

PLAN D'ACTION DU CANADA

pour réduire les émissions de gaz à effet
de serre provenant de l'aviation



TC 1004722

TP 15187



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 2012.

Transports Canada donne l'autorisation de copier ou de reproduire le contenu de la présente publication pour un usage personnel et public mais non commercial. Les utilisateurs doivent reproduire les pages exactement et identifier Transports Canada comme en étant la source. La reproduction ne peut être présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite avec l'aide ou le consentement de Transports Canada.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire des pages de cette publication à des fins commerciales, veuillez communiquer avec :

Éditions et services de dépôt
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Ottawa ON K1A 0S5
Canada.copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca

TP 15187
TC 1004722
No de catalogue T22-211/2012F-PDF
ISBN 978-1-100-99086-6

Pour obtenir des exemplaires de cette publication, visitez le <http://transact-fr.tc.gc.ca> ou communiquez avec le Bureau de commandes des publications de Transports Canada au 1-888-830-4911 – De l'extérieur du Canada : 613-991-4071.

Pour obtenir la présente publication en format accessible, communiquez avec le Bureau de commandes des publications de Transports Canada au 1-888-830-4911 – De l'extérieur du Canada : 613-991-4071.

Vous trouverez une version électronique de la présente publication à l'adresse suivante : <http://www.tc.gc.ca/emissions-aviation/>

Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation

Table des matières

Préambule

- Résumé.1
- 1.0 Contexte2
- 2.0 Objectifs ambitieux du Canada pour l'aviation3
- 3.0 Contexte canadien.3
- 4.0 Accomplissements récents5
 - 4.1 Mesures prises5
 - 4.2 Résultats7
 - 4.3 L'avenir.8
- 5.0 Mesures10
 - 5.1 Renouvellement et modernisation de la flotte10
 - 5.2 Opérations aériennes plus efficaces.10
 - 5.3 Amélioration des capacités de la gestion du trafic aérien10
- 6.0 Mesures supplémentaires12
 - 6.1 Recherche et développement sur l'impact environnemental de l'aviation12
 - 6.2 Carburants de remplacement13
 - 6.3 Activités au sol des aéroports et utilisation de l'infrastructure14
 - 6.4 Mesures réglementaires15
 - 6.5 Coordination internationale15
- 7.0 Gouvernance et production de rapports16
 - 7.1 Gouvernance.16
 - 7.2 Rapports annuels16
 - 7.3 Examen16
 - 7.4 Vérification.16
- Appendice A—Niveaux de référence relatifs à la consommation de carburant19
- Appendice B—Tableau récapitulatif des mesures.21
- Appendice C—Axes prioritaires du Groupe du travail25
- Appendice D—Figures et tableaux33



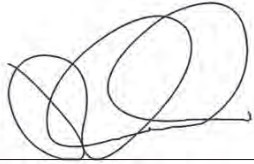
Préambule

Les voyages par avion soutiennent l'économie, le commerce et le tourisme du Canada et rapprochent les Canadiens qui sont séparés par de grandes distances et un relief accidenté, mais ils contribuent aussi à l'émission de gaz à effet de serre. Dans le présent Plan d'action volontaire, les parties expriment comment, en toute bonne foi, elles entendent réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'aviation.

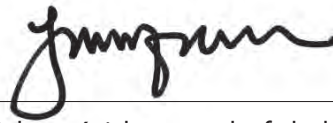
Le Plan d'action ne contient aucune obligation juridique, n'impose pas d'attentes déraisonnables à l'une ou l'autre des parties ou n'entend pas avoir une incidence négative sur la capacité des transporteurs aériens à faire des affaires au Canada.

Le gouvernement du Canada se réserve le droit d'élaborer et de mettre en œuvre des mesures réglementaires ou autres pour atteindre les objectifs en matière de qualité de l'air et de changements climatiques. Rien de ce qui figure dans le présent plan d'action n'empêchera les parties de prendre d'autres mesures concernant l'émission de gaz à effet de serre ou la consommation de carburant.

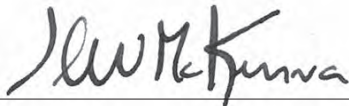
Fait à Ottawa le 1^{er} juin 2012



L'honorable Denis Lebel,
Ministre des Transports, de
l'Infrastructure et des Collectivités
Transports Canada



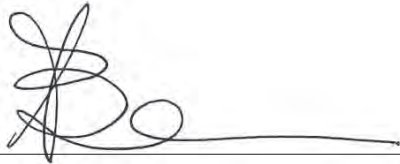
Jim Quick, président et chef de la direction
Association des industries aérospatiales
du Canada



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



Daniel-Robert Gooch, président
Conseil des aéroports du Canada



Sam Barone, président et chef de la direction
Association canadienne de l'aviation d'affaires



George Petsikas, président
Conseil national des lignes aériennes du Canada



John W. Crichton, président et chef de la direction
NAV CANADA



Résumé



S'appuyant sur le succès du premier accord volontaire au monde visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant de l'aviation, le gouvernement du Canada et l'industrie aéronautique canadienne ont élaboré le *Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation* (le Plan d'action).

Le Plan d'action s'appuie sur les résultats obtenus à ce jour, ainsi que sur le contexte canadien, pour fixer l'objectif ambitieux de réduire les émissions de GES provenant de l'exploitation tant nationale qu'internationale. Nous espérons ainsi contribuer à la mobilisation mondiale visant la réduction de l'empreinte carbone de l'aviation.

Conformément à un vaste consensus international, le Plan d'action fixe un objectif ambitieux d'amélioration moyenne du rendement du carburant d'au moins 2 % par an jusqu'en 2020, mesuré par rapport aux niveaux de référence de 2005. Pour soutenir cet objectif, le Plan d'action définit trois mesures clés qui devraient avoir l'impact environnemental le plus marqué :

- le renouvellement et la modernisation de la flotte;
- les opérations aériennes plus efficaces;
- l'amélioration des capacités de la gestion du trafic aérien.

Le plan d'action met l'accent sur un deuxième ensemble de mesures qui, selon l'industrie aéronautique canadienne, aura des résultats positifs pour l'environnement; cependant, ces mesures ne sont pas exprimées en termes quantitatifs en raison de la nature ou de la phase actuelle de l'activité. Elles concernent ce qui suit :

- la recherche et développement sur l'impact environnemental de l'aviation;
- les carburants de remplacement;
- les activités au sol et l'utilisation de l'infrastructure des aéroports;
- les mesures réglementaires;
- la coordination internationale.

Le Plan d'action est un document évolutif qui sera perfectionné en fonction de ce qui suit :

- des réunions semestrielles entre des représentants du gouvernement et l'industrie de l'aviation canadienne;
- des rapports annuels sur les progrès accomplis dans la poursuite de l'objectif de rendement du carburant du plan d'action;
- un examen du plan d'action, aura lieu dans trois ans;
- une vérification qui sera réalisée au moins une fois dans les cinq ans à venir.

1.0 Contexte

Aux termes des accords de Cancún, le Canada s'est engagé à poursuivre un objectif national de réduction des gaz à effet de serre de 17 % d'ici 2020, par rapport aux niveaux de référence de 2005. Le gouvernement du Canada s'efforce d'atteindre cet objectif en prenant des mesures de réduction des émissions de GES par secteur.

Depuis 2005, l'industrie aéronautique¹ et le gouvernement du Canada collaborent afin de réduire les émissions nationales et internationales de GES provenant de l'aviation. Tout effort supplémentaire visant à réduire les émissions nationales provenant de l'aviation contribuera à la poursuite de l'objectif plus vaste du Canada en matière de changement climatique.

En octobre 2010, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a adopté une nouvelle résolution de l'Assemblée, la résolution A37-19 sur les changements climatiques. Cette résolution définit plusieurs objectifs volontaires pour les émissions provenant du secteur de l'aviation internationale, notamment :

- une amélioration moyenne du rendement du carburant de 2 % par an d'ici 2020;
- un objectif ambitieux à moyen terme, au niveau mondial, de maintien des émissions annuelles nettes de carbone produites par l'aviation internationale à partir de 2020 au même niveau (2020);
- un objectif ambitieux, au niveau mondial, d'amélioration du rendement du carburant de 2 % par an de 2021 à 2050.

Pour aider l'OACI à suivre les progrès accomplis quant à l'atteinte de ces objectifs, la résolution a pour objet d'encourager les États membres à présenter à l'OACI, d'ici le mois de juin 2012, des plans d'action précisant les mesures particulières qui seront prises pour réduire les émissions de GES provenant de l'aviation internationale.

Un groupe de travail sur les émissions produites par l'aviation (le Groupe de travail) a été établi conjointement par le gouvernement et l'industrie. Sa mission est d'établir un plan pour réduire les émissions de GES provenant du secteur national de l'aviation, ainsi que de collaborer à l'élaboration de la présentation du gouvernement du Canada à l'OACI. Cette collaboration tire parti de la mobilisation en cours pour la réduction des émissions de GES, notamment :

- l'accord volontaire de 2005 signé entre l'Association du transport aérien du Canada (ATAC) et Transports Canada;
- le travail entrepris par le Conseil des aéroports du Canada (CAC) et Transports Canada pour élaborer une méthodologie de quantification des émissions de GES dans les aéroports canadiens;
- les efforts de NAV CANADA pour identifier et quantifier les résultats des initiatives passées de réduction de GES dans leur Rapport ICRE (Initiatives concertées de réduction des émissions) annuel depuis 1997.

¹ Dans ce contexte, l'industrie aéronautique comprend les transporteurs aériens, les services de gestion de la circulation aérienne et les fabricants de produits de technologie pour l'aéronautique et l'aérospatiale.

2.0 Objectifs ambitieux du Canada pour l'aviation

Le Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'aviation (le Plan d'action) définit les initiatives en cours et prévues visant à réduire les émissions de GES provenant des activités nationales et internationales de l'aviation. Ces mesures pourraient contribuer à la réalisation de l'objectif canadien de réduction des émissions de GES de 17 % d'ici 2020, par rapport aux niveaux de référence de 2005, ainsi que des objectifs mondiaux fixés par l'OACI.

Pour réduire les émissions de GES provenant du secteur canadien de l'aviation, le Canada a fixé l'objectif suivant :

- une amélioration moyenne du rendement du carburant d'au moins 2 % par an dans l'aviation jusqu'en 2020, par rapport au niveau de référence 2005, mesuré en litres de carburant par tonne kilomètre payante (TKP).

Les niveaux de référence de 2005 sont conformes aux engagements du Canada, en vertu des accords de Cancún. En 2005, le taux de rendement du carburant moyen pour les transporteurs aériens canadiens était de 40,46 litres de carburant par 100 TKP (pour en savoir plus, voir l'appendice A).

Par ses efforts, le secteur canadien de l'aviation soutient les objectifs internationaux ambitieux suivants :

- la croissance neutre en carbone à partir de 2020;
- la réduction des émissions absolues de GES d'ici 2050.

3.0 Contexte canadien

La compréhension du rôle du secteur de l'aviation au Canada aide à mettre en contexte l'impact potentiel et la viabilité de l'objectif du Canada et des objectifs mondiaux.

Le Canada se classe au deuxième rang mondial pour la superficie. Sa population de 33 millions d'habitants est répartie sur 9 millions de kilomètres carrés. Par conséquent, le transport aérien est essentiel au commerce intérieur et international du Canada et à la vie des Canadiens, en ce sens qu'il rapproche les gens sur le territoire national et qu'il les met en contact avec le reste du monde. L'industrie aéronautique du Canada dessert aussi les collectivités éloignées, où la voie aérienne est souvent le seul moyen de transport des gens et des denrées essentielles.

La distance moyenne parcourue dans les airs par passager est considérablement plus élevée au Canada que dans les pays de superficie moindre. Par exemple, en 2009 :

- la distance moyenne parcourue dans les airs par passager était d'environ 1 325 kilomètres au Canada², par rapport à environ 425 kilomètres³ au Royaume-Uni;
- la distance moyenne parcourue par tonne de marchandises au Canada était d'environ 1 050 kilomètres⁴, par rapport à environ 385 kilomètres au Royaume-Uni⁵.

² Statistique Canada, « Aviation – Aviation civile, statistiques d'exploitation et financières annuelles, transporteurs aériens canadiens, niveaux I à III, 2009 », <http://www.statcan.gc.ca/pub/51-004-x/51-004-x2010007-fra.pdf>.

³ The United Kingdom Civil Aviation Authority, "UK Airline Statistics: 2009 Annual – Table 1.6 All Services", (http://www.caa.co.uk/docs/80/airline_data/2009Annual/Table_0_1_6_All_Services_2009.pdf).

⁴ Statistique Canada, « Opérations des transporteurs aériens au Canada – services à taux unitaires, état 10 (I, II) », 2009; Statistique Canada, « Opérations des transporteurs aériens au Canada – services d'affrètement, état 10 (I, II, III) », 2009.

⁵ The United Kingdom Civil Aviation Authority, "UK Airline Statistics: 2009 Annual – Table 1.7.4 Domestic Scheduled Services 2009", (http://www.caa.co.uk/docs/80/airline_data/2009Annual/Table_0_1_7_4_Domestic_Scheduled_Services_2009.pdf).

Figure 1—Réseau national d'aéroports (RNA) – Aéroports et volumes de passagers (2010)



Source : *Transports Canada, Analyse économique.*

Note : Mirabel, qui fait partie du RNA, n'est pas inclus, car aucun avion de passagers ne l'utilise.

L'aviation joue un rôle clé dans l'économie canadienne. En 2009, les avions ont transporté plus de 71 millions de passagers et 762 000 tonnes de marchandises à destination, en provenance ou à l'intérieur du Canada. Le transport aérien contribue à hauteur de 33 milliards de dollars au produit intérieur brut (PIB) du pays et représente 401 000 emplois au Canada (2,4 % de la main-d'œuvre du Canada). Si l'on inclut la contribution du secteur à l'industrie touristique, ces chiffres passent à 2,8 % du PIB canadien et 551 000 emplois, ou 3,3 % de la main-d'œuvre⁶.

Les 26 aéroports du Réseau national d'aéroports (RNA) permettent aux Canadiens d'accéder au transport aérien; la fréquentation a atteint jusqu'à 31 millions de passagers dans les aéroports en 2010 (voir la figure 1). Partout au Canada, les aéroports s'efforcent d'être aussi compétitifs que possible pour répondre aux besoins des économies locale, provinciale et nationale. À cette fin, les aéroports doivent être sûrs et sécuritaires. Ils doivent aussi avoir des méthodes en place pour déplacer les gens et les biens d'une façon efficace, résoudre les problèmes environnementaux et fournir un excellent service.

⁶ Oxford Economics, « Economic Benefits from Air Transport in Canada », 2009.

4.0 Accomplissements récents

4.1. Mesures prises

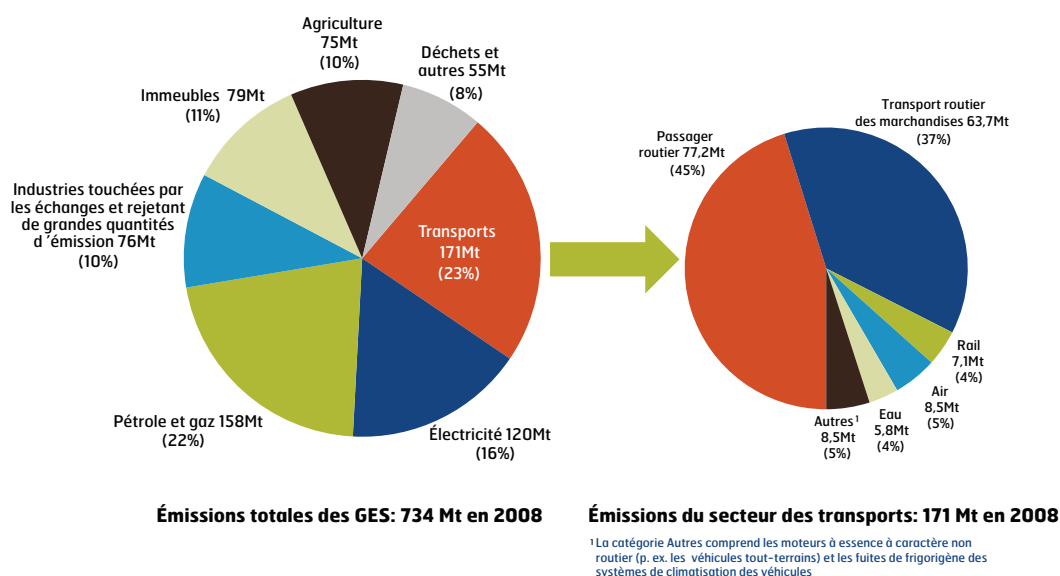
En 2008, les émissions de l'aviation ont représenté 5 % des émissions nationales provenant du transport et 1 % des émissions totales canadiennes (voir la figure 2)⁷. En dépit d'une demande forte et croissante en services de transport aérien, l'industrie aéronautique canadienne a accompli de véritables progrès dans la limitation de son empreinte de carbone.

En juin 2005, l'ATAC et Transports Canada ont signé le premier accord volontaire du monde de réduction des émissions de GES provenant des activités nationales et internationales

de l'aviation. L'accord fixe comme objectif une amélioration moyenne du rendement du carburant de 1,1 % par an jusqu'en 2012, soit une amélioration cumulative de 24 %, par rapport au niveau de référence de 1990.

En 2008, les principaux transporteurs canadiens (Air Canada, Jazz Aviation LP, Air Transat et WestJet) ont quitté l'ATAC pour former le Conseil national des lignes aériennes du Canada (CNLA). Depuis lors, les deux associations ont continué de respecter leurs engagements en vertu de l'accord volontaire, déclarant chaque année leur consommation de carburant et leurs indicateurs d'activité.

Figure 2—Contribution de l'aviation aux émissions totales de GES du Canada



Source : Environnement Canada, « Tendances en matière d'émissions au Canada », 2011⁸

⁷ Environnement Canada, « Tendances en matière d'émissions au Canada », 2011, <http://www.ec.gc.ca/Publications/E197D5E7-1AE3-4A06-B4FC-CB74EAAA60F/TendancesEnMatiereDEmissionsAuCanada.pdf>.

⁸ La figure 2 est basée sur des données qui allouent les émissions par secteur économique d'où elles sont générées, plutôt que par l'activité. La dernière approche est utilisée au Canada dans le Rapport d'inventaire national. En conséquence, les chiffres entre les deux approches ne sont pas nécessairement comparables.

Un certain nombre d'initiatives clés ont été mises en place, notamment pour :

1. augmenter le rendement du carburant de la flotte canadienne d'aéronefs et de son activité;
2. améliorer l'efficacité du système de gestion de la circulation aérienne du Canada;
3. moderniser les installations aéroportuaires.

Entre autres faits marquants :

- les **compagnies aériennes canadiennes** ont investi 13,5 milliards de dollars entre 2005 et 2010 pour moderniser leur flotte; des avions plus récents, plus silencieux et plus écoénergétiques ont été mis en service. Par exemple, l'âge moyen des avions d'Air Canada, de Jazz Aviation LP, et de WestJet, les trois plus grandes compagnies aériennes du Canada, est de douze ans (pour en savoir plus, voir l'appendice D). Les deux compagnies ont aussi adopté des procédures d'exploitation, d'entretien et de planification qui garantissent l'exploitation de leur flotte dans des conditions optimales, pour un meilleur rendement du carburant.
- **NAV CANADA**, l'entreprise privée qui possède et exploite le service de circulation aérienne civile du Canada, a investi 1,7 milliard de dollars dans la modernisation du système de circulation aérienne du Canada depuis 1996. Cet investissement a aidé à améliorer la sécurité et l'efficacité opérationnelle pour tous les clients, et il a aidé à réduire la consommation de carburant et les émissions de GES.

NAV CANADA rend compte des différentes initiatives concertées qui soutiennent la réduction de l'impact de l'aviation sur l'environnement au moyen des rapports ICRE⁹.

NAV CANADA avance à grands pas vers l'adoption de la méthode de navigation fondée sur les performances (PBN)¹⁰, en appliquant les spécifications et les critères existants de conception des procédures de vol aux instruments. De plus, NAV CANADA a mis sur pied un groupe de travail sur la PBN. Ce groupe de travail, composé de clients et d'intervenants, a élaboré un cadre de mise en œuvre et un concept d'exploitation pour la PBN au Canada. NAV CANADA a aussi joué un rôle clé dans l'élaboration du schéma directeur et des spécifications de navigation de la PBN pour l'OACI.

- Les **aéroports canadiens** ont pris des engagements et investi dans des projets d'amélioration des infrastructures matérielles de plus 14 milliards de dollars depuis la cession des aéroports qui a commencé en 1992. Les évolutions suivantes ont été observées, notamment :
 - ➔ l'utilisation accrue des sources d'énergie renouvelable dans les activités;
 - ➔ l'ajout de véhicules électriques et de véhicules à carburant de remplacement au parc de matériel de servitude au sol;
 - ➔ l'installation de matériel aux portes pour réduire l'utilisation des groupes auxiliaires de bord (APU).

Ensemble, ces investissements ont grandement contribué à moderniser les compagnies aériennes, les aéroports et l'infrastructure de gestion de la circulation aérienne du Canada, qui se sont classés au premier rang selon le Forum économique mondial en 2011¹¹.

⁹ Les Rapports ICRE peuvent être consultés à l'adresse suivante :

<http://www.navcanada.ca/NavCanada.asp?Language=FR&Content=ContentDefinitionFiles%5CAboutUs%5CEnvironment%5CCIFER%5Cdefault.xml>

¹⁰ Les procédures PBN sont plus précises permettant des routes plus courtes et directes entre deux points donnés en plus des arrivées et départs plus efficaces. Ceci réduit la consommation d'essence et les émissions GES.

¹¹ Forum économique mondial, « The Travel and Tourism Competitiveness Report 2011:

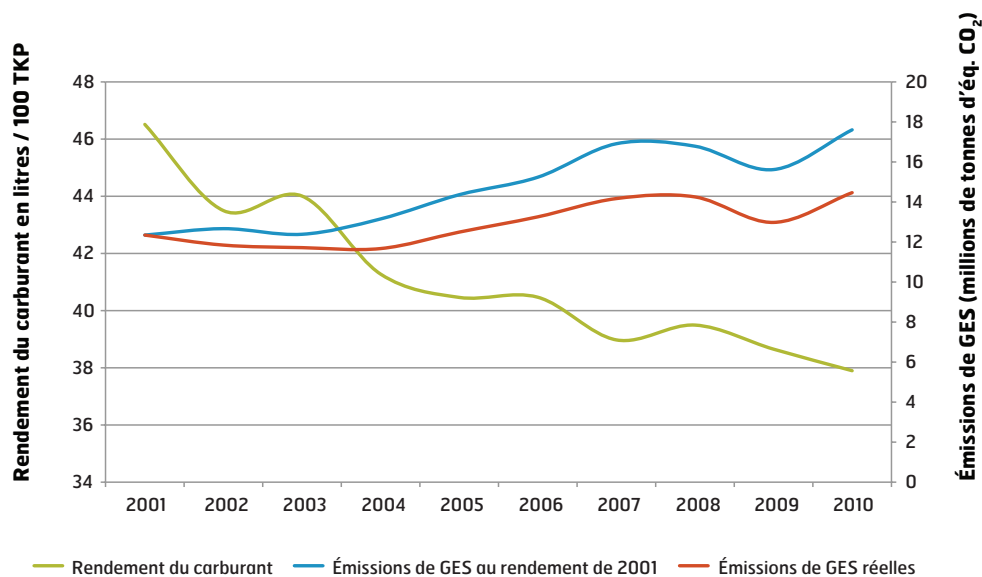
Beyond the Downturn », 2011, http://www3.weforum.org/docs/WEF_TravelTourismCompetitiveness_Report_2011.pdf.

4.2 Résultats

De 1990 à 2010, l'industrie aéronautique canadienne a enregistré une augmentation moyenne du rendement du carburant de 1,9 %, soit une amélioration cumulative de 31 %, ce qui dépasse l'objectif convenu dans l'accord volontaire. Les émissions absolues nationales et internationales ont augmenté au taux moyen annuel de 1 % entre 1990 et 2010, mais ce taux aurait été beaucoup plus élevé sans cette amélioration du rendement du carburant (voir figure 3). Selon une estimation, les gains

obtenus en matière de rendement du carburant entre 2001 et 2010 grâce au renouvellement de la flotte, à l'amélioration des procédures d'exploitation et au perfectionnement des services de gestion de la circulation aérienne ont permis de réduire les émissions de 18 millions de tonnes, par rapport au niveau que les émissions auraient atteint sans ces mesures¹².

Figure 3—Émissions de GES évitées grâce aux gains en matière de rendement du carburant entre 2001 et 2010



Source : « Rapport de l'industrie de l'aviation canadienne sur la réduction des émissions de GES, 2010 », mars 2012.

¹² « Rapport de l'industrie de l'aviation canadienne sur la réduction des émissions de GES, 2010 », mars 2012. Pour cette estimation, nous avons présumé que le taux de consommation de carburant de 0,4651 litre par tonne-kilomètre payante en 2001 est demeuré constant lors de chaque année subséquente jusqu'en 2010. Nous avons comparé les émissions résultantes aux émissions réelles communiquées pendant ces années, ce qui nous a permis de chiffrer la réduction totale des émissions pendant cette période.

4.3 L'avenir

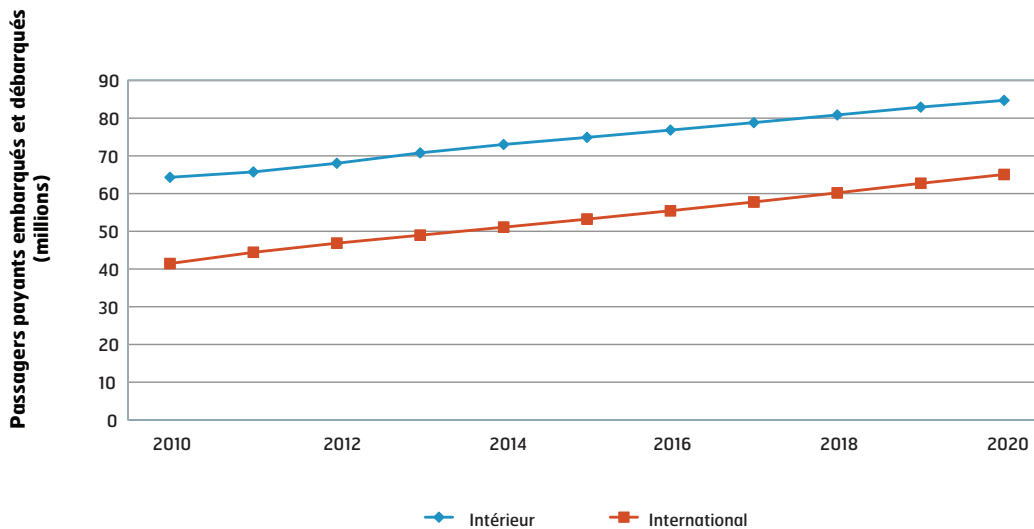
Pour tirer parti des progrès accomplis jusqu'à présent par le secteur de l'aviation en matière de rendement du carburant, l'industrie aéronautique canadienne, de concert avec le gouvernement du Canada, doit relever un certain nombre de défis et examiner de nouvelles options. Ainsi, le Plan d'action du Canada adopte une démarche fondée sur le développement durable, en prenant en considération des incidences économiques, sociales et environnementales de chaque mesure.

Transports Canada prévoit que le trafic aérien augmentera en moyenne de 2,8 % par an jusqu'en 2020, tandis que le trafic aérien international augmentera de 4,4 % (voir la figure 4). Les prévisions de Transports Canada sont en grande partie conformes aux prévisions du trafic aérien établies par l'industrie aéronautique¹³.

L'exactitude des prévisions du trafic aérien dépend d'un certain nombre de variables, y compris de la conjoncture économique. Les prévisions de Transports Canada ont été produites en juin 2011 et ne tiennent pas compte de la période difficile que traversent les marchés financiers internationaux.

En réponse à l'évolution des marchés, les compagnies aériennes canadiennes ne cessent de moderniser leur flotte et d'adapter l'utilisation de leurs aéronefs. Les compagnies aériennes du CNLA prévoient un investissement supplémentaire de 13,7 milliards de dollars entre 2011 et 2020. Si l'on compare cet investissement aux investissements précédents dans la modernisation de la flotte de 2001 à 2010, les gains escomptés au niveau du rendement du carburant seront relativement modestes. Cela s'explique par le fait que les prochains gains importants seront probablement enregistrés après 2020, lorsque de nouveaux modèles d'aéronef et de nouveaux moteurs, entre autres, seront mis en service.

Figure 4—Croissance prévue du trafic passagers par secteur



Source : Transports Canada, Analyse économique.

¹³ Par exemple, Transports Canada prévoit que le trafic intérieur augmentera de 3,1 % entre 2010 et 2014. En comparaison, selon une estimation datant d'octobre 2010, l'Association du Transport Aérien International (IATA) prévoit une augmentation de 3,3 % du trafic intérieur. Pour le trafic transfrontalier pendant la même période, Transports Canada prévoit une hausse de 4,3 %, tandis que l'IATA table sur une augmentation de 3,7 %.

Les gains escomptés au niveau du rendement du carburant par suite du renouvellement de la flotte reposent sur les deux hypothèses qui suivent.

1. Les nouveaux aéronefs seront livrés à temps. Le programme d'acquisition d'aéronefs d'un transporteur aérien important, par exemple, accuse actuellement un retard de quatre ans en raison de problèmes de fabrication. Les retards de ce genre ont un effet sur l'amélioration prévue du rendement du carburant.
2. Tous les aéronefs remplacés seront retirés du service. Cependant, si ces aéronefs sont maintenus ou remis en service, il pourrait y avoir une incidence sur l'amélioration du rendement du carburant. Des compagnies pourraient remettre en service de vieux aéronefs pour accroître leur capacité à répondre à la demande du marché.

Le système de gestion de la circulation aérienne et les installations aéroportuaires du Canada ont aussi été grandement améliorés depuis vingt ans. De véritables avantages pour l'environnement ont résulté de ces projets, mais la croissance prévue du trafic aérien oblige l'industrie aéronautique canadienne à continuer d'accomplir des progrès.

À l'avenir, la mise au point de carburants de remplacement durables pour les moteurs à réaction sera une initiative clé, dont l'industrie du transport aérien aura besoin afin d'atteindre les objectifs ambitieux à l'échelle mondiale visant une croissance neutre en carbone à partir de 2020. D'importantes avancées quant à la mise au point et à la commercialisation de carburants de remplacement durables pour les moteurs à réaction seront nécessaires, compte tenu des enjeux importants liés aux choix restreints en matière de carburant et d'approvisionnement disponible pour l'aviation.

En 2006, le gouvernement du Canada a élaboré une stratégie détaillée sur les carburants renouvelables, principalement axée sur le transport routier et comprenant les quatre éléments essentiels suivants :

1. une disposition réglementaire fixant les teneurs minimales en biocombustible pour l'essence et le carburant diesel;
2. des programmes visant à soutenir la participation des agriculteurs au sein de l'industrie;
3. un encouragement à la production pour stimuler la production nationale;
4. des initiatives visant à appuyer les technologies de prochaine génération.

Le gouvernement du Canada continuera d'évaluer la progression de la stratégie sur les carburants renouvelables et d'analyser les secteurs afin d'orienter l'élaboration de politiques futures.

Le Canada reconnaît l'interdépendance des effets de l'aviation sur l'environnement, comme le bruit et les émissions des moteurs qui portent atteinte au climat mondial et à la qualité de l'air local. Le Canada reconnaît aussi qu'il sera nécessaire d'opérer des arbitrages entre les objectifs environnementaux, comme la réduction du bruit et la réduction des émissions. Cette interdépendance devra être prise en compte au moment de l'établissement des politiques et des mesures visant à minimiser ou à réduire ces effets, l'interdépendance pouvant limiter le potentiel des avantages des mesures proposées pour l'environnement.

5.0 Mesures

Les mesures décrites ci-dessous aideront le Canada à atteindre l'objectif de rendement du carburant dans un horizon de cinq ans (pour en savoir plus, voir les appendices B et C). Ces mesures sont séparées de celles de la section suivante (section 6), car elles représentent la meilleure chance d'améliorer le rendement du carburant et de réduire les émissions de GES.

5.1 Renouvellement et modernisation de la flotte

- Les compagnies aériennes canadiennes prévoient améliorer le rendement du carburant de leurs vols intérieurs et internationaux de 0,7 % par an en moyenne entre 2005 et 2020 en apportant d'autres changements à leur flotte¹⁴.
- L'Association canadienne de l'aviation d'affaires (ACAA) encouragera ses membres à profiter des possibilités de réduction des émissions de GES dans le cadre du renouvellement de la flotte.

5.2 Opérations aériennes plus efficaces

- Les compagnies aériennes canadiennes prévoient d'améliorer le rendement du carburant de leurs vols intérieurs et internationaux de 0,2 % par an en moyenne entre 2005 et 2020, grâce à l'amélioration de leurs activités¹⁵.
- L'ACAA encouragera ses membres à continuer d'apporter des améliorations opérationnelles en vue de réduire les émissions.
- Transports Canada continuera de travailler par l'entremise de l'OACI pour aider à préparer et à donner des directives, ainsi que pour encourager les améliorations technologiques et opérationnelles.

En particulier, la circulaire 303 de l'OACI, « Possibilités opérationnelles de minimiser la consommation de carburant et de réduire les émissions », qui a été publiée en 2003, sera mise à jour et transformée en un nouveau manuel de l'OACI, qui sera prêt en 2012.

- Le CNLA, l'ATAC et l'ACAA encourageront leurs membres à continuer de tirer avantage des possibilités présentées dans le nouveau manuel de l'OACI.

5.3 Amélioration des capacités de la gestion du trafic aérien

- *Navigation fondée sur les performances (PBN)* — Le fait de choisir la navigation axée sur le rendement plutôt que la navigation par récepteurs permettra une amélioration des activités en route et au sol des aéronefs munis du système, ainsi qu'une réduction du carburant consommé et des émissions de GES connexes.

La généralisation de la PBN pourrait se traduire par une amélioration du rendement du carburant de 1 ou 2 % par an en moyenne entre 2005 et 2020. Les avantages résultant de la PBN seront tributaires des éléments suivants :

- ➔ l'approbation par Transports Canada, de l'utilisation des critères de conception des procédures de vol aux instruments des ordonnances 8260.54A et 8260.52 de la *Federal Aviation Administration américaine (FAA)*;
- ➔ l'élaboration et l'approbation des conseils de Transports Canada pour les spécifications des opérations à l'appui des critères de l'ordonnance 8260.52 de la FAA;
- ➔ l'acceptation des spécifications de l'OACI en matière de PBN;
- ➔ la définition et l'incorporation en temps utile des modifications réglementaires nécessaires à l'appui de la PBN.

¹⁴ Pour obtenir de plus amples renseignements sur les efforts déployés par le CNLA pour réduire les émissions de GES, veuillez consulter *Feuille de route du CNLA : Améliorer l'efficacité de l'aviation et réduire les émissions*, 2011 (http://www.conseilaerien.ca/pdf/NACC_FuelEfficiency_Final_Fr.pdf).

¹⁵ *Ibid*

Transports Canada, NAV CANADA et l'industrie aéronautique canadienne travailleront ensemble à l'élaboration et à la mise en place d'un plan de mise en œuvre de la PBN pour le Canada, comme l'exige l'OACI. À l'appui du plan de PBN du Canada :

- ✈ Transports Canada élaborera un cadre stratégique relatif à la PBN d'ici le printemps 2012. Ce plan précisera les paramètres, les possibilités et les principes directeurs pour l'adoption de la PBN au Canada;
- ✈ Transports Canada continuera de proposer des solutions à court et à moyen terme pour encourager l'adoption de la PBN au Canada. Ces mesures comprendront notamment :
 - ✈ l'incorporation de nouvelles procédures de navigation aérienne canadiennes axées sur la PBN, harmonisées avec celles de la FAA américaine;
 - ✈ la poursuite de la collaboration avec l'OACI en vue de l'élaboration et de l'incorporation de nouvelles procédures internationales pour le système de navigation aérienne du Canada.
- ✈ Le Groupe de travail sur la PBN du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC), qui comprend des représentants de Transports Canada, de NAV CANADA et de l'industrie aéronautique canadienne, recensera, au cours des deux prochaines années, les exigences réglementaires et autres mécanismes non réglementaires afin d'aider à déterminer les possibilités à court, moyen et long terme pour l'adoption de la PBN. Le Groupe de travail sur la PBN a entrepris ses travaux à l'automne 2011.

- *Surveillance* — NAV CANADA a utilisé et continuera d'utiliser des technologies qui renforcent la capacité de surveillance et la couverture afin de maximiser les avantages et de minimiser les coûts. Le renforcement de la capacité de surveillance, tant dans les airs qu'au sol, se traduira par des activités aériennes plus efficaces. Les avantages seront notamment :

- ✈ des possibilités d'utilisation accrues de l'espace aérien;
- ✈ des temps de réponse plus courts aux demandes des pilotes;
- ✈ des itinéraires plus souples;
- ✈ des retards au sol moins nombreux.

NAV CANADA continuera aussi d'utiliser les mécanismes existants pour échanger avec les clients et les intervenants qui peuvent être concernés par les changements apportés au système de navigation aérienne.

6.0 Mesures supplémentaires

Le Plan d'action contient d'autres mesures (pour en savoir plus, voir les appendices B et C), dont les résultats attendus ne sont pas exprimés en termes quantitatifs en raison de la nature de l'activité ou de leur phase de mise en œuvre. Ces mesures sont essentielles à la réalisation des objectifs ambitieux à long terme.

6.1 Recherche et développement sur l'impact environnemental de l'aviation

D'importantes études visant à minimiser ou à réduire l'impact environnemental de l'aviation et à éclairer l'élaboration des règlements à venir sont en cours. Ces études génèrent des renseignements utiles pour le gouvernement du Canada, l'OACI, les autres gouvernements, l'industrie et les collectivités qui veulent apprendre à réduire cet impact environnemental. Les conclusions de la recherche seront communiquées aux parties intéressées, y compris aux membres du Groupe de travail. Les études portent sur un certain nombre de secteurs clés, comme il est indiqué ci-après.

- *Groupement aéronautique de recherche et développement en environnement (GARDN)* — Avec un budget initial de 24 millions de dollars sur quatre ans (2009-2013), ce réseau environnemental, dirigé par le Canada, continuera de réaliser des activités de recherche et développement pour la mise au point de technologies qui aideront à réduire les émissions de GES provenant de l'aviation. Le GARDN gère actuellement 15 projets réunissant près de 30 partenaires, qui représentent pour moitié l'industrie et pour moitié les universités et les centres de recherche.

Ces projets sont guidés par les thèmes de recherche suivants:

- la réduction du bruit à la source;
 - la réduction des émissions à la source;
 - les matériaux et les processus de fabrication;
 - l'exploitation des aéroports;
 - l'exploitation des aéronefs;
 - les carburants de remplacement;
 - la mesure du cycle de vie des produits.
- *Centre d'excellence pour l'atténuation du bruit et des émissions du transport aérien (PARTNER)* — Le PARTNER est un centre d'excellence de la FAA américaine soutenu par la FAA, la NASA, Transports Canada, le Département de la défense américain et l'*Environmental Protection Agency* des États-Unis. Les travaux de recherche du PARTNER favorisent l'avancement des connaissances scientifiques et la prise de décisions visant à améliorer la mobilité, l'économie et l'environnement. Le Canada s'est engagé à continuer d'appuyer le PARTNER. Depuis 2003, le PARTNER a consacré 44 millions de dollars américains à la recherche sur :
 - les émissions;
 - l'exploitation;
 - les carburants de remplacement;
 - l'évaluation des outils, des systèmes et des politiques;
 - le bruit.

- *Conseil national de recherches du Canada (CNRC)* — Le CNRC poursuivra ses travaux sur un certain nombre de projets afin d'éclairer d'un point de vue scientifique la prise de décisions réglementaires au Canada. Ces projets comprennent notamment :
 - l'élaboration de méthodologies pour échantillonner et mesurer les émissions de particules des aéronefs;
 - l'échantillonnage en vol des émissions des moteurs des aéronefs au moyen d'une technologie canadienne innovatrice permettant d'étudier, en autres, les répercussions sur les changements climatiques des carburants aviation de remplacement.

Le CRNC maintiendra aussi son programme sur le développement et l'évaluation des carburants de remplacement, avec l'appui de l'industrie et d'autres ministères.

- *Programme de recherche concertée du Transportation Research Board américain (ACRP)* — L'ACRP est un programme de recherche appliquée piloté par l'industrie, qui encourage la mise au point de solutions pratiques à court terme aux problèmes éprouvés par les exploitants d'aéroports. L'environnement est un thème clé des travaux de recherche et des rapports de l'ACRP relatifs au bruit des aéronefs, aux émissions, à l'exploitation des aéroports et à l'impact sur la qualité de l'air et de l'eau. Transports Canada continuera d'appuyer l'ACRP et de participer à ses travaux de recherche dans un certain nombre de domaines clés.

En plus de ces projets de recherche, l'Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC) encouragera ses membres à participer à la recherche et développement, ainsi qu'à produire de nouvelles technologies novatrices relatives aux aéronefs et aux moteurs d'aéronefs dès qu'il sera sûr, légal et pratique de s'engager dans cette voie, et ce afin d'améliorer le rendement du carburant et de réduire les émissions de GES.

6.2 Carburants de remplacement

- *Recherche, mise au point et démonstration* — Le gouvernement du Canada continuera d'appuyer la recherche, la mise au point et la démonstration de carburants de remplacement pour le secteur de l'aviation. Cela comprend les efforts de recherche que déploie actuellement le gouvernement fédéral dans le cadre du Programme de recherche et de développement énergétiques ainsi que les perspectives de recherche et de développement en matière de biocarburants de remplacement pour l'aviation, dans le cadre du volet de recherche et de développement de l'Initiative écoÉNERGIE sur l'innovation. De plus, Technologies du développement durable du Canada¹⁶ gère les deux programmes de financement suivants :
 - le Fonds Technologies du DD^{MC}¹⁷ de 550 millions de dollars, qui a affecté plus de 10 millions de dollars à deux projets sur des carburants de remplacement pour les moteurs à réaction;
 - le Fonds de biocarburants ProGen^{MC} de 500 millions de dollars, qui pourrait appuyer la démonstration à l'échelle commerciale de la production de carburants de remplacement pour le secteur de l'aviation.

¹⁶ Pour obtenir de plus amples renseignements sur les fonds de Technologies du développement durable du Canada, veuillez consulter la page Web suivante : http://www.sdtc.ca/index.php?page=about-our-funds&hl=fr_CA

¹⁷ Dans le budget de 2011, un montant supplémentaire de 40 M\$ est disponible sur une période de deux ans.

- Le Canada continuera également de saisir les occasions de collaboration avec ses partenaires commerciaux clés, notamment les États Unis, aux fins de la recherche et développement sur les carburants de remplacement durables pour l'aviation et l'homologation de ces derniers, et d'étudier des questions comme la production commerciale. Par exemple, le projet en cours du Dialogue entre le Canada et les États-Unis sur l'énergie propre accorde la priorité à la recherche et au développement de la prochaine génération de biocarburants.
- Le gouvernement du Canada et l'industrie aéronautique continueront d'unir leurs efforts pour examiner le potentiel, les avantages et les obstacles en ce qui concerne la production de carburants de remplacement pour les moteurs à réaction et leur utilisation au Canada.
- *Activité de roulage* — L'industrie aéronautique canadienne (aéroports, compagnies aériennes et NAV CANADA) continuera de travailler à la réduction des émissions de GES provenant des activités au sol des aéronefs grâce à l'amélioration des procédures de roulage et de mise en file d'attente. Elle s'efforcera aussi de réduire le temps de roulage associé aux procédures de déglçage.

Le CAC, le CNLA et NAV CANADA établiront des niveaux de référence pour le temps de roulage dans les quatre principaux aéroports (Vancouver, Calgary, Toronto et Montréal). Le temps de roulage sera ensuite surveillé à l'aide d'outils comme le système de surveillance du rendement des aéroports (APM) de NAV CANADA¹⁸ et les données des compagnies aériennes sur le roulage, et ce afin que soient déterminés le lieu et le moment où des retards importants surviennent. Les retards peuvent être attribuables à la météo, à des conflits d'horaire, aux pistes et voies de circulation ainsi qu'à des contraintes opérationnelles. Ces renseignements seront évalués et des améliorations seront apportées aux procédures et à l'infrastructure en vue de la réduction du temps de roulage et de la mise en attente.

6.3 Activités au sol des aéroports et utilisation de l'infrastructure

- *Réduction des émissions de GES à la porte et au sol* — Les compagnies aériennes et les aéroports collaborent en vue de réduire les émissions provenant des APU et du matériel de servitude au sol (tel que les remorques à bagages et les tracteurs). Par exemple, les aéroports canadiens étudient la possibilité de munir leurs portes d'embarquement d'unités d'air préconditionné, qui aident à réduire l'utilisation des APU. Les compagnies aériennes et les autorités aéroportuaires collaboreront à la mise au point d'une solution efficace pour déterminer comment ces efforts réduiront les émissions provenant de ces sources.

¹⁸ Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'APM, veuillez consulter la page Web suivante : <http://www.navcanada.ca/NavCanada.asp?Language=FR&Content=contentdefinitionfiles\technologysolutions\iatc\default.xml>

- *Inventaires des émissions de GES pour les aéroports* — Au cours des 40 dernières années, des études sur la qualité de l'air ambiant dans les aéroports ont produit des renseignements en temps réel sur la qualité de l'air dans les aéroports et aidé à minimiser l'impact des émissions provenant de l'aviation dans les aéroports canadiens. S'appuyant sur ces résultats, le CAC et Transports Canada ont dressé des inventaires des émissions de GES pour les 26 aéroports du RNA, ainsi que pour les aéroports appartenant à Transports Canada. Les inventaires des émissions de GES pour les aéroports quantifient les émissions liées à différentes activités des aéroports. Le CAC et Transports Canada continueront d'affiner et d'améliorer la qualité des données et de profiter des possibilités d'adoption de stratégies de réduction des émissions.

6.4 Mesures réglementaires

- *Norme sur les émissions de CO₂* — Transports Canada continuera de participer à l'élaboration d'une norme sur les émissions de CO₂ pour les aéronefs par l'intermédiaire du Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP) de l'OACI. Il est prévu que cette norme soit complétée d'ici deux ans. Une fois la norme terminée et adoptée par l'OACI, Transports Canada l'adoptera au niveau national en vertu de la *Loi sur l'aéronautique*.
- *Norme sur les particules non volatiles* — En plus des inquiétudes pour la santé humaine, il y a des inquiétudes concernant l'impact que les particules non volatiles des aéronefs peuvent avoir sur le climat mondial. Transports Canada continuera d'aider à élaborer une nouvelle norme sur les particules non volatiles pour les moteurs d'aéronefs par l'entremise du CAEP, attendue pour 2016.

Avec l'appui de Transports Canada, le Conseil national de recherches du Canada participe à l'élaboration d'une méthode d'échantillonnage et de mesure ainsi que d'un document sur les pratiques aéronautiques recommandées afin de satisfaire à l'exigence d'homologation de la nouvelle norme de l'OACI sur les particules non volatiles pour les moteurs d'aéronefs.

6.5 Coordination internationale

- Reconnaissant que les efforts visant à lutter contre les changements climatiques nécessitent une action et une coordination internationales, Transports Canada continuera de participer activement, par l'entremise de l'OACI, à la mise en œuvre de méthodes et de normes internationales pour lutter contre les changements climatiques, y compris des méthodes augmentant l'efficacité des systèmes et des mesures axées sur les marchés. Transports Canada continuera de mobiliser l'industrie aéronautique canadienne dans le cadre du dialogue international sur ces questions.
- En tant que membre canadien de l'*International Coordinating Council of Aerospace Industries Associations (ICCAIA)*, l'AIAC incitera les industriels de l'aérospatiale à travailler directement avec leurs homologues internationaux et par l'entremise du CAEP de l'OACI, à la mise au point d'aéronefs et de moteurs qui seront conformes aux améliorations exigées par l'OACI en matière de rendement du carburant ainsi qu'aux exigences relatives aux émissions de GES, voire les dépasseront.

7.0 Gouvernance et production de rapports

7.1 Gouvernance

Le Groupe de travail sur les émissions du secteur de l'aviation¹⁹ supervisera le Plan d'action du Canada. Ses membres représentent les organismes suivants :

- Transports Canada;
- Association du transport aérien du Canada (ATAC);
- Conseil national des lignes aériennes du Canada (CNLA);
- Conseil des aéroports du Canada (CAC);
- Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC);
- Association canadienne de l'aviation d'affaires (ACAA);
- NAV CANADA.

Le Groupe de travail se réunira au moins deux fois par an pour suivre les progrès individuels et collectifs accomplis vers la réalisation de l'objectif de rendement du carburant du Canada.

7.2 Rapports annuels

Un rapport annuel résumera les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de réduction des émissions de GES et des autres activités du Plan d'action. Le premier rapport annuel sera publié au plus tard le 31 décembre 2013, sur le site Web de Transports Canada.

Les rapports annuels comprendront :

- une description quantitative des réalisations (y compris des indicateurs pertinents comme les litres de carburant consommé par type de carburant et les tonnes kilomètres payantes). Le CNLA et l'ATAC recueilleront tous les renseignements nécessaires pour

communiquer les améliorations enregistrées au niveau du rendement du carburant;

- la liste des compagnies membres;
- une description quantitative ou qualitative des mesures prises par tous les membres du Groupe de travail pour accomplir des progrès par rapport aux mesures définies dans les sections cinq et six du Plan d'action.

Les deux premières années, les données sur les activités et les émissions de l'aviation communiquées dans les rapports annuels seront globalisées pour l'aviation nationale et internationale. À partir du rapport annuel de 2014, les données sur les activités et les émissions de l'aviation nationale et sur celles de l'aviation internationale seront communiquées séparément.

Sous réserve des lois canadiennes applicables, les membres du Groupe de travail conviennent que tous les renseignements sur les compagnies doivent être considérés comme des renseignements commerciaux à caractère confidentiel et qu'ils ne doivent pas être communiqués dans le domaine public sans le consentement de la compagnie concernée.

7.3 Examen

Le Groupe de travail réalisera un examen du Plan d'action dans trois ans, pour évaluer les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs environnementaux et le respect des engagements, ainsi que pour mettre à jour le Plan d'action.

7.4 Vérification

Pour qu'il n'y ait aucun doute sur la fiabilité des rapports au fil des ans, un vérificateur compétent, choisi par le Groupe de travail, aura la possibilité, au moins une fois au cours des cinq prochaines années, de vérifier les rapports, les processus et les autres documents qui ont trait au Plan d'action.

¹⁹ Le Groupe de travail est présidé par Transports Canada et comprend un représentant de chacun des autres organismes membres.





Appendice A

Niveaux de référence relatifs à la consommation de carburant

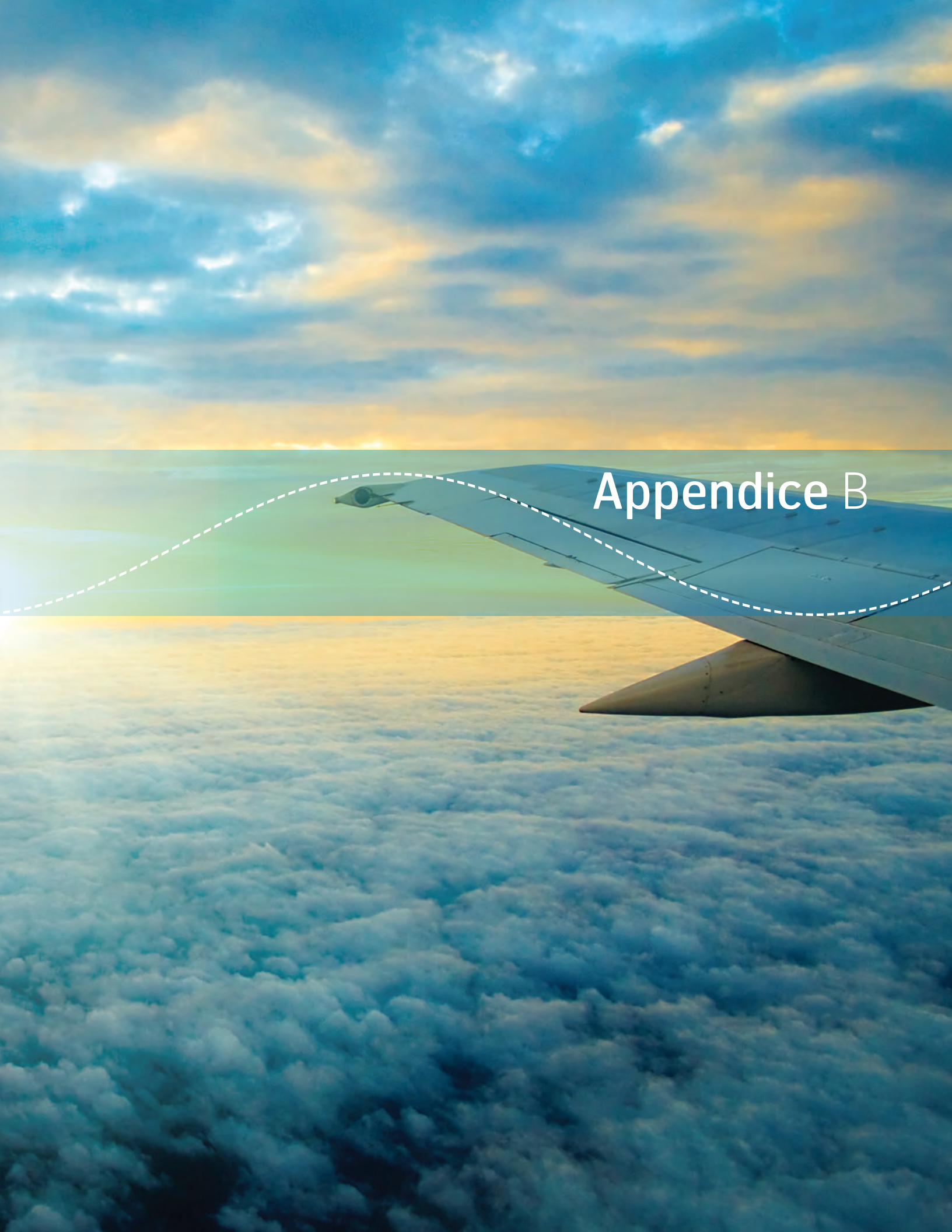
Les niveaux de référence de 2005 relatifs à la consommation de carburant sont rapportés au moyen des données communiquées chaque année par l'ATAC et le CNLA dans le *Rapport de l'industrie de l'aviation canadienne sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre*.

Tableau 1—Résultats annuels des activités d'exploitation de 2001 à 2010 et comparaison avec 1990 selon les chiffres communiqués par l'ATAC et le CNLA

	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Carburant consommé (millions de litres)	4 616	4 829	4 634	4 584	4 566	4 887	5 186	5 543	5 575	5 077	5 659
Émissions de GES (millions de tonnes d'éq. de CO ₂)	11,801	12,346	11,846	11,719	11,673	12,495	13,258	14,171	14,254	12,980	14,467
Trafic (milliards)											
Sièges-kilomètres disponibles (SKD)	75,22	109,58	117,71	120,01	123,14	131,98	139,48	151,55	154,05	152,66	156,81
Passagers-kilomètres payants (PKP)	66,37	86,68	89,08	89,24	95,18	105,22	112,98	124,15	125,55	117,62	128,77
Tonnes-kilomètres payantes-passagers (TKP pass.)*	6,64	8,67	8,91	8,92	9,52	10,52	11,30	12,42	12,55	11,76	12,88
Tonnes-kilomètres disponibles - fret (TKD fret)	11,12	13,63	13,37	11,85	12,21	13,22	13,54	14,45	14,12	14,11	15,26
Tonnes-kilomètres payantes-fret (TKP fret)	1,72	1,71	1,74	1,49	1,54	1,56	1,52	1,81	1,56	1,37	1,93
Tonnes-kilomètres disponibles totales (TKD totales)	18,65	24,59	25,14	23,85	24,52	26,41	27,48	29,61	29,52	29,38	30,94
Tonnes-kilomètres payantes totales (TKP totales);	8,36	10,38	10,65	10,42	11,06	12,08	12,81	14,22	14,12	13,14	14,81
Taux de consommation du carburant											
Litres/SKD	0,0614	0,0441	0,0394	0,0382	0,0371	0,0370	0,0372	0,0366	0,0362	0,0333	0,0348
Litres/PKP	0,0695	0,0557	0,0520	0,0514	0,0480	0,0464	0,0459	0,0446	0,0444	0,0432	0,0425
Litres/TKD totale	0,2475	0,1964	0,1843	0,1922	0,1862	0,1850	0,1887	0,1872	0,1889	0,1735	0,1824
Litres/TKP totale	0,5523	0,4651	0,4350	0,4401	0,4128	0,4046	0,4047	0,3898	0,3949	0,3865	0,3790
Taux d'émission											
Éq. de CO ₂ (grammes)/SKD	156,89	112,67	100,64	97,65	94,79	94,68	95,05	93,51	92,53	85,02	89,00
Éq. de CO ₂ (grammes)/PKP	177,81	142,43	132,98	131,32	122,64	118,75	117,35	114,14	113,53	110,36	108,65
Éq. de CO ₂ (grammes)/TKD	633	502	471	491	476	473	482	479	483	442	466
Éq. de CO ₂ (grammes)/TKP	1 412	1 189	1 112	1 125	1 055	1 034	1 035	996	1 010	988	969

Source : « Rapport de l'industrie de l'aviation canadienne sur la réduction des émissions de GES 2010 », mars 2012, p.10.

*Remarque : Les TKP pour le transport des passagers se calculent en divisant les PKP par 100 kg, soit la convention adoptée dans l'industrie pour le poids d'une personne y compris ses bagages.



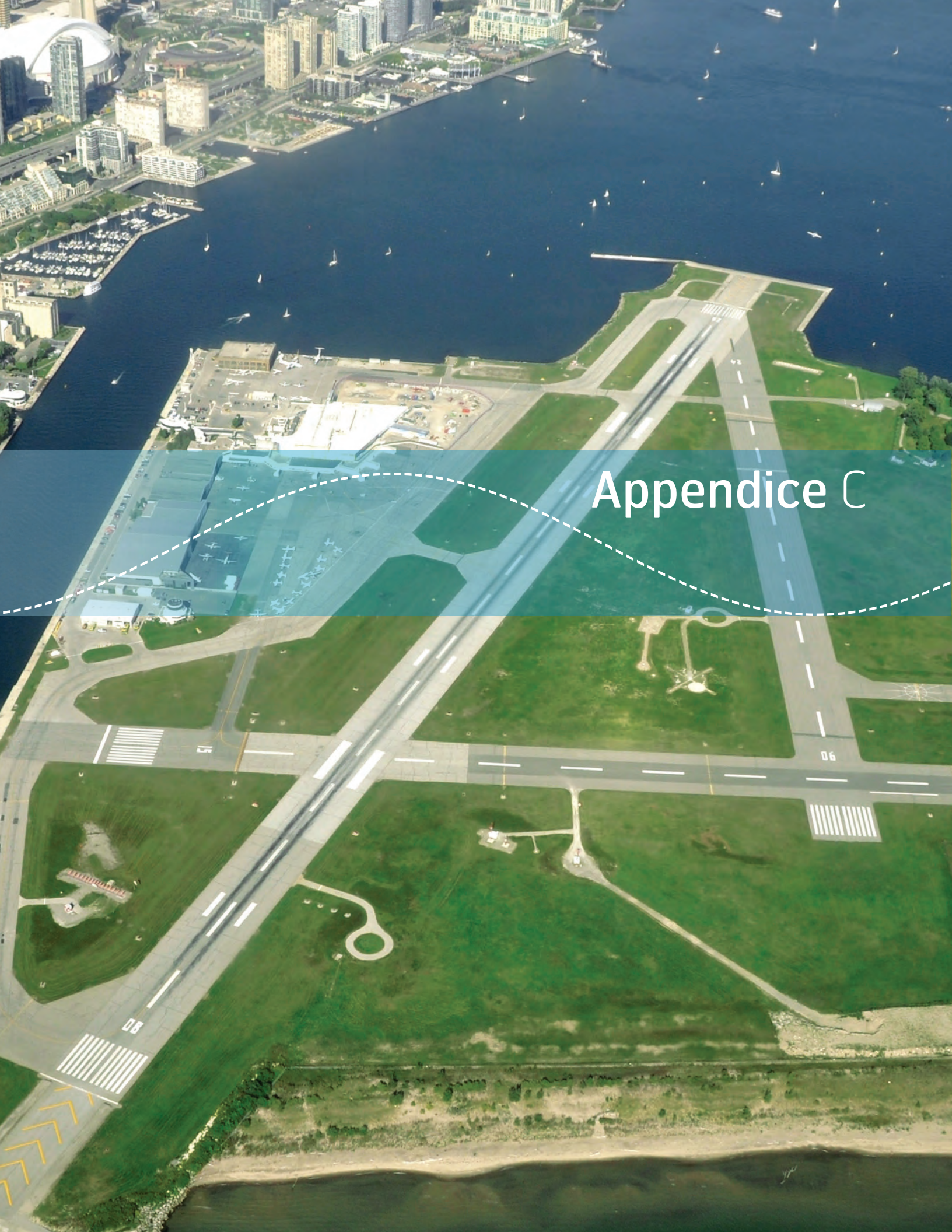
Appendice B

Tableau récapitulatif des mesures

Mesure	Description	Date de début	Date de mise en œuvre complète	Impact sur les GES / le rendement du carburant	Coût économique (\$ CAN)	Liste des intervenants
Renouvellement et modernisation de la flotte	Retrait du service des vieux aéronefs et mise en service d'aéronefs plus récents et offrant un meilleur rendement.	En cours	En cours	Amélioration du rendement du carburant de 0,7 % par an, en moyenne, entre 2005 et 2020	13,7 milliards de dollars de 2011 à 2020.	Compagnies aériennes canadiennes, ACAA
Opérations aériennes plus efficaces	Les compagnies aériennes amélioreront leur rendement du carburant grâce à des opérations aériennes plus efficaces.	En cours	En cours	Amélioration du rendement du carburant de 0,2 % par an, en moyenne, entre 2005 et 2020	À déterminer	Compagnies aériennes canadiennes, ACAA
Directives sur les possibilités opérationnelles – nouveau manuel de l'OACI	Transports Canada continuera de travailler par l'entremise de l'OACI pour encourager les améliorations technologiques et opérationnelles.	Mise à jour prévue en 2012	En cours	S/O	S/O	Transports Canada, OACI, intervenants de l'industrie aéronautique
Navigation fondée sur les performances	Abandon de la navigation par récepteurs au profit de la navigation fondée sur les performances.	En cours	En cours	Amélioration du rendement du carburant de 1 à 2 % par an, en moyenne, entre 2005 et 2020	À déterminer	NAV CANADA, Transports Canada, intervenants de l'industrie aéronautique
Recherche et développement sur l'impact environnemental de l'aviation	Participation active aux initiatives de recherche en aviation et soutien de ces initiatives (notamment les projets du GARDN, du PARTNER, du CNRC et de l'ACRP américaine).	En cours	En cours	S/O	À déterminer	Transports Canada, Industrie Canada, intervenants de l'industrie aéronautique
Carburants de remplacement	Le gouvernement du Canada appuiera la recherche pour la mise au point et la démonstration de carburants de remplacement pour le secteur de l'aviation.	En cours	En cours	À déterminer	À déterminer	Gouvernement du Canada, intervenants de l'industrie aéronautique, partenaires des États Unis
Carburants de remplacement	Le gouvernement du Canada et l'industrie aéronautique examineront le potentiel, les avantages et les obstacles en ce qui concerne la production de carburants de remplacement pour les moteurs à réaction et leur utilisation au Canada.	En cours	En cours	À déterminer	À déterminer	Gouvernement du Canada, industrie aéronautique, autres intervenants

Mesure	Description	Date de début	Date de mise en œuvre complète	Impact sur les GES / le rendement du carburant	Coût économique (\$ CAN)	Liste des intervenants
Réduction des émissions de GES à la porte et au sol	Réduction des émissions provenant de l'utilisation des APU et du matériel de servitude au sol.	En cours	En cours	À déterminer	À déterminer	CAC, compagnies aériennes canadiennes, ACAA
Activité de roulage	Réduction du temps de roulage pour l'amélioration du rendement du carburant.	En cours	En cours	À déterminer	À déterminer	NAV CANADA, CAC, compagnies aériennes canadiennes, ACAA
Inventaires des émissions de GES pour les aéroports	Utilisation des inventaires des émissions de GES pour les aéroports en vue de l'adoption de mesures visant la réduction des GES.	En cours	En cours	S/O	S/O	Transports Canada, CAC, compagnies aériennes canadiennes, ACAA
Norme sur les émissions de CO ₂ pour les avions	Par l'entremise de l'OACI, élaboration d'une nouvelle norme en matière de CO ₂ pour les nouveaux avions et adoption de la nouvelle norme au niveau national.	Norme pour les nouveaux avions prévue d'ici deux ans.	Conformément à la réglementation, mise en œuvre de la nouvelle norme au Canada dans les deux ans suivant son adoption par l'OACI.	À déterminer	À déterminer	Transports Canada, intervenants de l'industrie aéronautique
Norme sur les particules non volatiles	Préparation de l'exigence d'homologation concernant une nouvelle norme sur les particules non volatiles pour les moteurs d'avions.	Norme prévue d'ici 2016.	Conformément à la réglementation, mise en œuvre de la nouvelle norme au Canada dans les deux ans suivant son adoption par l'OACI.	S/O	À déterminer	Transports Canada, intervenants de l'industrie aéronautique
Coordination internationale	Participation active par l'intermédiaire de l'OACI à la mise en œuvre de méthodes et de normes internationales visant à réduire l'impact des changements climatiques.	En cours	En cours	S/O	À déterminer	Transports Canada, intervenants de l'industrie aéronautique





Appendice C

Axes prioritaires du Groupe de travail

Le Groupe de travail a défini des axes de travail où la coopération et les synergies avec l'industrie peuvent aider à réduire les émissions à l'avenir. Pour aider à explorer ces axes, des sous groupes ont été établis afin de recenser et d'examiner les possibilités de réduction des émissions dans les domaines suivants :

- la navigation fondée sur les performances;
- la surveillance;
- les groupes auxiliaires de bord et le matériel de servitude au sol;
- le roulage;
- les carburants de remplacement.

Navigation fondée sur les performances

Description

La navigation fondée sur les performances (PBN) apportera des avantages aux exploitants d'aéronefs équipés de ce système, en permettant une exploitation en route et dans les aéroports plus rentable et plus souple que celle des systèmes de navigation terrestre. La PBN comprend à la fois la navigation de surface (RNAV) et le concept de qualité de navigation requise (RNP).

Le concept de PBN représente une évolution par rapport au système de navigation par récepteurs. Les exigences en matière de rendement sont définies dans les spécifications de navigation, qui déterminent aussi le choix des récepteurs de navigation et de l'équipement à utiliser pour que ces exigences soient satisfaites. Les spécifications de navigation sont définies à un niveau de détail qui facilite l'harmonisation à l'échelle mondiale, car elles constituent un guide de mise en œuvre pour les États et les exploitants. Le concept de PBN prévoit que les exigences en matière de rendement des aéronefs équipés d'un système RNAV soient définies en termes d'exactitude, d'intégrité, de disponibilité, de continuité et de fonctionnalité, ce qui est nécessaire pour l'exploitation proposée dans le contexte d'un concept d'espace aérien particulier.

Partenaires

- NAV CANADA (fournisseur de services de navigation aérienne); Transports Canada; exploitants d'aéronefs et aéroports.

Objectifs stratégiques

- Gains d'efficacité pour les services de navigation aérienne et les exploitants aériens.

Considérations

- Transports Canada s'est engagé à travailler avec NAV CANADA et les intervenants de l'industrie en vue d'élaborer le plan de PBN pour le Canada, conformément à la résolution A36-23 de l'OACI.

- On s'efforce actuellement de déterminer les modifications à apporter éventuellement au *Règlement de l'aviation canadien* pour tenir compte du concept de PBN et inclure les spécifications techniques relatives à la PBN. Des mesures provisoires, comme des exemptions au règlement, des spécifications d'exploitation et des circulaires d'information aéronautique donnent aussi la possibilité à NAV CANADA et aux exploitants aériens canadiens d'utiliser la PBN.

Calendrier

- Court terme (2010-2015) – La mise en œuvre à court terme des objectifs est fondée sur les projets qui ont commencé ou qui figurent dans les plans d'activités de NAV CANADA, ainsi que sur ceux qui utilisent les spécifications de la PBN déjà définies et approuvées au Canada.
- Moyen terme (2015-2020) – La transition d'un cadre de fonctionnement axé sur la navigation par récepteurs à un cadre axé sur la PBN commencera lorsque l'utilisation des spécifications de la PBN sera approuvée au Canada. La mise en œuvre sera subordonnée à une analyse de rentabilité positive et à une consultation des clients.
- Long terme (2020 et au-delà) – NAV CANADA adoptera un mode principalement axé sur la PBN; les aides à la navigation au sol ne constitueront qu'une solution de secours. L'exploitation de la RNP 4D devrait appuyer un système de gestion de vol complet de porte à porte.

Objectifs et mesure du rendement

- Pour mettre en œuvre la PBN, NAV CANADA adoptera un calendrier dicté principalement par les besoins des clients, le niveau d'avionique et les analyses de rentabilité positives.

Gestion de l'initiative

- NAV CANADA.

Calendrier de production des rapports

- Les rapports seront inclus chaque année dans le Rapport ICRE.

Surveillance

Description

Le renforcement de la capacité de surveillance aérienne et terrestre (dans les aéroports) améliorera l'efficacité des activités au sol et dans les airs. Les avantages sont aussi des possibilités d'utilisation accrues de l'espace aérien, des temps de réponse plus courts aux demandes des pilotes, des itinéraires plus souples et des retards au sol moins nombreux.

Différentes technologies peuvent renforcer la capacité de surveillance et la couverture dans ce qui est aujourd'hui un espace aérien sans couverture radar. NAV CANADA utilisera une variété de technologies pour maximiser les avantages et minimiser les coûts en s'appuyant sur une analyse de rentabilité.

Partenaires

- NAV CANADA (fournisseur de services de navigation aérienne); ministère de la Défense nationale; exploitants d'aéronefs et aéroports.

Objectifs stratégiques

- Gains d'efficacité pour les services de navigation aérienne, les aéroports et les exploitants aériens.

Jalons

- Surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B)
 - ➔ mise en œuvre pour la baie d'Hudson (2009);
 - ➔ mise en œuvre pour la côte nord-est (Labrador et île de Baffin) (2011);
 - ➔ mise en œuvre pour la zone océanique (Groenland) en 2012;
 - ➔ autres lieux (à déterminer).
- Multilatération à couverture étendue (WAM)
 - ➔ mise en œuvre à Fort St. John et dans le port de Vancouver (C.-B.);
 - ➔ mise en œuvre dans la région de Kelowna prévue pour 2012;
 - ➔ autres sites à l'étude.
- Multilatération – Détection des mouvements de surface
 - ➔ projet lancé à l'aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau de Montréal;
 - ➔ mise en œuvre prévue pour les aéroports internationaux de Calgary et Toronto;
 - ➔ mise en œuvre dans les autres aéroports à l'étude et subordonnée à l'approbation et au financement des autorités aéroportuaires.
- Système d'alerte du Nord – Intégration radar
 - ➔ partie est terminée en novembre 2010;
 - ➔ partie ouest à l'étude.
- Vidéosurveillance
 - ➔ testée et évaluée sur différents sites, dont London, Ottawa et Montréal;
 - ➔ autres sites actuellement évalués en vue d'une application.

Objectifs et mesure du rendement

- À déterminer en fonction des analyses de rentabilité.

Gestion de l'initiative

- NAV CANADA.

Calendrier de production des rapports

- Les rapports seront inclus chaque année dans le Rapport ICRE.

Groupes auxiliaires de bord et matériel de servitude au sol

Description

Les compagnies aériennes et les aéroports travaillent en étroite collaboration pour trouver le moyen de réduire les émissions provenant des groupes auxiliaires de bord (APU) et du matériel de servitude au sol (GSE).

Les émissions provenant des APU des aéronefs pourront être grandement réduites s'il existe des solutions au sol permettant d'éviter l'utilisation des APU. Le GSE appartient aux compagnies aériennes directement ou est sous-traité par les compagnies aériennes à des fournisseurs tiers; il joue un rôle important dans les activités au sol d'un aéroport. Les compagnies aériennes et les aéroports :

- travaillent pour améliorer la technologie;
- ajoutent une infrastructure de porte fixe;
- élaborent et adoptent des procédures d'exploitation pour utiliser plus efficacement l'infrastructure;
- utilisent des carburants de remplacement pour améliorer le rendement et réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et des principaux contaminants atmosphériques.

Ces possibilités de réduction des émissions contribuent à l'atteinte des objectifs du Plan d'action. La réduction potentielle des GES qu'elles représentent sera quantifiée dans la mesure du possible. Le Groupe de travail comprend que ces objectifs sont fondés sur l'intensité des émissions et tiendra compte d'une augmentation du nombre de vols et du matériel utilisé.

Partenaires

- Conseil des aéroports du Canada; Association du transport aérien du Canada; Conseil national des lignes aériennes du Canada; Association canadienne de l'aviation d'affaires; Transports Canada.

Objectifs stratégiques

- Recenser et saisir les occasions de réduction des émissions provenant des APU et du GSE.

Jalons

Au cours des cinq prochaines années (2012-2017), le sous-groupe responsable des APU et du GSE va se rencontrer trimestriellement afin de :

- confirmer les inventaires des émissions : qui les a dressés; comment ils ont été établis; en quoi consiste la contribution des APU et du GSE;
- déterminer les principaux aspects du matériel existant : c.-à-d. la variété du parc de GSE; les PCA/GPU utilisés aux portes;
- déterminer le cadre, les politiques et les procédures d'application de la réglementation pour l'utilisation du matériel;
- recenser les initiatives en cours de réduction des émissions; examiner ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas;

- recenser les lacunes, les obstacles et les problèmes qui empêchent aujourd’hui l’utilisation optimale de l’infrastructure en place;
- déterminer les initiatives qui permettront d’éliminer ces lacunes, obstacles et problèmes;
- explorer les technologies nouvelles et déterminer si leur adoption est possible.

Objectifs et mesure du rendement

- Les objectifs particuliers et mesures du rendement seront déterminés en fonction de chaque initiative.
- Le sous-groupe se réunira par voie de conférences téléphoniques tous les trimestres et en personne une fois par an.

Gestion de l’initiative

Les partenaires mentionnés ci-dessus se sont mis d’accord pour :

- collecter des données sur le GSE existant et le carburant qu’il consomme;
- collecter des données sur l’utilisation des APU, des unités d’air préconditionné et des groupes de parc;
- dresser l’inventaire de l’infrastructure aux portes.

Production des rapports

- La production des rapports relève des coprésidents du sous-groupe.

Activité de roulage

Description

L’importance de la gestion du temps de roulage des aéronefs augmente en fonction du nombre de mouvements au sol des aéronefs (plus un aéroport est achalandé, plus cette initiative prend de l’importance). Le groupe recensera les possibilités de réduction des émissions de GES grâce à l’amélioration des procédures de roulage et de mise en file d’attente dans les aéroports canadiens, ainsi que les possibilités de réduction du temps global de roulage. En termes simples, l’objectif est de limiter la durée d’utilisation des moteurs principaux des aéronefs au sol.

Partenaires

- NAV CANADA; Conseil des aéroports du Canada; Association du transport aérien du Canada; Conseil national des lignes aériennes du Canada; Transports Canada.

Objectifs stratégiques

- Des objectifs ont été fixés dans les cinq domaines suivants :
 1. la collecte de données sur les différents éléments de l’activité de roulage et de mise en file d’attente dans les aéroports;

2. l'activité de rétro-poussage;
3. la disponibilité du personnel de piste;
4. l'amélioration de la surveillance au sol;
5. l'amélioration de l'infrastructure de roulage.

Jalons/considérations relatives à la mise en œuvre

- Toutes les initiatives ci-dessus sont en cours, car elles constituent une amélioration de l'efficacité et de la sécurité et elles réduisent les dépenses de carburant et les émissions de GES. Les initiatives 1, 4 et 5 sont liées aux initiatives de surveillance du Plan d'action dirigées par NAV CANADA.
- Calendrier de réalisation prévu
 - Court terme (5 ans) –
 - multilatération (surveillance au sol des aéronefs) installée à Montréal et prévue pour Calgary et Toronto;
 - les simulations par ordinateur du PARTNER sur l'optimisation des mouvements au sol des aéronefs pourraient être prêtes d'ici cinq ans;
 - Moyen terme (5-10 ans) –
 - le traçage et l'ajout de nouvelles voies et pistes est un processus continu.

Objectifs et mesure du rendement

- Les temps de roulage au départ côté piste peuvent être réduits de 20 % environ selon le PARTNER.
- La réduction des émissions et les avantages peuvent être mesurés par rapport aux temps définis par l'OACI.

Gestion de l'initiative

Les partenaires mentionnés ci-dessous se sont mis d'accord pour accomplir des progrès dans la réalisation des objectifs suivants :

- la collecte de données sur les différents éléments ou segments de l'activité de roulage et de mise en file d'attente dans les aéroports;
- l'activité de rétro-poussage;
- la disponibilité du personnel de piste;
- l'amélioration de la surveillance au sol;
- l'amélioration de l'infrastructure de roulage.

Production des rapports

- La production des rapports relève des coprésidents du sous-groupe.

Carburants de remplacement

Description

Afin d'atteindre l'objectif ambitieux à l'échelle mondiale en vue d'une croissance neutre en carbone à partir de 2020, d'importantes avancées quant à la mise au point et à la commercialisation de carburants de remplacement durables pour les moteurs à réaction seront nécessaires. Le sous-groupe sur les carburants de remplacement s'efforcera de cerner les occasions potentielles de promouvoir les carburants de remplacement pour le secteur du transport aérien au Canada.

Partenaires

- Conseil national des lignes aériennes du Canada; Transports Canada; Association du transport aérien du Canada; Association des industries aérospatiales du Canada; Environnement Canada; Ressources naturelles Canada; Conseil national de recherches Canada; Industrie Canada; Agriculture et Agroalimentaire Canada; ministère de la Défense nationale.

Objectifs stratégiques

- Cerner les occasions de promouvoir les carburants de remplacement pour le secteur du transport aérien au Canada.

Jalons

- Examiner les mesures en cours relativement aux carburants de remplacement pour le secteur du transport aérien au Canada, y compris les obstacles et les possibilités, et proposer des options en vue des prochaines étapes.
- Effectuer des recherches sur les carburants de remplacement pour le secteur du transport aérien au Canada et communiquer les résultats aux parties concernées.
- Cerner les occasions de collaborer avec les partenaires commerciaux, notamment les États Unis, à la recherche et développement sur les carburants de remplacement durables pour les moteurs réaction et l'homologation de ces derniers, et d'étudier des questions comme la production commerciale.
- Déterminer le potentiel, les avantages et les obstacles en ce qui concerne la production de carburants pour les moteurs à réaction et leur utilisation au Canada.

Cibles et mesure du rendement

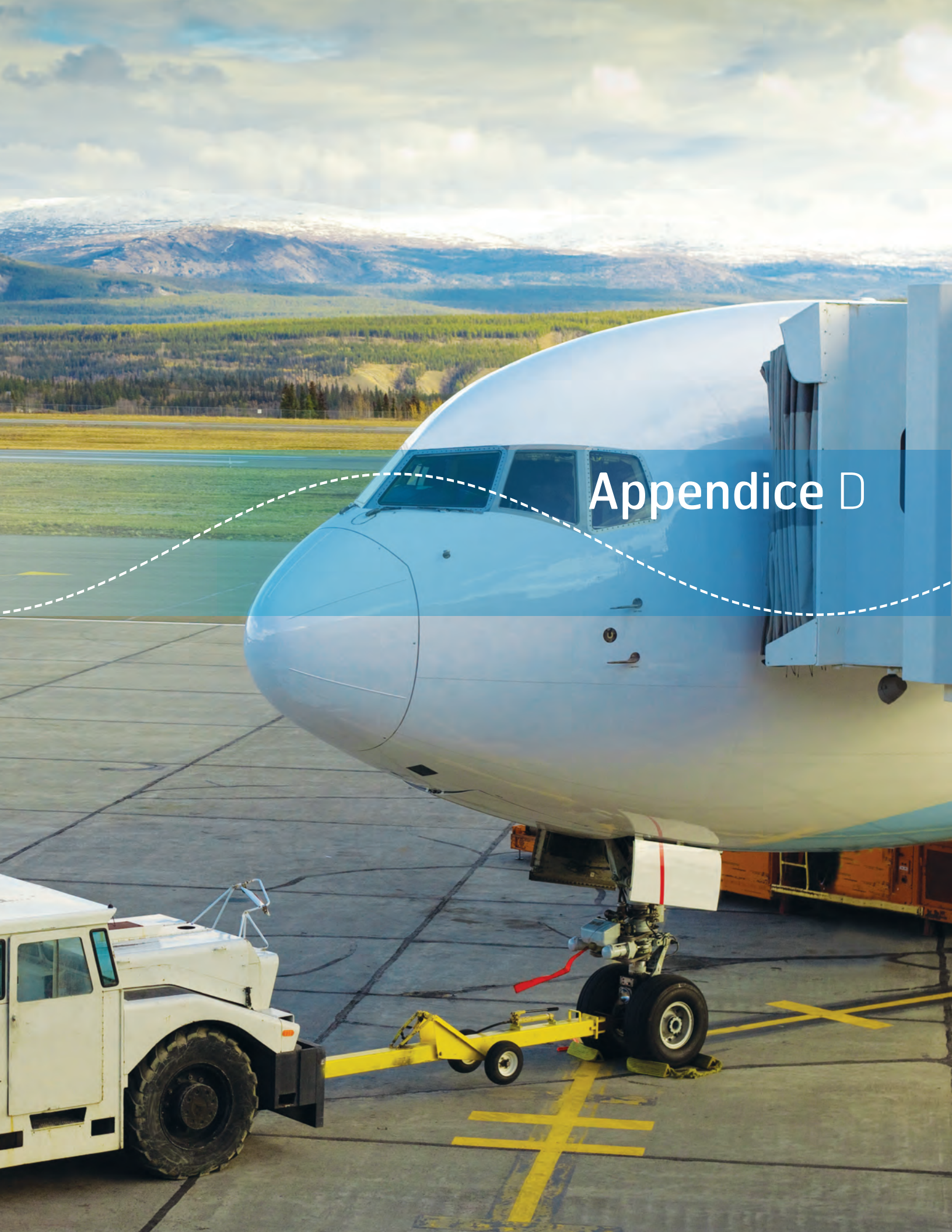
- À déterminer.

Gestion de l'initiative

- Conseil national des lignes aériennes du Canada et Transports Canada

Production de rapports

- La production des rapports relève des coprésidents du sous-groupe.



Appendice D

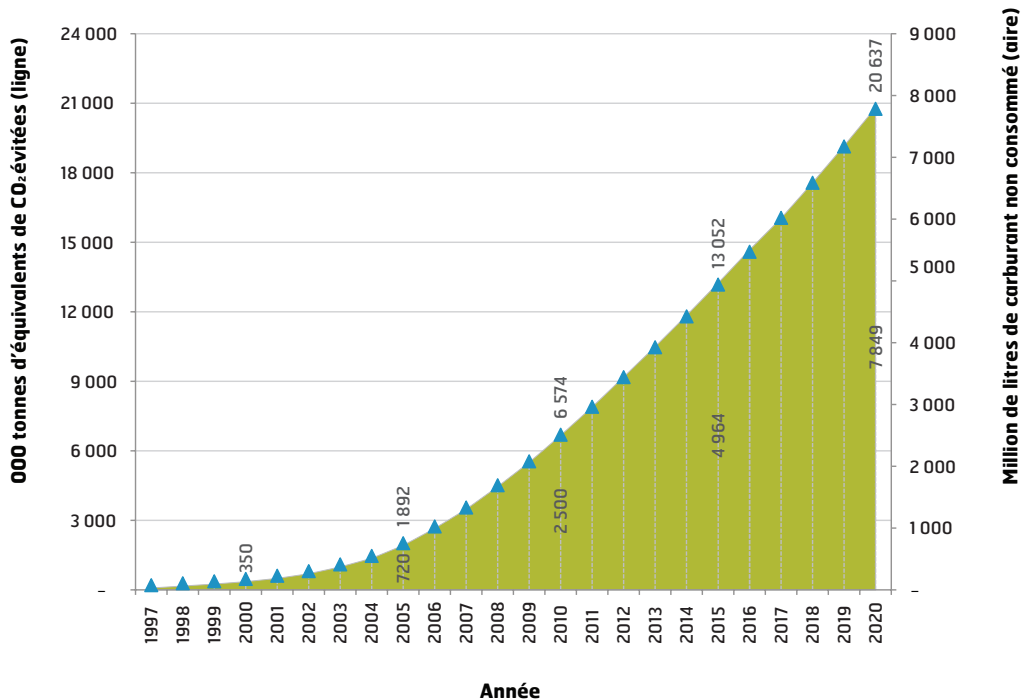
Figures et tableaux

1) Amélioration du système de gestion de la circulation aérienne du Canada

Les améliorations considérables du système de gestion de la circulation aérienne du Canada se sont traduites par des économies de carburant et l'évitement d'émissions. On estime que l'émission cumulative de plus de 20 millions de tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (d'éq. de CO₂) sera évitée d'ici 2020.

Le graphique ci-dessous représente les avantages possibles et comprend toutes les initiatives qui ont été mises en œuvre jusqu'en 2010 inclusivement. Figurent parmi ces initiatives le RVSM, le Programme de développement des radars dans le Nord, les routes aériennes polaires, la mise en œuvre de l'ADS-B à la baie d'Hudson et les procédures relatives à la RNAV et à la RNP. Le graphique ne comprend pas les initiatives de PBN dont la mise en œuvre est prévue après 2010.

Figure 5—Tonnes cumulatives (000) d'équivalent de CO₂ et millions de litres de carburant non consommé de 1997 à 2020 - Transporteurs canadiens et internationaux



Source : Rapport ICRE de NAV CANADA, 2012.

2) Comparaison de l'âge de la flotte des compagnies aériennes canadiennes

Le Canada a une flotte relativement jeune et moderne, à l'exception des lignes aériennes qui desservent principalement le Nord. Par exemple, l'âge moyen pondéré des trois plus grandes compagnies aériennes (Air Canada, Jazz Aviation LP et WestJet) est d'environ 12 ans.

Tableau 2—Âge moyen de la flotte des compagnies aériennes canadiennes

Compagnie aérienne	Âge moyen de la flotte (ans)	Nombre d'aéronefs
Air Canada	11,8	207
Jazz Aviation LP	15,8	139
WestJet	5,8	96
Air Inuit	28,5	27
First Air	26,7	23
Porter Airlines	2,6	26
Air Transat	16,9	18
Sunwing Airlines	6,0	18
Canadian North	24,3	16
Air North Charter	32,8	9

Âge de la flotte (moyenne pondérée totale) : 13,4

Source : Back Aviation Fleet PC (flotte au 14 décembre 2011).

Tableau 3—Comparaison de l'âge de la flotte des compagnies aériennes internationales

Compagnie aérienne	Pays	Âge moyen de la flotte (ans)
American Airlines	É.-U.	15,0
Delta Airlines	É.-U.	16,1
Southwest Airlines	É.-U.	11,9
Air France	France	9,4
Lufthansa	Allemagne	13,3
British Airways	Royaume-Uni	12,6
Singapore Airlines	Singapour	7,2
Air China	Chine	7,9
Air India	Inde	10,2
Japan Airlines	Japon	8,4

Source : Back Aviation Fleet PC (flotte au 14 décembre 2011).

3) Impact de l'aviation sur l'économie canadienne

L'aviation joue un rôle important dans l'économie canadienne. Les tableaux suivants présentent la valeur et la catégorie des marchandises expédiées par avion.

Tableau 4—Valeur du fret international expédié par avion, 2000 –2010 (millions de dollars)

Secteur/année	Exportations par avion ¹	Importations par avion	Total des échanges aériens	Tous les modes exp. et imp.	Part de l'aérien (%)
Canada/États-Unis					
2000	23 845	23 643	47 488	588 947	8,1
2001	21 875	21 114	42 989	570 040	7,5
2002	18 905	17 414	36 319	563 861	6,4
2003	17 290	15 428	32 719	530 457	6,2
2004	15 688	16 254	31 942	556 545	5,7
2005	16 556	15 760	32 316	580 041	5,6
2006	14 597	15 704	30 301	575 352	5,3
2007	15 559	17 571	33 129	576 510	5,7
2008 ^R	15 218	18 056	33 274	602 726	5,5
2009 ^R	13 177	16 101	29 278	456 865	6,4
2010 ^P	11 870	14 915	26 785	501 385	5,3
Autres – international					
2000	12 214	30 238	42 451	181 258	23,4
2001	12 572	27 357	39 929	177 153	22,5
2002	12 488	26 406	38 894	181 473	21,4
2003	14 721	24 804	39 524	186 626	21,2
2004	18 818	28 648	47 466	209 943	22,6
2005	21 524	31 755	53 279	234 518	22,7
2006	24 984	34 834	59 819	257 592	23,2
2007	25 202	38 028	63 230	280 745	22,5
2008 ^R	28 180	40 015	68 194	314 761	21,7
2009 ^R	26 857	37 839	64 696	268 156	24,1
2010 ^P	31 250	42 409	73 659	299 881	24,6
Total Canada/monde					
2000	36 059	53 881	89 940	770 205	11,7
2001	34 447	48 472	82 918	747 193	11,1
2002	31 394	43 820	75 213	745 334	10,1
2003	32 011	40 232	72 243	717 083	10,1
2004	34 506	44 902	79 409	766 488	10,4
2005	38 079	47 515	85 595	814 559	10,5
2006	39 581	50,538	90 119	832 944	10,8
2007	40 761	55 599	96 360	857 255	11,2
2008 ^R	43 398	58 071	101 469	917 487	11,1
2009 ^R	40 034	53 940	93 974	725 021	13,0
2010 ^P	43 120	57 324	100 444	801 266	12,5

Source : Transports Canada, *Les Transports au Canada 2010 : Addenda – Tableau A22* (<http://www.tc.gc.ca/media/documents/politique/addenda2010.pdf>)

Notes : R = Révisé.

P = Préliminaire.

* Le total des exportations comprend les exportations nationales et les réexportations.

Tableau 5—Principaux groupes de produits expédiés par avion dans le cadre du commerce international du Canada, 2009 et 2010 (millions de dollars)

Exportations par mode aérien*	2009 ^R	2010 ^P	Variation en pourcentage
Autres produits manufacturés et produits divers	24 411	28 106	15,1
<i>équipements d'aéronefs</i>	7 574	7 423	-2,0
Machines et équipements électriques	11 839	11 239	-5,1
Produits du plastique et produits chimiques	2 542	2 508	-1,3
Produits agricoles et alimentaires	537	552	2,7
Produits métalliques et sidérurgiques	498	544	9,2
Automobiles et autres matériaux connexes	82	96	17,8
Ciment et produits non métalliques	38	36	-3,6
Produits forestiers	36	33	-6,9
GNL et produits pétroliers ⁺	50	3	-94,4
Minéraux, minerais et concentrés	1	2	105,3
Total des exportations par mode aérien	40 034	43 120	7,7

Importations par mode aérien			
Machines et équipements électriques	22 362	23 732	6,1
Autres produits manufacturés et produits divers	20 221	22 865	13,1
<i>équipements d'aéronefs</i>	3 770	3 362	-10,8
Produits du plastique et produits chimiques	9 511	8 769	-7,8
Produits métalliques et sidérurgiques	962	994	3,3
Automobiles et autres matériaux connexes	349	395	13,2
Produits agricoles et alimentaires	312	325	4,1
Ciment et produits non métalliques	132	132	-0,2
Produits forestiers	61	60	-1,2
GNL et produits pétroliers	28	51	85,3
Minéraux, minerais et concentrés	1	2	39,1
Total des importations par mode aérien	53 940	57 324	6,3

Source: Transports Canada, *Les Transports au Canada 2010 : Addenda – Tableau A25* (<http://www.tc.gc.ca/media/documents/politique/addenda2010.pdf>).

Notes : R = Révisé.

P = Préliminaire.

* Le total des exportations comprend les exportations nationales et les réexportations.

+ GNL = Gaz naturel liquéfié.