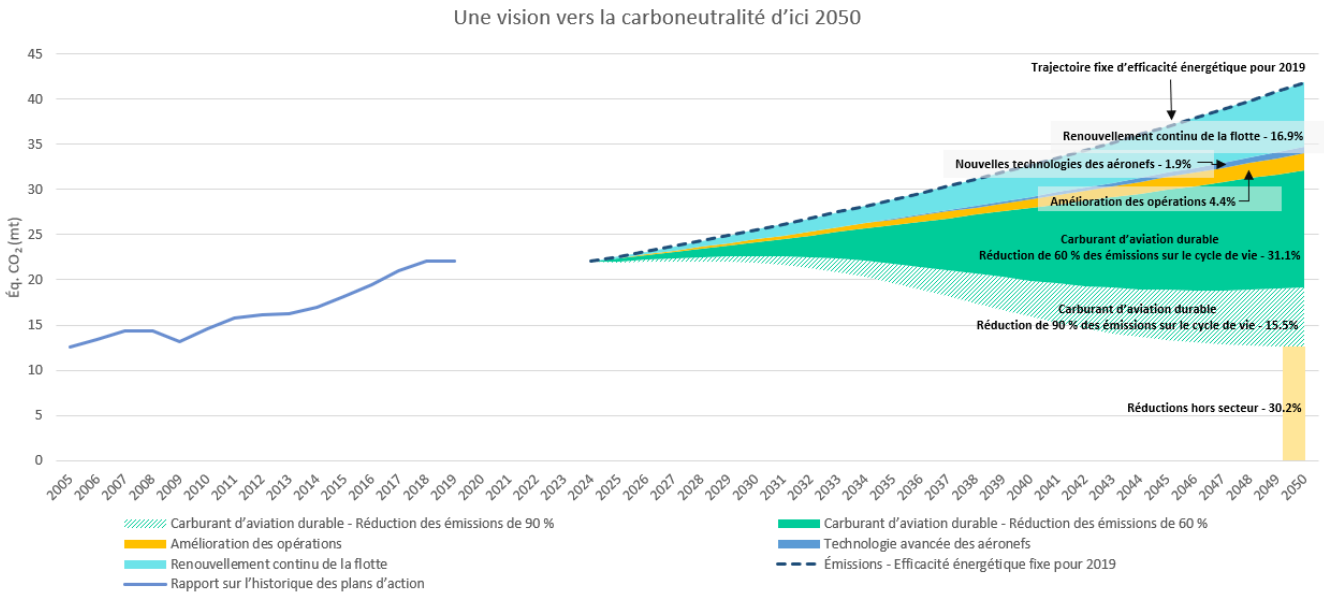
Le tableau suivant illustre la contribution possible de chacune des mesures clés dans la réduction des émissions des avions d’ici 2050.

<sup>3</sup> Dans le cadre du Plan d’action, les émissions de gaz à effet de serre des transporteurs aériens canadiens seront déclarées, y compris celles du Conseil national des lignes aériennes du Canada, de l’Association du transport aérien du Canada et de l’Association canadienne de l’aviation d’affaires. Dans ce contexte, les émissions de gaz à effet de serre font référence à l’équivalent de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>e) qui comprend le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub> (méthane) et le N<sub>2</sub>O (oxyde nitreux).

<sup>4</sup> Pour plus d’informations sur les efforts visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> non aéronautiques, voir la section 9.

<sup>5</sup> De nombreuses publications nationales et internationales ont été examinées, et leurs conclusions ont été prises en compte tout au long de l’élaboration du présent Plan d’action et des prévisions d’émissions pour 2050. Il s’agit notamment du rapport de faisabilité de l’objectif ambitieux à long terme (OALT) et du guide des plans d’action des États de l’Organisation de l’aviation civile internationale, de Waypoint 2050, de Destination 2050, du rapport Reaching Cruising Altitude de Deloitte et du Plan d’action climatique de l’aviation aux États-Unis pour 2021.

Graphique 2. Prévisions des émissions des aéronefs canadiens en 2050 – Une vision vers la carboneutralité d’ici 2050



Dans le graphique 2, la ligne Émissions-Efficacité déterminée par le carburant en 2019 représente une trajectoire de croissance de l'aviation de référence en l'absence de toute mesure visant à réduire les émissions. Cette prévision des émissions potentielles d'ici 2050 recourt à l'intensité des émissions de 2019<sup>6</sup> et suppose que le secteur renouera avec les niveaux prépandémiques à la fin de 2024, et poursuivra sa croissance à un taux annuel de 2,5 %. Le scénario de référence suggère que, avec ces hypothèses et sans mesures d'atténuation, les émissions pourraient doubler en 2050 par rapport à 2019.

Les « segments » du graphique 2 représentent les réductions d'émissions potentielles associées aux principales mesures d'atténuation. Le segment Renouvellement continu de la flotte représente les réductions potentielles estimées grâce au renouvellement continu et à l'adoption de nouveaux avions plus efficaces, soit une diminution annuelle de 0,7 % des émissions, ou encore 16,9 % des réductions nécessaires pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

L'intégration des technologies avancées de propulsion des aéronefs (batterie électrique, hydrogène et hybride) devrait devenir commercialement disponible pour les aéronefs régionaux, les turbopropulseurs et les petits aéronefs à l'horizon 2030-2035, et la technologie hybride monocouloir à l'horizon 2040-2045. On suppose également que les vols long-courriers à gros porteurs continueront d'utiliser des hydrocarbures liquides (c'est-à-dire qu'ils utiliseront du carburant conventionnel ou du carburant d'aviation durable) tout au long de la période de prévision, en raison de la géographie du Canada et des limites de rayon d'action des aéronefs à énergie nouvelle au rythme prévu des progrès technologiques. Compte tenu des défis que représente l'intégration des aéronefs à moteur non traditionnels, le taux d'adoption initial pour cette prévision est prudent. En conséquence, le segment Technologie avancée des aéronefs représente 1,9 % des réductions d'ici 2050.

<sup>6</sup> En 2019, l'intensité des émissions déclarée s'établissait à 837 g CO<sub>2</sub>e/tonne kilométrique payante.

Le segment Amélioration des opérations comprend des mesures telles que l'amélioration de la gestion de la circulation aérienne, des opérations et des infrastructures aéroportuaires qui contribuent à réduire la consommation de carburant des avions, ainsi que des opérations des compagnies aériennes et des avions. Compte tenu de l'efficacité déjà élevée de l'aviation au Canada, les réductions continues de ces activités devraient être inférieures à celles d'autres mesures, mais peuvent contribuer fortement aux objectifs de réduction des gaz à effet de serre du Canada. La réduction globale prévue s'établit à 4,4 % d'ici 2050.

Le plus grand potentiel de réduction des émissions réside dans l'adoption généralisée du carburant d'aviation durable, qui devrait représenter 70 % du carburant utilisé d'ici 2050<sup>7</sup>. Le graphique 2 montre deux segments pour le SAF, reflétant les deux scénarios différents en termes de réduction des émissions sur le cycle de vie, évaluée en pourcentage de réduction par rapport au carburant conventionnel. Les premier et deuxième scénario tablent sur une utilisation de SAF avec une réduction des émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie de respectivement 60 % et 90 %, soit 31,1 % (pour 60 % de gaz à effet de serre) et 46,5 % (pour 90 % de gaz à effet de serre) des réductions totales vers le zéro émissions nette à partir du niveau de référence fixe de 2019 en matière de rendement énergétique. Pour plus de détails concernant le potentiel de réduction des émissions de carburant d'aviation durable sur l'ensemble du cycle de vie, voir la section 6.

Bien que chacune de ces mesures constitue une source importante de réduction des émissions, le secteur ne présente toutefois pas encore suffisamment de solutions de rechange pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050, en supposant que la demande de transport aérien soit conforme aux prévisions. Par ailleurs, le secteur nécessitera une technologie de pointe qui exige généralement de longs délais de développement et de certification. Cette situation, qui ne concerne pas que le Canada, découle de la nature de l'industrie aéronautique mondiale, qui est fortement capitalistique et exige un long délai pour l'adoption et la certification de technologies de rechange à émissions faibles ou nulles. Par conséquent, la trajectoire du secteur de l'aviation vers la carboneutralité d'ici 2050 comprendra une contribution importante des réductions hors secteur.

## **4. Développement et adoption de nouvelles technologies aérospatiales vertes**

Le secteur mondial de l'aviation vit actuellement une grande transformation, les compagnies aériennes et d'autres clients du secteur de l'aviation demandant toujours plus de produits aéronautiques à faible teneur en carbone. Pour atteindre le zéro émissions nette d'ici 2050 et assurer la durabilité à plus long terme du secteur de l'aviation, le développement de technologies aérospatiales innovantes plus vertes ainsi que leur commercialisation et leur adoption constitueront les éléments essentiels de la transformation.

Les principaux équipementiers mondiaux d'origine pour l'aérospatiale développent une série de technologies destinées à rendre plus écologiques leurs produits actuels et futurs. Par exemple, Boeing s'est engagé à faire voler tous ses avions commerciaux actuels et futurs en utilisant 100 % de SAF d'ici 2030 et Airbus s'est fixé pour objectif de développer le premier avion commercial à émissions nulles au monde d'ici 2035, alimenté par hydrogène.

Le Canada est un chef de file précoce dans la conception et la fabrication de produits aéronautiques durables. La série C de Bombardier, conçue et fabriquée au Canada, maintenant appelée Airbus A220, a

---

<sup>7</sup> Cela est conforme au rapport de Deloitte Canada intitulé Atteindre l'altitude de croisière - Un plan pour augmenter la consommation de carburant aviation durable.

été le premier avion de l'histoire à recevoir une déclaration environnementale de produit (DEP) publiée par l'International EPD System. Plus récemment, des déclarations environnementales de produit ont également été publiées pour les avions d'affaires Global 7500 et Challenger 3500 de Bombardier.

Pour maintenir leur compétitivité à l'échelle mondiale, les entreprises canadiennes de l'aérospatiale reconnaissent l'importance d'investir dans un éventail de domaines technologiques durables, notamment les systèmes de propulsion de remplacement, les systèmes d'aéronefs plus écologiques et les nouvelles conceptions d'aéronefs. Par exemple, en 2021, Pratt et Whitney Canada a annoncé son intention de faire la démonstration d'un nouveau système de propulsion hybride-électrique sur l'avion Dash 8-400 fabriqué au Canada, afin de réduire de 30 % la consommation de carburant et les émissions. En 2021, De Havilland Canada et MHI RJ Aviation Group ont annoncé leur intention de nouer des partenaires pour explorer l'intégration potentielle de systèmes de propulsion hydrogène-électrique sur les avions Dash 8-400 et CRJ Series. En 2022, Bombardier a annoncé travailler sur un projet de recherche EcoJet, qui vise à réduire de 50 % les émissions par rapport aux avions actuels en utilisant une nouvelle conception de carrosserie à ailes mixtes compatible avec la propulsion du carburant d'aviation durable, électrique hybride et à hydrogène. Plus récemment, en juillet 2022, CAE, un fabricant canadien de technologies de simulation, a annoncé développer un ensemble préfabriqué de conversion électrique pour les avions Piper Archer en service. En prévoyant convertir les deux tiers de sa flotte d'avions de formation Archer à la propulsion électrique, CAE sera la première à élaborer un programme de formation des nouveaux pilotes à l'exploitation d'un avion électrique.

L'innovation dans le secteur aérospatial mondial est connue pour sa complexité, son risque technologique et son coût. Il peut s'écouler des années avant qu'une idée innovante ne fasse l'objet de recherches, de développement, de tests et de certification avant d'être utilisée dans le secteur. Les avions commerciaux, qui ont généralement de longs cycles de production, peuvent rester en service pendant plus de vingt-cinq ans. Par conséquent, des décennies pourraient être nécessaires avant que de nombreuses technologies d'aviation durable soient largement adoptées et que les modèles d'avions plus écologiques de la prochaine génération constituent l'essentiel des flottes des compagnies aériennes.

Dans le rapport *Waypoint 2050* d'Air Transport Action Group (ATAG), plusieurs scénarios mettant en évidence les délais potentiels d'innovation et d'adoption de nouvelles technologies par le secteur de l'aviation ont été identifiés. La fourchette la plus optimiste prévoit l'électrification généralisée des avions de la catégorie 50-100 sièges dès les années 2030. Selon ces scénarios, des systèmes de propulsion hybrides, entièrement électriques ou à hydrogène seraient progressivement intégrés dans les flottes des compagnies aériennes, devenant ainsi le principal moteur de la réduction des émissions au-delà de 2050, vers un avenir sans émissions<sup>8</sup>. Au Canada, les vols régionaux pourraient être les premiers à bénéficier de ces technologies. Cependant, jusqu'à ce que ces capacités deviennent commercialement viables, il sera nécessaire d'adopter d'autres types de carburants, tels que le SAF, pour continuer à réduire l'empreinte environnementale du secteur.

Le SAF peut contribuer à réduire les émissions des petits avions et des vols court-courriers jusqu'à obtenir la viabilité de la propulsion de rechange dans cette catégorie, comme prévu dans les années 2030. Le carburant d'aviation durable peut également soutenir les réductions d'émissions des vols long-courriers jusqu'à obtenir la viabilité technologique des systèmes de propulsion hybrides, entièrement électriques ou à hydrogène dans la catégorie des gros avions. En outre, le carburant d'aviation durable pourrait jouer un rôle clé pour les opérateurs qui ne sont pas en mesure d'envisager financièrement le remplacement de leur flotte à court terme pour pouvoir réduire leurs émissions. La recherche et les essais

---

<sup>8</sup>*Waypoint 2050*, Air Transport Action Group, 2020, page 46



du carburant d'aviation durable sur les technologies aéronautiques existantes et futures constituent une étape importante pour permettre au secteur de l'aviation d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

De nombreux pays, dont le Canada, soutiennent depuis longtemps l'innovation aérospatiale et le développement technologique afin de réduire les risques liés aux investissements et d'encourager les avantages économiques, novateurs et publics qui en découlent. Par exemple, le Fonds stratégique pour l'innovation d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDEC) et les programmes qui l'ont précédé ont permis de soutenir de nombreux projets de R&D dans le domaine de l'aérospatiale, y compris ceux portant sur les technologies de pointe en matière d'aéronefs durables.

L'innovation aérospatiale au Canada est également soutenue par le Conseil national de recherches Canada (CNRC), qui s'associe à l'industrie canadienne pour faire passer les retombées de la recherche du laboratoire au marché. Le programme Aviation à faibles émissions (PAFE) du CNRC vise à accélérer la transition du secteur canadien de l'aviation vers une carboneutralité en élaborant des solutions rapides, durables et prêtes à être commercialisées.

#### **Conseil national de recherches Canada – programme Aviation à faibles émissions**

Le programme Aviation à faibles émissions s'efforce de transformer la transition du secteur canadien de l'aviation vers la carboneutralité en élaborant des solutions rapides, durables et prêtes à être commercialisées, en participant à des écosystèmes de collaboration qui stimuleront la transition verte de l'industrie de l'aviation et en aidant d'autres ministères à élaborer des politiques et des règlements en matière de technologies vertes. Pour accroître l'impact de ce programme, le Conseil national de recherches Canada entend travailler avec ses partenaires du secteur canadien de l'aviation afin d'élargir considérablement les activités actuelles du programme Aviation à faibles émissions au cours des prochaines années.

#### **Fonds stratégique pour l'innovation :**

En reconnaissance de l'impact disproportionné de la pandémie de COVID-19 sur le secteur de l'aérospatiale, le budget de 2021 a établi un objectif de soutien de 1,75 milliard de dollars du Fonds stratégique pour l'innovation pour les projets d'innovation aérospatiale. *Le financement ciblé soutiendra la compétitivité mondiale future du secteur, qualifiée comme un secteur clé pour la transformation industrielle dans le Plan climatique renforcé du Canada.*

Pour parvenir à cet objectif, en juillet 2021, le gouvernement du Canada a engagé jusqu'à 440 millions de dollars par le biais du Fonds stratégique pour l'innovation afin de soutenir de nouveaux projets d'innovation axés sur l'aviation durable, y compris jusqu'à :

1. 200 millions de dollars à Bell Textron Canada Ltd. pour soutenir un projet visant à développer et à commercialiser une technologie aéronautique respectueuse de l'environnement;
2. 49 millions de dollars à Pratt et Whitney Canada pour soutenir un projet visant à développer toutes les composantes technologiques d'un avion démonstrateur à propulsion hybride-électrique;
3. 190 millions de dollars à CAE pour la mise en œuvre d'un programme mondial de R&D pour des technologies telles que l'aviation électrique et la technologie numérique.

Transports Canada joue également un rôle important en facilitant la croissance du secteur aérospatial canadien grâce à son cadre réglementaire et à ses responsabilités de surveillance de la navigabilité des aéronefs, à ses services de certification des aéronefs et à son engagement international. Processus généralement long, la certification des nouvelles technologies aéronautiques et des nouveaux aéronefs peut prendre entre 5 et 10 ans. La certification des technologies aérospatiales vertes perturbatrices nécessitera un processus tout aussi rigoureux. L'élaboration de nouvelles réglementations et les innovations technologiques s'avèrent importantes pour déjouer les nouveaux obstacles qui retarderont l'adoption des technologies.

Soutenir la transformation verte du secteur aérospatial canadien afin de préserver son leadership et sa compétitivité à l'échelle mondiale constitue un élément important du programme du gouvernement en matière de changement climatique, comme décrit dans le *Plan climatique renforcé du Canada*. Grâce aux mesures proposées ci-dessous, le Canada collaborera avec le secteur aérospatial pour prendre des mesures importantes en vue d'atteindre ses objectifs de carboneutralité.

#### **Mesures prévues :**

- Innovation, Sciences et Développement économique Canada, par le biais du Fonds stratégique pour l'innovation, continuera à soutenir l'innovation dans le secteur aérospatial afin d'accélérer la transformation verte du secteur pour préserver son leadership et sa compétitivité au niveau mondial.
- Le Conseil national de recherches Canada, par l'intermédiaire du programme Aviation à faibles émissions, continuera de soutenir le développement de solutions rapides, durables et prêtes pour le marché tout en réduisant les risques associés aux technologies potentielles à fort impact.
- Le Conseil national de recherches Canada achèvera également une stratégie de renouvellement des installations en cours afin de définir les principales améliorations et réalignements nécessaires à l'infrastructure existante de classe mondiale du Conseil national de recherches Canada en matière d'énergie propre et de recherche sur l'aviation afin de mieux soutenir le développement conjoint de technologies dans le secteur de l'aviation et les chaînes d'approvisionnement clés.
- Transports Canada collaborera avec le Conseil national de recherches Canada pour appuyer l'élaboration des normes et des méthodes d'essai requises pour la certification des nouvelles technologies d'aéronefs à faibles émissions.
- Transports Canada continuera de soutenir la certification et les approbations réglementaires des nouvelles technologies aéronautiques et de financer divers projets qui contribuent à réduire les polluants atmosphériques et les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'aviation par l'intermédiaire du Programme de recherche et développement sur les systèmes de transport propre (R-D-STC).
- Les compagnies aériennes continueront à mettre en œuvre des programmes de renouvellement de la flotte qui réduisent et retirent les vieux appareils et introduisent des appareils plus récents et plus efficaces.
- Les compagnies aériennes étudieront également les possibilités d'adopter des technologies avancées pour les aéronefs lorsque cela est possible, notamment pour les liaisons court-courriers avec des aéronefs plus petits.
- Les membres du Plan d'action sectoriel investiront dans de futurs programmes de formation intégrant l'utilisation d'avions électriques.

## 5. Amélioration des opérations

L'amélioration de l'efficacité des opérations aériennes et au sol constitue une composante essentielle de la stratégie de décarbonisation du secteur de l'aviation. L'amélioration des opérations fait référence à l'optimisation de la gestion de la circulation aérienne, des opérations au sol et des aéronefs.

Les améliorations de la gestion de la circulation aérienne qui permettent aux aéronefs d'optimiser la consommation de carburant comprennent l'amélioration de la conception et de la structure de l'espace aérien, la mise en œuvre de minima de séparation réduits pour le contrôle de la circulation aérienne<sup>9</sup> (en particulier entre les aéronefs en approche), l'autorisation de trajectoires préférées par

l'utilisateur et l'autorisation des opérations de récupération de l'énergie de sillage, des opérations de montée et de descente continues et des opérations basées sur les trajectoires. Bon nombre de ces mesures sont interdépendantes et nécessitent un haut niveau de collaboration entre les exploitants d'aéronefs, les exploitants d'aéroports, les fabricants d'avionique et les fournisseurs de services de navigation aérienne afin de mettre en œuvre les améliorations de la gestion de la circulation aérienne et d'en tirer tous les avantages possibles. La participation aux améliorations de la gestion de la circulation aérienne susceptibles d'avoir un impact sur les communautés est entreprise conformément au Protocole de communication et de consultation sur les modifications de l'espace aérien canadien de NAVCAN et du Conseil des aéroports du Canada.

Les améliorations des opérations au sol des aéroports qui peuvent réduire au minimum les émissions des aéronefs en limitant l'utilisation des groupes auxiliaires de puissance (GAP), qui fonctionnent avec des combustibles fossiles, comprennent la fourniture d'électricité et d'air préconditionné aux aéronefs lorsqu'ils sont aux portes d'embarquement, et l'amélioration de l'efficacité sur les voies de circulation (par exemple, circulation à la surface électronique, circulation à la surface sur un seul moteur et réduction du temps de circulation à la surface). De nombreux aéroports canadiens ont déjà investi dans des infrastructures qui permettront à un avion de se brancher lorsqu'il se trouve à la porte d'embarquement. Les équipements d'assistance au sol des aéroports (p. ex. tracteurs à bagages, sauteuses et monte-charges de restauration), traditionnellement alimentés par des combustibles fossiles, pourraient à terme être alimentés par l'électricité du réseau ou par d'autres combustibles à faible émission de carbone ou à émission nulle.

L'exploitation des aéronefs peut contribuer à optimiser l'efficacité des appareils et des moteurs. Il s'agit d'activités telles que la gestion des facteurs de charge en réduisant au maximum le poids, la planification des vols, la planification du carburant et l'entretien régulier des avions et des moteurs. Elles pourraient porter sur une plus grande adoption des solutions numériques existantes pour améliorer le rendement énergétique (et donc réduire les émissions de carbone) avec l'optimisation des vols, comme le service Plan de vol offert maintenant par CAE aux compagnies aériennes.

NAVCAN, une société sans but lucratif, gère les 18 millions de kilomètres carrés d'espace aérien civil du Canada. En avril 2022, NAVCAN a dévoilé sa nouvelle orientation stratégique, qui comprend des initiatives visant à mettre en œuvre des opérations fondées sur les trajectoires, la modernisation de l'espace aérien et des installations numériques. Ces initiatives permettront d'exploiter les technologies disponibles et contribueront à réduire les émissions des avions.

<sup>9</sup> <https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/lois-reglements/liste-reglements/reglement-aviation-canadien-dors-96-433/normes/norme-821-normes-espacement-contrôle-circulation-aerienne-interieur-canadien-reglement-aviation-canadien-rac>

Bien que la réduction potentielle absolue des émissions découlant de l'amélioration des opérations soit modeste, elle contribue de manière importante à l'impact d'autres mesures telles que l'utilisation de nouveaux aéronefs et du nouveau carburant d'aviation durable et les amplifie. Le peu de bénéfices engendré par ces améliorations s'explique par le niveau déjà élevé d'efficacité du secteur. De plus, dans certains cas, l'efficacité opérationnelle n'est ni possible ni souhaitable, en raison de contraintes et d'interdépendances d'exploitation, telles que les exigences en matière de sécurité, la capacité du système, les variations météorologiques et les préoccupations, comme l'impact du bruit sur la communauté et les conditions locales<sup>10</sup>.

### **Investissement dans le contrôle de la circulation aérienne afin d'en accroître l'efficacité et la capacité**

Le 29 juin 2022, le ministre des Transports Omar Alghabra a annoncé que le gouvernement du Canada et NAVCAN investiront jusqu'à 261 millions de dollars (105 millions et 156 millions, respectivement) pour améliorer l'efficacité et la capacité du contrôle de la circulation aérienne et de l'infrastructure à l'aéroport Pearson de Toronto, à l'aéroport international Montréal-Trudeau, à l'aéroport international de Vancouver et à l'aéroport international de Calgary.

Ce financement permettra de soutenir trois projets :

1. Services de gestion du trafic par drone pour améliorer la gestion de la circulation aérienne dans les aéroports
2. Nouveau logiciel pour aider les contrôleurs du trafic en améliorant les prévisions et la surveillance météorologiques
3. Nouvelle technologie pour améliorer la fiabilité, la sécurité et la performance du système de transport aérien du Canada, en particulier dans les régions éloignées

### **Mesures prévues :**

- Transports Canada et Environnement et Changement climatique Canada travailleront avec les aéroports, les compagnies aériennes et les propriétaires et exploitants d'équipement tiers sur une approche visant à soutenir l'adoption d'équipement de soutien au sol électrique/à faible teneur en carbone et d'infrastructures vertes, et à dresser un inventaire de l'équipement et des infrastructures de soutien au sol afin de mieux comprendre le contexte.
- Transports Canada collaborera avec NAVCAN et l'appuiera dans la détermination de la conception optimale de l'espace aérien intérieur canadien.
- Les transporteurs aériens canadiens collaboreront avec Transports Canada et NAVCAN pour mettre en œuvre les initiatives de réaménagement de l'espace aérien.
- Le gouvernement du Canada continuera de s'efforcer d'adopter les pratiques exemplaires internationales, propices à la réduction des émissions.
- Les transporteurs aériens canadiens accéléreront la mise en œuvre des pratiques exemplaires de l'industrie en ce qui concerne l'efficacité opérationnelle de l'exploitation des aéronefs au sol et en vol.
- NAVCAN mettra en œuvre l'exploitation fondée sur la trajectoire (EFT) afin d'améliorer l'efficacité du système, de réduire les retards et de permettre aux aéronefs d'emprunter des routes préférées, ce qui entraînera une réduction de la consommation de carburant.

<sup>10</sup> *Analyse globale de l'efficacité des vols de translation de l'Organisation de l'aviation civile internationale*, disponible sur le site : [https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2019/ENVReport2019\\_pg138-144.pdf](https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2019/ENVReport2019_pg138-144.pdf)

- NAVCAN concevra et mettra en œuvre des approches de qualité de navigation requise – Autorisation requise (QNR AR), qui permettront aux aéronefs adéquatement équipés d'effectuer des profils d'approche en descente continue et de réduire le kilométrage sur piste, ce qui réduira la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre. NAVCAN mettra également en œuvre la QNR AR établie dans les principaux aéroports où sont exploitées des pistes parallèles.
- NAVCAN étudiera la possibilité de collaborer avec le ministère de la Défense nationale pour déterminer les possibilités d'utilisation flexible de l'espace aérien, ce qui permettra aux aéronefs d'emprunter des routes préférentielles.
- Les parties exploreront des solutions de rechange pour améliorer l'efficacité du mouvement des avions au sol.

## 6. Carburants d'aviation durables

Le principal facteur d'émission dans le secteur de l'aviation concerne l'utilisation de combustibles fossiles. Si les innovations technologiques et opérationnelles ont permis et continuent à permettre d'accroître l'efficacité du transport aérien et de réduire la consommation globale de carburant, la réduction des émissions sera limitée si le kérosène classique est toujours utilisé. Par conséquent, pour réduire sensiblement les émissions de l'aviation, il est nécessaire d'adopter une source d'énergie primaire plus verte pour l'aviation.

Contrairement au transport terrestre, où il existe des solutions de rechange viables aux carburants conventionnels, pour l'aviation aujourd'hui et à court terme et pour de nombreuses applications à moyen et long terme, la seule option possible à l'utilisation de carburéacteur d'origine fossile consiste à adopter du carburant d'aviation durable. Cette conclusion émane de l'étude de faisabilité de l'Organisation de l'aviation civile internationale sur l'objectif ambitieux à long terme pour l'aviation internationale, qui détermine le SAF comme la principale voie à suivre pour parvenir à des réductions significatives des émissions d'ici 2050.

Les carburants d'aviation durables sont des carburants liquides à base d'hydrocarbures, dérivés de sources non pétrolières qui, en plus d'être à faible teneur en carbone, répondent également à des critères de durabilité préétablis et reconnus. Le SAF est produit de manière à présenter des performances et des caractéristiques de sécurité identiques à celles du carburéacteur conventionnel, en utilisant des filières approuvées. Cette composition permet aux carburants d'aviation durables d'être mélangés de manière transparente à tout système utilisant du carburant pour avion conventionnel (la limite maximale actuelle du mélange est de 50 %), ce qui est d'une importance capitale puisqu'elle peut être utilisée par les moteurs d'avion existants, être utilisée par les chaînes de livraison et d'approvisionnement existantes, et être stockée et distribuée à l'aide des infrastructures existantes. Cette qualité d'« appoint » du carburant d'aviation durable en fait le candidat idéal pour la décarbonisation de l'aviation, car il s'agit d'une option viable pour remplacer le kérosène fossile qui peut réduire considérablement la quantité de gaz à effet de serre qui s'accumulent dans l'atmosphère.

Le terme « matière première » est utilisé pour décrire la principale matière utilisée pour fabriquer le carburant d'aviation durable. Il existe au Canada un certain nombre de matières premières potentielles qui pourraient être utilisées pour la production du SAF. Elles peuvent être d'origine végétale (par exemple, canola, caméline, carinata, maïs, soja, résidus forestiers, résidus agricoles), ou provenir de filières du SAF avancées qui utilisent comme matière première le dioxyde de carbone capturé dans l'atmosphère ou les gaz d'échappement de combustion capturés à partir des émissions des cheminées industrielles, entre autres sources. Ces technologies avancées représentent des voies récentes et évolutives appelées électrocarburants ou ecarburants, en raison de la nature inhérente de ces processus qui transforment

essentiellement l'électricité en carburants liquides. Chaque type de matière première utilise généralement une technologie de conversion adaptée que les producteurs de carburant emploient pour convertir la matière première en carburant d'aviation durable. Compte tenu de la demande prévue de SAF pour décarboniser l'aviation, une grande variété de matières premières et de voies de conversion s'avère nécessaire.

L'Organisation de l'aviation civile internationale définit le SAF comme du carburant d'aviation renouvelable ou dérivé de déchets qui répondent aux critères de durabilité du carburant d'aviation durable de la norme CORSIA. Les filières du SAF que l'Organisation de l'aviation civile internationale évalue et approuve exigent que la filière utilise un processus de conversion certifié ASTM D7566 ou un processus de conversion pour lequel le rapport de recherche ASTM de phase 2 a été examiné et approuvé par les équipementiers d'origine<sup>11</sup>. L'ASTM D7566 est une norme standard pour un mélange de carburéacteur composé de composants conventionnels et synthétiques. Le composant de carburéacteur synthétique doit actuellement être mélangé à du carburéacteur fossile conventionnel pour obtenir la qualité de mise en service requise. Toutefois, des travaux sont en cours pour élaborer une norme qui permettrait d'utiliser un carburant d'aviation synthétique à 100 % sans devoir le mélanger à du carburant d'aviation fossile. En août 2022, la norme ASTM D7566 compte sept annexes, chacune d'entre elles définissant un processus de conversion propre certifié par l'ASTM pour produire du carburéacteur synthétique et le niveau de mélange requis avec le carburéacteur conventionnel.

Nominalement, le Canada adopte les spécifications ASTM D7566 pour les carburants d'aviation qui contiennent des hydrocarbures synthétiques en vertu de la norme CAN/CGSB-3.23 de l'Office des normes générales du Canada sur le carburant pour turbines d'aviation. Dans les normes ASTM D7566 et CAN/CGSB-3.23, une fois que le carburant aviation contenant des hydrocarbures synthétiques est fabriqué, certifié et libéré de la spécification D7566, le mélange de carburant aviation répond aux exigences de la norme ASTM D1655 et est considéré comme du carburant d'aviation D1655 par la suite. ASTM D1655 est la norme standard pour le carburant d'aviation conventionnel.

Le carburéacteur synthétique sous sa forme non mélangée provenant de l'une des annexes de la norme ASTM D7566 peut devenir du SAF s'il répond à certains critères de durabilité. Le respect des critères de durabilité applicables à une juridiction permet à un carburant d'aviation ASTM D7566 ou CAN/CGSB-3.23 de devenir un produit certifié SAF. L'un des principaux aspects de la durabilité des carburants concerne leurs émissions de gaz à effet de serre pendant leur cycle de vie. Il est important de mesurer les émissions de gaz à effet de serre en lien avec une matière première et un processus de conversion donnés (par exemple, à partir des apports d'hydrogène, d'engrais et d'électricité), car il s'agit d'une étape clé pour déterminer le potentiel de réduction des émissions d'un potentiel carburant d'aviation durable. Pour s'assurer que le SAF présente des avantages en termes de durabilité par rapport au kérosène conventionnel qu'il est appelé à remplacer, il est nécessaire d'effectuer une analyse du cycle de vie (ACV) d'un potentiel SAF. L'analyse du cycle de vie est une méthode comptable utilisée pour évaluer les caractéristiques environnementales d'un produit et le comparer à celles de ses solutions de rechange ou du produit remplacé. L'analyse du cycle de vie du SAF tient compte des gaz à effet de serre tout au long du cycle de vie dudit carburant, qui comprend la production de la matière première, la conversion de la matière première du SAF (y compris les intrants énergétiques tels que l'hydrogène), ainsi que les étapes de transport et la combustion du SAF.

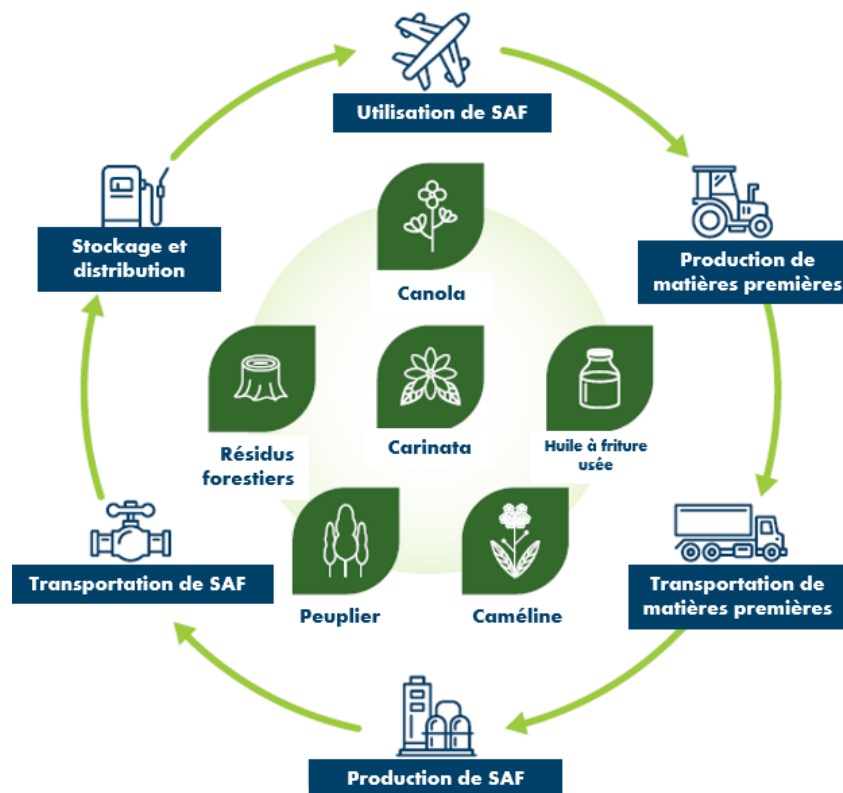
---

<sup>11</sup> Chapitre 1. Critères et processus pour l'ajout de nouvelles valeurs par défaut d'émissions liées au cycle de vie dans *Document d'accompagnement CORSIA – Méthodologie d'évaluation du cycle de vie*

Le principal avantage du SAF provient de son origine non fossile. Ainsi, son utilisation par rapport au carburant conventionnel contribue à limiter les émissions supplémentaires de gaz à effet de serre de l'aviation.

En outre, la durabilité de chaque matière première doit être assurée afin d'éviter d'éventuelles conséquences involontaires telles que la surexploitation de la biomasse, la perte de biodiversité, l'atteinte à la durabilité de la production alimentaire ou d'autres conséquences environnementales à long terme. L'Organisation de l'aviation civile internationale a établi les critères de durabilité pour que le carburant d'aviation durable soit admissible au titre de CORSIA<sup>12</sup>. Le *Règlement sur les combustibles propres* (RCP) fédéral canadien établit un ensemble de critères relatifs à l'utilisation des terres et à la biodiversité pour les matières premières issues de la biomasse afin de prévenir les effets négatifs sur l'utilisation des terres et la biodiversité découlant de l'augmentation de la récolte et de la culture de ces matières premières. Seuls les carburants à faible intensité de carbone fabriqués à partir de matières premières de la biomasse qui respectent ces critères sont admissibles à la création de crédits dans le cadre du Règlement sur les combustibles propres.

Le diagramme suivant montre le cycle de vie du SAF, de la production de matières premières organiques à l'utilisation du carburant, en mettant en évidence une poignée de matières premières qui sont produites ou pourraient être produites à une échelle suffisante au Canada. L'élément clé du cycle de vie consiste en la circulation en boucle fermée du carbone qui compose les molécules d'hydrocarbures du carburant d'aviation durable.



<sup>12</sup> Pour plus d'informations sur CORSIA, voir la section 8.

La capacité du SAF à contribuer à la vision 2050 du secteur dépend à la fois de la production et de la mise à l'échelle des filières certifiées existantes et du développement de nouvelles formes de filières du carburant d'aviation durable.

À l'heure actuelle, la production nationale du SAF semble non significative au Canada, malgré de récentes annonces d'intention de production dudit carburant. Il existe toutefois quelques raffineurs de carburant d'aviation durable aux États-Unis et en Europe qui s'empressent d'accroître leurs volumes de production, en raison des politiques et réglementations proposées et existantes dans ces régions. Étant donné l'importance du SAF pour la décarbonisation du secteur de l'aviation d'ici 2050, l'accélération de la disponibilité dudit carburant à un coût financièrement viable constitue un facteur clé que le gouvernement du Canada doit continuer à explorer.

Dans le contexte canadien, l'absence de production du SAF peut être attribuée principalement à son coût de production élevé (2 à 5 fois plus cher que le kérosène classique) et à la concurrence du diesel renouvelable (du point de vue du producteur, il est moins cher et moins énergivore de fabriquer du diesel renouvelable, déjà très demandé par d'autres secteurs). L'environnement politique et réglementaire du Canada pourrait être amélioré pour soutenir la production et l'utilisation du carburant d'aviation durable au Canada.

Dans le contexte actuel, les transporteurs aériens canadiens qui cherchent à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre pourraient utiliser du SAF dans les vols au départ de certaines villes internationales où ce carburant est livré ou collaborer avec les aéroports pour l'importer au Canada en provenance des États-Unis ou d'autres pays, à mesure que des volumes de SAF deviennent disponibles. Les transporteurs aériens canadiens pourraient également utiliser le système de *réservation et de réclamation*, que l'industrie met au point actuellement pour faire correspondre la demande à l'offre à partir de différents endroits.

Au cours du précédent Plan d'action, des recherches et des analyses ont été menées pour mieux comprendre l'utilisation pratique, les caractéristiques et les avantages du carburant d'aviation durable. Les précédents rapports sur le Plan d'action soulignent les nombreux projets de recherche collaborative, menés notamment par le Groupement aéronautique de recherche et développement en environnement (GARDN), le Conseil national de recherches Canada et ASCENT (Aviation Sustainability Center).

En 2018, le Canada a lancé un concours lié au carburant d'aviation durable – Défi Visez haut! – attribuant un prix de 5 millions de dollars à l'entreprise qui a produit (au Canada) au moins 10 litres de SAF au plus bas coût, offrant les meilleures réductions des émissions de gaz à effet de serre et plan de commercialisation. Quatre entreprises ont été sélectionnées (Enerkem, FORGE Hydrocarbons, SAF+ Consortium et Carbon Engineering) pour développer leur projet sur une période de 27 mois, moyennant un soutien financier du gouvernement de 2,15 millions de dollars. Le 30 mars 2022, Enerkem a été annoncée comme la gagnante du défi, à la suite d'une évaluation technique et une évaluation de la commercialisation par un jury international (membres du Canada, des États-Unis et de la France).

#### **Gagnant du Défi Visez haut! : Enerkem**

Enerkem, lauréate du Défi Visez haut!, a développé une approche intégrée de deux filières de carburant d'aviation durable, la gazéification des déchets solides municipaux et la fermentation de la biomasse forestière. Pour plus d'informations, visitez le [site Web](#) du gouvernement du Canada.



Au début de l'année 2022, le Conseil canadien des carburants d'aviation durables a été créé par plus de 60 compagnies aériennes opérant au Canada, cherchant à rassembler les principaux acteurs de l'industrie et le gouvernement afin d'accélérer la production commerciale et l'utilisation du SAF de fabrication canadienne. Le Conseil canadien des carburants d'aviation durables a réuni des représentants de l'ensemble de la chaîne de valeur afin d'élaborer une feuille de route de compétitivité propre pour le SAF fabriqué au Canada (qui sera achevée à l'automne 2022). Il s'agira notamment de déterminer les défis nationaux et régionaux ainsi que les possibilités de construire une industrie canadienne de production de SAF prospère. Les résultats de cet exercice soutiendront la mise en œuvre du présent Plan d'action et contribueront à l'élaboration d'éventuelles politiques futures.

### Politiques existantes

Il existe plusieurs mesures visant à réduire les émissions à différents paliers gouvernementaux. Sur le plan fédéral, la tarification de la pollution par le carbone et le *Règlement sur les combustibles propres* constituent deux mesures intersectorielles distinctes importantes. La tarification de la pollution par le carbone vise à modifier les comportements et à favoriser la réduction des émissions dans l'ensemble de l'économie en créant des signaux de marché qui incitent à l'utilisation de technologies et de carburants à faible teneur en carbone au Canada. Le RCP vise les technologies et les carburants propres transformateurs en exigeant des fournisseurs de combustibles fossiles qu'ils réduisent l'intensité de carbone du cycle de vie de l'essence et du diesel qu'ils fournissent pour utilisation au Canada.

La tarification de la pollution par le carbone est en vigueur au Canada depuis 2019, par le biais d'un ensemble de systèmes fédéraux, provinciaux et territoriaux, conformes aux normes rigoureuses nationales minimales (référence fédérale)<sup>13</sup>. Si nombre d'entre elles couvrent les émissions de l'aviation intraprovinciale (par exemple, dans le cadre de la taxe sur le carburant), les émissions des vols interprovinciaux (la majorité du transport aérien intérieur) ne sont pas couvertes par la tarification du carbone<sup>14</sup>. Compte tenu de la nature unique et complexe des opérations des compagnies aériennes au-delà des frontières nationales et internationales et des régimes de politique du carbone, le gouvernement fédéral a reconnu devoir travailler davantage pour établir une politique cohérente afin de traiter les émissions interprovinciales de l'aviation. Plus récemment, le 9 août 2022, le gouvernement du Canada a publié l'*Avant-projet de règlement modifiant le Règlement sur la redevance sur les combustibles*, qui prévoit un allègement de la redevance sur le carburant pour la partie de l'essence d'aviation ou du carburéacteur qui est du biocarburant d'aviation (c'est-à-dire du carburant d'aviation durable dérivé entièrement de matières biologiques disponibles sur une base renouvelable ou récurrente). Cet allègement réduirait la redevance sur le carburant payable en fonction de la proportion de biocarburant mélangé à l'essence d'aviation ou au carburéacteur, à compter du 10 août 2022.

Le Règlement fédéral fixe des exigences de réduction de l'intensité carbonique sur le cycle de vie pour l'essence et le diesel utilisés au Canada à partir de 2023. Le Règlement adopte une approche basée sur le marché, qui offre aux parties réglementées une certaine souplesse dans la manière dont elles satisfont à leurs exigences de réduction. Le Règlement ne prévoit pas d'exigence de réduction pour le carburéacteur.

---

<sup>13</sup> Le système fédéral de tarification du carbone, mis en place en vertu de la *Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre* (LTPCGES), comprend une taxe sur les combustibles fossiles et un système d'échange fondé sur la performance pour les industries à fortes émissions et exposées au commerce. Il est appliqué comme filet de sécurité dans les juridictions qui le demandent ou lorsqu'il n'y a pas de système en place qui répond à la norme fédérale. (Voir <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/fonctionnement-tarification-pollution.html>)

<sup>14</sup> Les émissions de l'aviation intraterritoriale ne sont actuellement pas couvertes par les systèmes de tarification de la pollution par le carbone dans les territoires, ce qui reflète la forte dépendance des territoires vis-à-vis du transport aérien.

Étant donné l'approche basée sur le marché, une exigence de réduction ne viserait pas spécifiquement l'adoption du SAF. Toutefois, la production ou l'importation de SAF et d'autres carburants à faible intensité carbonique admissibles et enregistrés donneront lieu à des crédits, ce qui constitue un certain incitatif financier pour la production ou l'importation de carburant d'aviation durable au Canada.

#### Mesures prévues :

- Les parties du Plan d'action collaborent avec le Conseil canadien des carburants d'aviation durables et d'autres organismes pour élaborer une feuille de route canadienne pour le SAF.
- Ressources naturelles Canada doit explorer le SAF dans le cadre de l'élaboration d'une stratégie en matière de bioénergie afin de s'assurer que le Canada maximise son potentiel bioénergétique pour réduire les émissions tout en faisant croître l'économie.
- Le gouvernement du Canada étudiera comment les mesures fédérales peuvent être mises à profit pour créer un environnement politique permettant et accélérant l'adoption du SAF au Canada.
  - Il s'efforcera de faire adopter l'*Avant-projet de règlement modifiant le Règlement sur la redevance sur les combustibles* afin d'offrir un allègement de la redevance fédérale sur le carburant pour le carburant d'aviation biologique mélangé à l'essence d'aviation ou au carburéacteur.
  - Comme indiqué précédemment, il étudiera une approche nationale cohérente, y compris les défis et les possibilités de tarification des émissions de l'aviation interprovinciale.
- Le gouvernement du Canada soutiendra les initiatives liées au SAF par le biais de programmes existants et en achètera pour sa flotte fédérale dans le cadre du prochain programme d'achat de carburant à faible teneur en carbone.
- Transports Canada doit continuer à collaborer avec le ministère des Transports des États-Unis sur les engagements pris dans le cadre de la déclaration commune sur le lien entre les transports et les changements climatiques.
  - Le Canada continuera à soutenir la recherche aéronautique avec des partenaires américains, notamment l'ASCENT (Aviation Sustainability Center / Centre of Excellence for Alternative Jet Fuels and Environment).
- Les transporteurs aériens canadiens signaleront la demande au moyen d'accords d'écoulement, s'ils sont appropriés et financièrement solides.

#### **Objectif ambitieux pour 2030 :**

Alors que les parties au Plan d'action coordonnent et mettent en œuvre les différentes actions proposées, ce plan fixe un objectif ambitieux de 10 % d'utilisation du carburant d'aviation durable d'ici 2030. Cet objectif ambitieux vise à signaler clairement que le Canada et le secteur de l'aviation reconnaissent la nécessité de disposer de volumes importants de carburant durable à faible teneur en carbone pour réaliser sa vision de la carboneutralité d'ici 2050 et que le succès dépend d'une action collective visant à faire avancer des initiatives concrètes pour accélérer l'adoption du SAF au Canada.

## 7. Réductions hors secteur

Alors que les mesures décrites précédemment accéléreront considérablement la décarbonisation du secteur canadien de l'aviation, les réductions hors secteur seront fortement sollicitées pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050. Les prévisions du Plan d'action suggèrent qu'il faudrait compenser au moins 12 millions de tonnes d'émissions en 2050.

Cette projection n'est pas propre au Canada. Par exemple, le rapport de l'objectif ambitieux à long terme de l'Organisation de l'aviation civile internationale a présenté trois scénarios intégrés représentant différents degrés d'ambition et de faisabilité pour les réductions de gaz à effet de serre dans le secteur.

D'ici 2050, le moins ambitieux des trois scénarios d'émissions présentait des réductions d'émissions dans le secteur de 39 % par rapport aux émissions prévues pour 2050, tandis que le plus ambitieux présentait des réductions d'émissions de 87 % par rapport aux émissions prévues pour 2050. Une quantité importante d'émissions subsiste pour deux raisons principales : soit le carburant fossile pour avions à réaction ne peut être complètement remplacé par une source d'énergie de recharge durable, soit la source d'énergie de recharge elle-même dégage des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de sa production ou de son cycle de vie. Ce résultat probable est également présenté dans d'autres exercices de modélisation entrepris par diverses organisations (Air Transport Action Group, le secteur de l'aviation de l'Union européenne, le Conseil international pour un transport propre, etc.), où, malgré des mesures très ambitieuses, la carboneutralité du secteur n'est pas atteinte d'ici 2050.

Heureusement, le concept de carboneutralité ne s'applique pas individuellement à chaque activité humaine et à chaque secteur. Pour qu'un secteur soit carboneutre, les gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère doivent être compensés par des réductions ou des suppressions résultant d'actions entreprises ailleurs. Dans ce cas, les réductions d'émissions de gaz à effet de serre hors secteur sont définies comme des réductions ou des suppressions d'émissions réalisées en dehors des limites de la technologie aérospatiale, des opérations aériennes et des carburants d'aviation durables. Les réductions d'émissions hors secteur doivent être réalisées à la suite d'actions (par exemple, des investissements ou des projets) qui génèrent des crédits compensatoires de haute qualité, à partir de projets de réduction ou d'élimination des émissions de gaz à effet de serre, tels que la séquestration biologique et les projets basés sur la technologie, comme la capture et la séquestration directe de l'air. Étant donné que le Plan d'action prévoit 12 Mt d'émissions en compensations nécessaires d'ici 2050, des investissements substantiels dans des projets de réduction et d'élimination des émissions de gaz à effet de serre seront nécessaires.

Une partie des émissions des vols internationaux sera compensée par des crédits de compensation admissibles dans le cadre du programme CORSIA de l'Organisation de l'aviation civile internationale. D'un point de vue national, il faut étudier comment les systèmes de compensation fédéraux, provinciaux ou territoriaux, y compris le système fédéral de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre peuvent jouer un rôle dans le soutien des réductions d'émissions de gaz à effet de serre au-delà des réductions réalisables au sein du secteur<sup>15</sup>.

### **Le Défi carboneutre du Canada**

Au cours de l'été 2022, le gouvernement du Canada a lancé le Défi carboneutre pour encourager les entreprises (et les associations industrielles) à prendre des engagements de carboneutralité. Il s'agit d'une initiative volontaire dans le cadre de laquelle les participants sont tenus d'élaborer et de mettre en œuvre des plans crédibles et efficaces pour que leurs installations et opérations deviennent carboneutres d'ici 2050. Au moins deux objectifs intermédiaires de réduction des émissions de gaz à effet de serre doivent être fixés d'ici 2050. Les progrès doivent faire l'objet d'un rapport annuel et les plans doivent être mis à jour tous les cinq ans. Des informations de haut niveau sur les plans et les rapports d'avancement seront rendues publiques. Les achats et les retraits de crédits compensatoires peuvent être utilisés comme l'une des mesures d'atténuation prises.

Le gouvernement du Canada encourage les entreprises exerçant leurs activités au Canada, y compris dans le secteur de l'aviation, à participer au Défi carboneutre.

<sup>15</sup> En ce qui concerne les compagnies aériennes offrant des options de compensation aux clients, il est important de reconnaître que ces réductions d'émissions sont attribuables à l'individu et ne doivent pas nécessairement être réclamées par le transporteur aérien.

### **Le système fédéral de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre**

Le système fédéral de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre est entré en vigueur le 8 juin 2022. Il permet d'entreprendre des projets de compensation dans des secteurs ou des activités non couverts par la tarification de la pollution par le carbone, qui ne sont pas exigés par la loi et vont au-delà des activités habituelles, et pour lesquels il existe un protocole de compensation fédéral publié. L'information publiée sur Canada.ca ([Système fédéral de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre - Canada.ca](#)) décrit le système de crédits et les protocoles de compensation fédéraux associés. La boîte à outils pour les crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre ([Boîte à outils pour les crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre](#)) comprend des ressources supplémentaires.

#### **Mesures prévues :**

- Explorer une approche visant à fixer un prix pour les émissions de carbone provenant des vols interprovinciaux.
- Explorer les possibilités offertes par des technologies telles que le captage direct de l'air pour générer une offre suffisante de crédits afin de répondre aux besoins de réduction hors secteur.
- Le gouvernement du Canada encouragera les entreprises du secteur canadien de l'aviation à participer volontairement au Défi carboneutre.

## **8. Coordination internationale**

L'Accord de Paris a fixé un objectif de température consistant à maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en deçà de 2 degré Celsius par rapport aux niveaux de l'ère préindustrielle, et à poursuivre les efforts pour maintenir l'augmentation à 1,5 degré Celsius, en procédant à des réductions rapides des émissions et en atteignant la neutralité carbone mondiale dans la seconde moitié de ce siècle. À cette fin, il exige que chaque pays communique des objectifs nationaux en matière de gaz à effet de serre tous les cinq ans, ce qui représente une progression ambitieuse dans le temps pour respecter les engagements de l'Accord de Paris.

Cet Accord ne traite pas des émissions provenant des carburants utilisés pour le transport international, en raison de la difficulté d'attribuer la responsabilité de ces émissions à l'objectif national d'un pays individuel. Une méthode cohérente s'avère nécessaire pour garantir des conditions de concurrence équitables et éviter une mosaïque d'approches. Les objectifs et les mesures concernant les secteurs de l'aviation internationale sont négociés au sein de l'Organisation de l'aviation civile internationale, la plus à même de traiter de la nature transfrontalière de ce secteur.

Le travail de l'Organisation de l'aviation civile internationale sur la décarbonisation se concentre sur un panier de mesures comprenant une combinaison d'améliorations technologiques et opérationnelles, l'incorporation du SAF, et la compensation carbone hors secteur. Il a été convenu en 2016 que le programme de compensation, appelé CORSIA, traite des émissions résiduelles afin d'assurer une croissance neutre en carbone de l'aviation internationale à partir de 2020.

Le Canada a participé activement au Comité de la protection de l'environnement en aviation (CPEA) de l'Organisation de l'aviation civile internationale, notamment en étant son premier président permanent et en endossant actuellement le rôle de codirecteur du groupe de travail 4 : CORSIA. À l'heure actuelle, le

Canada participe activement aux discussions au sein du Comité de la protection de l'environnement en aviation et déploie des efforts considérables pour la création d'un objectif ambitieux à long terme (OALT).

### **Régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale (CORSA)**

Moyen de gérer les émissions du secteur de l'aviation internationale, CORSA permet aux pays membres de l'Organisation de l'aviation civile internationale, dont le Canada, de parvenir à la croissance carboneutre pour l'aviation internationale à partir de 2020. Le Canada a mis en œuvre ce système par le biais d'amendements réglementaires au Règlement de l'aviation canadien.

Du début du CORSA à 2027, ces règles de compensation s'appliqueront seulement aux routes liant les pays qui y participent volontairement. Pour y inclure une route, les pays d'arrivée et de départ doivent tous deux participer au CORSA. Le Canada s'est porté volontaire pour participer dès le début. Au 1<sup>er</sup> janvier 2022, 107 pays se sont portés volontaires pour participer à CORSA.

D'ici 2027, la plupart des pays devront participer au CORSA, de sorte que ces exigences de compensation s'appliqueront à la plupart des routes internationales. À compter de 2025, puis tous les trois ans par la suite, les exploitants devront compenser leurs émissions au-delà des références de CORSA pour la dernière des périodes de trois ans.

Les exploitants peuvent, pour réduire leur besoin de compenser les émissions, utiliser des carburants admissibles CORSA. La conception et le déploiement de carburants d'aviation durables constituent un élément de l'ensemble de mesures de l'Organisation de l'aviation civile internationale en vue de réduire les émissions de l'aviation.

### **Objectif ambitieux à long terme pour l'aviation internationale**

Lors de sa 40<sup>e</sup> session (2019), l'Assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale a demandé au Conseil de l'Organisation de l'aviation civile internationale de continuer à explorer la faisabilité de l'objectif ambitieux à long terme, en menant des études détaillées, en évaluant l'atteignabilité et les impacts de tout objectif proposé, y compris l'impact sur la croissance ainsi que les coûts dans tous les pays, en particulier les pays en développement, afin que l'avancement des travaux soit présenté à la 41<sup>e</sup> session de l'Assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale, en septembre 2022.

### **Coalition sur l'ambition climatique de l'aviation internationale**

En novembre 2021, lors de la 26<sup>e</sup> Conférence des Parties (COP26) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, le Canada et près de 30 autres pays ont signé une déclaration de la Coalition sur l'ambition climatique de l'aviation internationale, qui compte plusieurs engagements, tels que :

- Travailler ensemble, à la fois dans le cadre de l'Organisation de l'aviation civile internationale et d'autres initiatives de coopération complémentaires, pour faire avancer des mesures ambitieuses visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation à un rythme compatible avec les efforts déployés pour limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à 1,5 degré Celsius.
- Soutenir l'adoption par l'Organisation de l'aviation civile internationale d'un objectif ambitieux à long terme compatible avec la limite de température susmentionnée, et compte tenu des engagements de l'industrie en faveur de la carboneutralité d'ici 2050.
- Travailler avec les partenaires internationaux pour assurer l'efficacité maximale de CORSA.
- Promouvoir le développement et le déploiement, par des mesures internationales et nationales, de carburants aéronautiques durables qui réduisent les émissions sur le cycle de vie et contribuent à

la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies, en évitant notamment la concurrence avec la production alimentaire pour l'utilisation des terres et l'approvisionnement en eau.

- Promouvoir le développement et le déploiement, par des mesures internationales et nationales, de nouvelles technologies innovantes pour les aéronefs à faible et à zéro émission de carbone, susceptibles de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation.
- Préparer des plans d'action nationaux actualisés détaillant des mesures nationales ambitieuses et concrètes pour réduire les émissions de l'aviation et soumettre ces plans à l'Organisation de l'aviation civile internationale bien avant la 41<sup>e</sup> assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale, lorsque ces plans n'ont pas encore été mis à jour conformément au paragraphe 11 de la résolution A40-18 de l'assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale.

### **Collaboration avec les États-Unis**

En février 2021, le ministre des Transports du Canada, l'honorable Omar Alghabra, et le secrétaire aux Transports des États-Unis, l'honorable Pete Buttigieg, ont publié une déclaration commune qui comprenait un engagement à travailler en collaboration sur des normes aéronautiques robustes intégrant la protection du climat et la sécurité. Grâce à cette collaboration, les deux pays, par le biais de leurs plans d'action en matière d'aviation, se sont fixé pour objectif de parvenir à des émissions nettes nulles d'ici 2050.

### **Mesures prévues :**

- Le gouvernement du Canada continuera de travailler avec ses homologues pour faire progresser les objectifs et les mesures, conformément aux décisions prises lors de l'assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale et aux directives du Conseil.
- Le gouvernement du Canada continuera également à soutenir CORSIA, notamment en assurant son efficacité maximale en travaillant avec d'autres États membres de l'Organisation de l'aviation civile internationale pour mettre en œuvre et renforcer CORSIA. Il s'agit d'une mesure importante pour lutter contre les émissions de l'aviation et le Canada soutient les efforts visant à accroître la participation à CORSIA.
- Le gouvernement du Canada continuera de travailler avec les États-Unis à l'élaboration d'un plan de travail visant à mettre en œuvre les engagements pris dans la déclaration commune.
- Le gouvernement du Canada doit poursuivre le processus de soumission de plans d'action nationaux mis à jour à l'Organisation de l'aviation civile internationale au moins tous les trois ans.

## **9. Mesures visant à réduire les émissions ne provenant pas des aéronefs**

Les parties au Plan d'action reconnaissent l'importance de réduire les émissions de l'ensemble du secteur, et pas seulement celles des avions. Les aéroports, en particulier, sont des centres de transport très fréquentés où diverses activités génèrent des émissions, y compris toutes les zones à l'intérieur et autour de l'aéroport, du chauffage et du refroidissement du terminal aux systèmes de transit qui amènent les personnes et les marchandises vers et depuis l'aéroport, en passant par les équipements et les infrastructures utilisés à la porte d'embarquement et sur le terrain d'aviation. Il est important de reconnaître et de comptabiliser ces émissions. De nombreux aéroports canadiens prennent les mesures nécessaires pour mieux comprendre et traiter ces émissions, plusieurs d'entre eux ayant déjà opté pour des flottes électriques, fourni un accès aux options de transport en commun et mis en place des stations de recharge électrique pour le public afin de favoriser la transition vers les véhicules électriques.

En juin 2021, le Conseil international des aéroports, qui représente les aéroports du monde entier, a établi un objectif mondial visant à atteindre la carboneutralité d'ici 2050, reconnaissant que des actions et des calendriers particuliers seront élaborés par les différents aéroports, sous réserve de conditions particulières.

Le programme d'accréditation carbone des aéroports, norme mondiale pour la gestion du carbone dans le secteur aéroportuaire, aide les aéroports à mettre en œuvre des pratiques exemplaires en matière de gestion du carbone, afin d'atteindre la carboneutralité. Il fournit aux aéroports un cadre commun pour la gestion active du carbone, avec des objectifs mesurables. Propre au site, il permet une certaine flexibilité pour tenir compte des exigences légales nationales ou locales. Au moment de la rédaction de ce Plan d'action, 20 aéroports canadiens participaient au programme<sup>16</sup>.

Au sein de ce programme, il existe six niveaux de certification :

- **Cartographie** – Déterminer les sources d'émissions dans le périmètre opérationnel de l'aéroport. Calculer les émissions annuelles de carbone. Compiler un rapport sur l'empreinte carbone.
- **Réduction** – Fournir des preuves de l'efficacité des procédures de gestion du carbone. Montrer les réductions d'émissions quantifiées.
- **Optimisation** – Élargir la portée de l'empreinte carbone pour inclure les émissions de tiers. Faire participer les tiers à l'aéroport et aux alentours.
- **Neutralité** – Compenser les émissions restantes pour toutes les émissions sur lesquelles l'aéroport a un contrôle avec des crédits carbone de haute qualité.
- **Transformation** – Définir une stratégie de gestion du carbone à long terme orientée vers des réductions d'émissions absolues, conformes aux objectifs de l'Accord de Paris. Démontrer la preuve de l'incitation active des tiers à réduire leurs émissions.
- **Transition** – Compenser les émissions de carbone résiduelles sur lesquelles l'aéroport a un contrôle, en utilisant des compensations reconnues internationalement.

### **Connectivité modale : une approche holistique pour décarboniser le réseau de transport canadien**

Le transport des personnes et des marchandises dépend fortement de l'interconnectivité modale. Si les aéroports relient les villes et les pays, les personnes et les marchandises doivent avoir accès à d'autres modes de transport pour se déplacer entre les aéroports et leurs destinations. Il est essentiel d'améliorer la connectivité modale du Canada, à la fois pour offrir aux Canadiens des options leur permettant de répondre à leurs besoins en matière de déplacements et pour que des modes de transport moins polluants soient disponibles pour une partie de leurs déplacements.

Le raccordement des aéroports au réseau ferroviaire interurbain constitue un élément particulièrement important d'une approche holistique visant à décarboniser le réseau de transport du Canada. En augmentant les options pour les voyageurs et en offrant une plus grande optimisation du réseau de transport, cette connectivité permettrait aux voyageurs de substituer un vol court-courrier ou un trajet en voiture à un voyage ferroviaire interurbain les reliant à un vol long-courrier. Il en découlerait une

<sup>16</sup> Volontaire, la participation au programme d'accréditation carbone des aéroports représente une étape que le sous-ensemble d'aéroports canadiens a choisi de franchir pour prouver son engagement à l'égard de la réduction des émissions. Cependant, il faut noter que plusieurs aéroports qui ne participent pas à ce programme ont aussi pris des engagements forts à l'égard de la réduction des émissions au moyen de leurs programmes/initiatives de protection de l'environnement.

réduction des émissions pour le trajet total et une augmentation de la zone desservie par les aéroports connectés.

Cette connectivité devient encore plus importante dans le contexte du projet de train à grande fréquence (TGF) de VIA Rail. Le train à grande fréquence transformera le service ferroviaire voyageurs au Canada en créant un service ferroviaire plus rapide, plus fréquent, plus fiable et plus durable entre les grands centres de Québec, Trois-Rivières, Montréal, Ottawa, Peterborough et Toronto. Le train à grande fréquence doit desservir des stations dans des endroits ciblés pour la connectivité aéroportuaire, notamment à l'aéroport international Montréal-Trudeau et à l'aéroport international Jean-Lesage de Québec. Les voyageurs pourront utiliser les connexions du train à grande fréquence dans ces aéroports pour combiner facilement et de manière fiable des voyages en avion avec des voyages en train à faibles émissions. Le train à grande fréquence pourrait être opérationnel au début des années 2030.

Pour que le train à grande fréquence soit bien relié au réseau d'aviation, il faudra une collaboration étroite entre les villes et les gouvernements provinciaux et fédéraux. L'intégration au réseau d'aviation constituera une étape importante pour continuer à doter le Canada d'un réseau de transport optimisé tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

### Mesures prévues

- Transports Canada consultera les aéroports qui n'ont pas encore cartographié leurs émissions de gaz à effet de serre afin de mieux comprendre les défis et les possibilités de leur apporter un soutien.
- Les autorités aéroportuaires doivent soutenir l'adoption d'une infrastructure de recharge électrique pour les équipements électriques ou d'une infrastructure de ravitaillement en carburant pour les équipements à faible émission de carbone.
- Le gouvernement demandera aux grands aéroports (aéroports du réseau national d'aéroports) d'élaborer un plan carboneutre et de rendre compte régulièrement des progrès réalisés, conformément au Défi carboneutre du gouvernement.
- Comme il est mentionné à la section 5 du présent Plan d'action, Transports Canada et Environnement et Changement climatique Canada travailleront avec les aéroports, les compagnies aériennes et les propriétaires et exploitants d'équipement tiers pour dresser un inventaire de l'équipement et de l'infrastructure de soutien au sol afin de mieux comprendre le contexte et d'aider à déterminer une approche pour soutenir l'adoption d'équipement électrique/à faible teneur en carbone et d'infrastructures vertes.
- Également mentionné dans la section 5 du présent Plan d'action, les compagnies aériennes et les propriétaires d'équipement passeront à un équipement de soutien au sol électrique/à faible émission de carbone en remplaçant l'équipement fonctionnant aux combustibles fossiles, en donnant la priorité à l'équipement pour lequel la technologie est facilement disponible (tracteurs à bagages) et en explorant d'autres types d'équipement à faible émission au fur et à mesure qu'ils deviennent commercialement disponibles/viables (tracteurs de refoulement, sauterelles, etc.).

## 10. Impacts non-CO<sub>2</sub> de l'aviation sur le climat

Les effets des humains sur le climat mondial ne se limitent pas aux émissions de gaz à effet de serre bien mélangés comme le CO<sub>2</sub> et le méthane. Les émissions d'oxydes d'azote (NOx), d'oxydes de soufre (SOx), de matière particulaire (MP) et de vapeur d'eau engendrent des effets directs et indirects sur le climat, outre les impacts sur la qualité de l'air. L'activité aéronautique, y compris les traînées de



condensation des avions, induit des changements dans la composition de l'atmosphère, tels que la modification anthropique des nuages, qui peut fortement nuire à l'équilibre radiatif de l'atmosphère. Les émissions autres que le CO<sub>2</sub> peuvent avoir des effets régionaux et locaux amplifiés sur le climat par rapport à leurs effets mondiaux.

Lee *et al.* (2021)<sup>17</sup> ont constaté qu'environ 66 % de l'impact de l'aviation sur le climat jusqu'en 2018 provenait d'impacts climatiques autres que le CO<sub>2</sub>, et que les nuages formés par les traînées de condensation (cirrus de traînées de condensation) étaient responsables de 57 % de l'effet climatique total de l'aviation. De grandes incertitudes scientifiques subsistent autour de ces chiffres, mais il existe un consensus sur le fait que, par le biais du processus physique du forçage radiatif, l'effet est positif et significatif.

Contrairement au CO<sub>2</sub>, les traînées de condensation des avions et les cirrus de traînées de condensation représentent des phénomènes de courte durée qui durent sur des échelles de temps mesurées en heures. Les traînées de condensation se forment dans les zones froides et humides de la haute troposphère et de la basse stratosphère (7 à 13 km) qui sont sursaturées en glace. Les zones qui forment des traînées de condensation persistantes, lesquelles se transforment ensuite en cirrus de traînées de condensation durables, présentent un intérêt particulier. Éviter ces zones en les contournant verticalement ou latéralement pourrait générer des effets bénéfiques importants sur le climat, notamment la nuit, lorsque l'effet de réchauffement des traînées de condensation s'avère plus important.

Plusieurs articles scientifiques sur le sujet de la modification des trajectoires de vol pour réduire l'impact de l'aviation sur le climat ont été publiés ces dernières années (par exemple, Matthes *et al.*, 2021<sup>18</sup>). Dans certains cas, même des corrections mineures des trajectoires de vol, comme voler quelques milliers de pieds plus bas ou plus haut, peuvent éliminer la formation de traînées de condensation. Le Canada a la possibilité d'apporter une contribution importante dans ce domaine, étant donné qu'il possède le deuxième plus grand espace aérien du monde et qu'il dispose d'une expertise et de capacités étendues dans les domaines de la modélisation atmosphérique et de la météorologie au sein d'Environnement et Changement climatique Canada.

La communauté scientifique internationale doit poursuivre ses études pour mieux comprendre les effets climatiques non liés au CO<sub>2</sub> et réduire les incertitudes.

### Mesures prévues

- Au cours des trois prochaines années, Environnement et Changement climatique Canada développera un outil météorologique expérimental pour la détermination et la prédiction des zones de formation de traînées de condensation dans l'atmosphère pour l'espace aérien canadien. Si l'outil expérimental s'avère précis et fiable, il pourrait permettre d'adopter d'autres trajectoires de vol pour éviter la formation de traînées de condensation persistantes lorsque les pénalités liées à la consommation de carburant sont négligeables. Le projet sera réalisé en partenariat avec Transports Canada et avec l'avis du Conseil national de la recherche Canada.
- Environnement et Changement climatique Canada s'efforce de développer une capacité de modélisation des émissions de l'aviation autres que le CO<sub>2</sub> et de leurs effets sur la qualité de l'air

---

<sup>17</sup> [La contribution de l'aviation mondiale au forçage climatique anthropique de 2000 à 2018 - ScienceDirect](#)

<sup>18</sup> [Aérospatiale | Texte intégral gratuit | Atténuation de l'impact climatique de l'aviation sans CO<sub>2</sub> par la modification des altitudes de croisière \(mdpi.com\)](#)

et le climat au moyen du modèle mondial de prévision de la qualité de l'air (Global Environmental Multi-échelle - Modélisation de la qualité de l'Air et de la Chimie [GEM-MACH mondial]). Une évaluation complète par modèle de l'impact des émissions de l'aviation sur la composition et le dépôt atmosphériques sera effectuée.

- Le Canada continuera de travailler en collaboration avec ses partenaires internationaux sur le sujet des impacts climatiques autres que le CO<sub>2</sub> à l'Organisation de l'aviation civile internationale par l'intermédiaire du groupe Impacts et science.
- Tous les partenaires soutiendront la recherche scientifique et y participeront, le cas échéant, pour mieux comprendre et de quantifier l'impact des termes autres que CO<sub>2</sub>, tels que les particules, la vapeur d'eau et les traînées de condensation, sur les changements climatiques, afin d'informer les futures mesures d'atténuation, le cas échéant.

## 11. Gouvernance et rapports

Un groupe de travail sera formé pour superviser le Plan d'action climatique de l'aviation du Canada. Ses membres compteront des représentants du gouvernement, les organisations signataires du Plan d'action et de leurs membres. Le groupe de travail devra :

- élaborer, mettre en œuvre et surveiller les progrès du Plan d'action pour accélérer la réduction des émissions du secteur canadien de l'aviation, ainsi que de mettre le secteur sur la voie d'atteindre le zéro émission nette d'ici 2050;
- établir un forum pour une communication régulière d'informations, de discussion des politiques et initiatives climatiques nationales et internationales émergentes et de leurs impacts sur le secteur aérien du Canada.

Le groupe de travail sur le Plan d'action procédera à une série d'examen formels du Plan d'action afin d'évaluer les progrès réalisés et d'effectuer des mises à jour, le cas échéant. Les révisions auront lieu en 2024, 2027 et 2030. Tout ajustement apporté au Plan d'action sera soumis à l'Organisation de l'aviation civile internationale conformément à la demande de l'Organisation de l'aviation civile internationale.

- Avant chaque examen, le gouvernement fédéral sollicitera l'avis des parties intéressées et du public afin de soutenir le processus d'examen.

L'établissement régulier de rapports publics constitue un élément fondamental de ce Plan d'action. Comme pour le plan précédent, des rapports annuels seront élaborés par le groupe de travail du Plan d'action et publiés sur le site Web de Transports Canada. Ils résumeront les mesures collectives prises pour lutter contre les émissions de l'aviation et montreront le profil des émissions et les performances du secteur d'une année sur l'autre. L'amélioration moyenne du rendement du carburant restera un indicateur important qui aide à démontrer les progrès et les avantages du renouvellement de la flotte et de l'amélioration des opérations.

Comme l'exige la *Loi canadienne sur la responsabilité en matière d'émissions nettes nulles*, en 2023, 2025 et 2027, le gouvernement du Canada publiera des rapports d'étape pour le Plan de réduction des émissions 2030. Ils feront le point sur les engagements pris dans le Plan de réduction des émissions 2030, notamment l'engagement de développer une approche pangouvernementale sur la décarbonisation à long terme de l'aviation. L'élaboration de cet engagement sera éclairée par l'engagement continu du groupe de travail sur le Plan d'action et par un engagement supplémentaire auprès des Canadiens sur ce Plan d'action renouvelé.

## 12. Annexes

### *Résumé des mesures prévues :*

#### **Développement et adoption de nouvelles technologies aérospatiales vertes – Mesures prévues :**

- Innovation, Sciences et Développement économique Canada, par le biais du Fonds stratégique pour l'innovation, continuera à soutenir l'innovation dans le secteur aérospatial afin d'accélérer la transformation verte du secteur pour préserver son leadership et sa compétitivité au niveau mondial.
- Le Conseil national de recherches Canada, par l'intermédiaire du programme Aviation à faibles émissions, continuera de soutenir le développement de solutions rapides, durables et prêtes pour le marché tout en réduisant les risques associés aux technologies potentielles à fort impact.
- Le Conseil national de recherches Canada achèvera également une stratégie de renouvellement des installations en cours afin de définir les principales améliorations et réalignements nécessaires à l'infrastructure existante de classe mondiale du Conseil national de recherches Canada en matière d'énergie propre et de recherche sur l'aviation afin de mieux soutenir le développement conjoint de technologies dans le secteur de l'aviation et les chaînes d'approvisionnement clés.
- Transports Canada collaborera avec le Conseil national de recherches Canada pour appuyer l'élaboration des normes et des méthodes d'essai requises pour la certification des nouvelles technologies d'aéronefs à faibles émissions.
- Transports Canada continuera de soutenir la certification et les approbations réglementaires des nouvelles technologies aéronautiques.
- Transports Canada continuera d'aider à financer divers projets qui contribuent à réduire les polluants atmosphériques et les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'aviation par l'intermédiaire du Programme de recherche et développement sur les systèmes de transport propre (R-D-STC).
- Les compagnies aériennes continueront à mettre en œuvre des programmes de renouvellement de la flotte qui réduisent et retirent les vieux appareils et introduisent des appareils plus récents et plus efficaces.
- Les compagnies aériennes étudieront également les possibilités d'adopter des technologies avancées pour les aéronefs lorsque cela est possible, notamment pour les liaisons court-courriers avec des aéronefs plus petits.
- Les membres du Plan d'action sectoriel investiront dans de futurs programmes de formation intégrant l'utilisation d'avions électriques.

#### **Amélioration des opérations – Mesures prévues :**

- Transports Canada et Environnement et Changement climatique Canada travailleront avec les aéroports, les compagnies aériennes et les propriétaires et exploitants d'équipement tiers sur une approche visant à soutenir l'adoption d'équipement de soutien au sol électrique/à faible teneur en carbone et d'infrastructures vertes, et à dresser un inventaire de l'équipement et des infrastructures de soutien au sol afin de mieux comprendre le contexte.
- Transports Canada collaborera avec NAVCAN et l'appuiera dans la détermination de la conception optimale de l'espace aérien intérieur canadien.
- Les transporteurs aériens canadiens collaboreront avec Transports Canada et NAVCAN pour mettre en œuvre les initiatives de réaménagement de l'espace aérien.

- Le gouvernement du Canada continuera de s'efforcer d'adopter les pratiques exemplaires internationales, propices à la réduction des émissions.
- Les transporteurs aériens canadiens accéléreront la mise en œuvre des pratiques exemplaires de l'industrie en ce qui concerne l'efficacité opérationnelle de l'exploitation des aéronefs au sol et en vol.
- NAVCAN mettra en œuvre l'exploitation fondée sur la trajectoire (EFT) afin d'améliorer l'efficacité du système, de réduire les retards et de permettre aux aéronefs d'emprunter des routes préférées, ce qui entraînera une réduction de la consommation de carburant.
- NAVCAN concevra et mettra en œuvre des approches de qualité de navigation requise – Autorisation requise (QNR AR), qui permettront aux aéronefs adéquatement équipés d'effectuer des profils d'approche en descente continue et de réduire le kilométrage sur piste, ce qui réduira la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre. NAVCAN mettra également en œuvre la QNR AR établie dans les principaux aéroports où sont exploitées des pistes parallèles.
- NAVCAN étudiera la possibilité de collaborer avec le ministère de la Défense nationale pour déterminer les possibilités d'utilisation flexible de l'espace aérien, ce qui permettra aux aéronefs d'emprunter des routes préférentielles.
- Les parties exploreront des solutions de rechange pour améliorer l'efficacité du mouvement des avions au sol.

#### **Carburants d'aviation durables – Mesures prévues :**

- **Objectif ambitieux :** *Ce plan fixe un objectif ambitieux de 10 % d'utilisation du carburant d'aviation durable d'ici 2030, afin d'indiquer clairement que le Canada et le secteur de l'aviation reconnaissent la nécessité de disposer de volumes importants de carburant durable à faible teneur en carbone pour atteindre l'objectif de carboneutralité d'ici 2050.*
- Les parties du Plan d'action collaborent avec le Conseil canadien des carburants d'aviation durables et d'autres organismes pour élaborer une feuille de route canadienne pour le carburant d'aviation durable.
- Ressources naturelles Canada doit explorer le SAF dans le cadre de l'élaboration d'une stratégie en matière de bioénergie afin de s'assurer que le Canada maximise son potentiel bioénergétique pour réduire les émissions tout en faisant croître l'économie.
- Le gouvernement du Canada étudiera comment les mesures fédérales peuvent être mises à profit pour créer un environnement politique permettant et accélérant l'adoption du SAF au Canada.
  - Il s'efforcera de faire adopter l'*Avant-projet de règlement modifiant le Règlement sur la redevance sur les combustibles* afin d'offrir un allègement de la redevance fédérale sur le carburant pour le carburant d'aviation biologique mélangé à l'essence d'aviation ou au carburéacteur.
  - Comme indiqué précédemment, il étudiera une approche nationale cohérente, y compris les défis et les possibilités de tarification des émissions de l'aviation interprovinciale.
- Le gouvernement du Canada soutiendra les initiatives liées au SAF par le biais de programmes existants et en achètera pour sa flotte fédérale dans le cadre du prochain programme d'achat de carburant à faible teneur en carbone.
- Transports Canada doit continuer à collaborer avec le ministère des Transports des États-Unis sur les engagements pris dans le cadre de la déclaration commune sur le lien entre les transports et les changements climatiques.

- Le Canada continuera à soutenir la recherche aéronautique avec des partenaires américains, notamment l'ASCENT (Aviation Sustainability Center / Centre of Excellence for Alternative Jet Fuels and Environment).
- Les transporteurs aériens canadiens signaleront la demande au moyen d'accords d'écoulement, s'ils sont appropriés et financièrement solides.

#### **Réductions hors secteur – Mesures prévues :**

- Explorer une approche visant à fixer un prix pour les émissions de carbone provenant des vols interprovinciaux.
- Explorer les possibilités offertes par des technologies telles que le captage direct de l'air pour générer une offre suffisante de crédits afin de répondre aux besoins de réduction hors secteur.
- Le gouvernement du Canada encouragera les entreprises du secteur canadien de l'aviation à participer volontairement au Défi carboneutre.

#### **Mesures visant à réduire les émissions ne provenant pas des aéronefs – Mesures prévues :**

Transports Canada consultera les aéroports qui n'ont pas encore cartographié leurs émissions de gaz à effet de serre afin de mieux comprendre les défis et les possibilités de leur apporter un soutien.

- Les autorités aéroportuaires doivent soutenir l'adoption d'une infrastructure de recharge électrique pour les équipements électriques ou d'une infrastructure de ravitaillement en carburant pour les équipements à faible émission de carbone.
- Le gouvernement demandera aux grands aéroports (aéroports du réseau national d'aéroports) d'élaborer un plan carboneutre et de rendre compte régulièrement des progrès réalisés, conformément au Défi carboneutre du gouvernement.
- Comme il est mentionné à la section 5 du présent Plan d'action, Transports Canada et Environnement et Changement climatique Canada travailleront avec les aéroports, les compagnies aériennes et les propriétaires et exploitants d'équipement tiers pour dresser un inventaire de l'équipement et de l'infrastructure de soutien au sol afin de mieux comprendre le contexte et d'aider à déterminer une approche pour soutenir l'adoption d'équipement électrique/à faible teneur en carbone et d'infrastructures vertes.
- Également mentionné dans la section 5 du présent Plan d'action, les compagnies aériennes et les propriétaires d'équipement passeront à un équipement de soutien au sol électrique/à faible émission de carbone en remplaçant l'équipement fonctionnant aux combustibles fossiles, en donnant la priorité à l'équipement pour lequel la technologie est facilement disponible (tracteurs à bagages) et en explorant d'autres types d'équipement à faible émission au fur et à mesure qu'ils deviennent commercialement disponibles/viables (tracteurs de refoulement, sauterelles, etc.).

#### **Impacts non-CO<sub>2</sub> de l'aviation sur le climat – Mesures prévues :**

- Au cours des trois prochaines années, Environnement et Changement climatique Canada développera un outil météorologique expérimental pour la détermination et la prédiction des zones de formation de traînées de condensation dans l'atmosphère pour l'espace aérien canadien. Si l'outil expérimental s'avère précis et fiable, il pourrait permettre d'adopter d'autres trajectoires de vol pour éviter la formation de traînées de condensation persistantes lorsque les pénalités liées à la consommation de carburant sont négligeables. Le projet sera réalisé en partenariat avec Transports Canada et avec l'avis du Conseil national de la recherche Canada.

- Environnement et Changement climatique Canada s'efforce de développer une capacité de modélisation des émissions de l'aviation autres que le CO<sub>2</sub> et de leurs effets sur la qualité de l'air et le climat au moyen du modèle mondial de prévision de la qualité de l'air (Global Environmental Multi-scale - Modélisation de la qualité de l'Air et de la Chimie [GEM-MACH mondial]). Une évaluation complète par modèle de l'impact des émissions de l'aviation sur la composition et le dépôt atmosphériques sera effectuée.
- Le Canada continuera de travailler en collaboration avec ses partenaires internationaux sur le sujet des impacts climatiques autres que le CO<sub>2</sub> à l'Organisation de l'aviation civile internationale par l'intermédiaire du groupe Impacts et science.
- Tous les partenaires soutiendront la recherche scientifique et y participeront, le cas échéant, pour mieux comprendre et de quantifier l'impact des termes autres que CO<sub>2</sub>, tels que les particules, la vapeur d'eau et les traînées de condensation, sur les changements climatiques, afin d'informer les futures mesures d'atténuation, le cas échéant.

**Liste des abréviations :**

ACFT	Programme d'achat de carburants à faible teneur en carbone
ACV	Analyse du cycle de vie
ADR	Agences de développement régional
ATAG	Air Transport Action Group
SAF	Carburants d'aviation durables ( <i>Sustainable Aviation Fuel</i> )
CDN	Contribution déterminée au niveau national
CH4	Méthane
CNRC	Conseil national de recherches Canada
CO2	Dioxyde de carbone
CO2E	Équivalent dioxyde de carbone
CORSIA	Régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale
CPC	Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques
DEP	Déclaration environnementale de produit
EFT	Exploitation fondée sur la trajectoire
EO	Équipementiers d'origine
FSI	Fonds stratégique pour l'innovation
GAP	Groupe auxiliaire de puissance
GCA	Gestion de la circulation aérienne
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ISDEC	Innovation, Sciences et Développement économique Canada.
MRR	Maintenance, réparation et révision
MT	Mégatonnes
N2O	Oxyde nitreux
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OALT	Objectif ambitieux à long terme
PAFE	Programme Aviation à faibles émissions
PCR	Plan climatique renforcé
PIEA	Programme des infrastructures essentielles des aéroports
PME	Petites et moyennes entreprises
QNR – AR	Qualité de navigation requise, autorisation requise
R&D	Recherche et développement
RCP	Règlement sur les combustibles propres
RCP 2030	Plan de réduction des émissions pour 2030
R-D-STC	Système de transport propre – Programme de recherche et de développement