



# **ATTEINDRE ZÉRO ÉMISSION NETTE : FEUILLE DE ROUTE DE TRANSPORTS CANADA VERS DES OPÉRATIONS ZÉRO ÉMISSIONS NETTES 2023**



Transport  
Canada

Transports  
Canada

Canada 



# SOMMAIRE ÉXECUTIF

Le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de manière à atteindre [la carboneutralité d'ici 2050](#). Afin de soutenir la transition vers des opérations net zéro carbone et résilientes au climat, le gouvernement du Canada a lancé la [Stratégie pour un gouvernement vert](#) (SGV). La Stratégie, dirigée par le Centre pour un gouvernement vert du Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT), engage les opérations fédérales à réduire les émissions de GES de 40 % d'ici 2025 et d'au moins 90 % d'ici 2050 sous les niveaux de 2005<sup>1</sup>. Transports Canada (TC) s'est engagé à atteindre l'objectif de zéro émission nette dans l'ensemble de son portefeuille de biens immobiliers d'ici 2050 et à maximiser les réductions d'émissions de GES pour tous les autres actifs.

Les actifs de TC soutiennent directement le mandat du Ministère, qui consiste à « maintenir un réseau de transport sécuritaire, sûr, efficace et respectueux de l'environnement<sup>2</sup> ». Ces actifs comprennent les aéronefs, les installations (bureaux, laboratoires, aéroports, hangars et ports), les traversiers, les équipements marins, les véhicules et les équipements mobiles. TC met en œuvre cette directive gouvernementale dans l'ensemble de ses actifs. Le présent rapport vise à définir une voie à suivre pour atteindre les objectifs de réduction des émissions d'ici 2025 et 2050.

En 2021-2022, TC a réduit ses émissions de GES de 9,0 %<sup>3</sup> par rapport à 2005-2006. Les sources d'émissions du ministère sont principalement attribuables à ses parcs de véhicules. La répartition des émissions de TC (plus de 80 % des émissions provenant du parc de véhicules) est différente de celle de la plupart des autres ministères (où plus de 80 % des émissions proviennent des installations). Pour cette raison, TC doit élaborer une approche unique pour décarboniser ses actifs.

Ce rapport nous présentons les principales stratégies pour chaque type d'actif, ainsi que les estimations des réductions des émissions de GES et les réductions des coûts énergétiques. Si toutes les mesures sont mises en œuvre, elles pourraient permettre de réduire les émissions de GES de 84 % d'ici 2050 sous les niveaux de 2005-2006.

La méthode générale de réduction des émissions consiste à miser sur des conceptions à haute efficacité et résilientes au climat pour les installations et les parcs de véhicules, à exploiter des sources d'énergie propres et à améliorer les comportements connexes. Les stratégies générales en fonction de chaque actif sont les suivantes :

- ✓ Traversiers : Remplacer par de nouveaux traversiers à la fine pointe de la technologie, améliorer l'efficacité des navires existants et tirer parti des carburants à faible teneur en carbone;
- ✓ Aéronefs : Tirer parti des carburants à faible teneur en carbone et remplacer par de nouveaux aéronefs les appareils en fin de vie;
- ✓ Installations : Améliorer l'efficacité, passer du carburant à l'électricité et améliorer les protocoles d'entretien;

<sup>1</sup> Centre pour un gouvernement vert du Secrétariat du Conseil du Trésor, site consulté en décembre 2022, <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/inventaire-emissions-gas-effet-serre-gouvernement-canada.html>.

<sup>2</sup> Mandat de Transport Canada, site visité en mars 2022, <https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/bienvenue-transports-canada>.

<sup>3</sup> Communiqué par TC au SCT en juillet 2022. Les stocks évoluent continuellement en fonction de la mise à jour des hypothèses et des changements dans les actifs. En février 2023, la réduction des émissions de GES de TC pour 2021-2022 est estimée à 8,1 % par rapport à 2005-2006, en raison d'une mise à jour par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) des facteurs d'émission de GES du gaz naturel.

- ✓ Équipement opérationnel : Remplacer entièrement les équipements par des hybrides et des équipements à zéro émission;
- ✓ Véhicules administratifs : Remplacer entièrement les véhicules par des véhicules zéro émission et améliorer la formation des conducteurs.

Le renforcement de la capacité d'entretien de chaque actif est essentiel pour garantir l'efficacité et la pérennité des résultats.

## Définitions

**Aéronefs** : Tout appareil qui peut se soutenir dans l'atmosphère grâce à des réactions de l'air autres que les réactions de l'air sur la surface de la terre.

**Carburants à faible teneur en carbone** : Carburants pouvant remplacer les combustibles fossiles actuels, qui produisent moins d'émissions de GES au cours de leur cycle de vie que les combustibles fossiles traditionnels. En 2022, les carburants « prêts à l'emploi » sont les plus recherchés par l'industrie puisqu'ils évitent de remplacer toute infrastructure.

**Équipement opérationnel** : Équipement motorisé ou non motorisé, habituellement mobile, servant à appuyer des tâches précises dans une installation.

**GES** : Les gaz à effet de serre sont des gaz qui emprisonnent la chaleur dans l'atmosphère. Il s'agit notamment du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), du méthane (CH<sub>4</sub>) et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

**Installations** : Immeuble ou bien immobilier qui consiste en un ou plusieurs des éléments suivants : un bâtiment, une structure, un réseau de services publics, une chaussée et le terrain sous-jacent.

**Inventaire des gaz à effet de serre** : Liste complète de tous les actifs produisant des émissions de GES par organisation et quantité annuelle d'émissions produites par ces actifs.

**Parcs de véhicules** : Ensemble des actifs mobiles, y compris les véhicules, les aéronefs, les traversiers, les navires et tous les équipements mobiles.

**Régions** : Les équipes administratives internes de Transports Canada à l'extérieur de la région de la capitale nationale. Ces équipes fournissent des services propres à leurs secteurs géographiques.

**Traversiers** : Navire servant à transporter des personnes, des véhicules automobiles ou des biens pour traverser un fleuve ou une autre étendue d'eau, habituellement dans les deux sens selon un horaire régulier.

**Véhicules légers, moyens et lourds** : Véhicules routiers divisés par classes (1 à 10) et définis par le poids nominal brut du véhicule.

**Véhicules zéro émission** : Des véhicules ne produisant aucune émission de gaz à effet de serre, utilisant l'électricité ou un autre carburant à faible teneur en carbone. Cela comprend les véhicules électriques à batterie (VEB) et les véhicules hybrides rechargeables (VHR).

**Zéro émission nette** : la réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des opérations à un niveau aussi proche que possible de zéro, puis la compensation de toutes les émissions restantes par une quantité équivalente d'élimination du carbone.

## Abréviations

AEM : Autres équipements mobiles

ARC : Aviation royale du Canada

ASHREA : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

CGV : Centre pour un gouvernement vert

CP : Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques

DND : Ministère de la Défense nationale

PNSA : Programme national de surveillance aérienne

RNCan : Ressources naturelles Canada

SATP : Système d'aéronef télépiloté

SCT : Secrétariat du Conseil du Trésor

SFDD : Stratégie fédérale de développement durable

SMDD : Stratégie ministérielle de développement durable

SPAC : Services publics et Approvisionnement Canada

TC : Transports Canada

## Table des matières

Sommaire Exécutif .....	ii
1 Introduction .....	9
1.1 Qu'est-ce que l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ces changements? .....	9
1.2 Répercussions sur les opérations .....	9
2 Portée et objectifs .....	10
2.1 Engagements .....	10
2.1.1 À l'échelle internationale .....	10
2.1.2 Au Canada .....	10
2.1.3 Stratégies de développement durable .....	11
2.1.4 Stratégie pour un gouvernement vert .....	11
2.1.5 Stratégie pour un gouvernement vert à Transports Canada .....	11
2.2 Feuille de route de Transports Canada .....	11
2.2.1 Portée .....	11
2.2.2 Structure .....	12
3 Piliers de la Feuille de route .....	13
3.1 Demande d'énergie : Réduire la consommation d'énergie .....	13
3.1.1 Conservation .....	13
3.1.2 Efficacité énergétique .....	15
3.2 Approvisionnement en énergie : Utiliser des sources d'énergie à faible teneur en carbone .....	18
3.2.1 Carburants à faible teneur en carbone .....	18
3.2.2 Changement de carburant .....	19
3.2.3 Autres changements de sources d'énergie .....	20
3.3 Mesures habilitantes et autres mesures .....	21
3.3.1 Optimisation du milieu de travail .....	21
3.3.2 Gestion de l'énergie .....	21

3.3.3	Instruments de marché .....	23
4	Inventaires de Transports Canada .....	24
4.1	Limites .....	24
4.2	Inventaire des actifs .....	25
4.2.1	Navires .....	25
4.2.2	Aéronefs .....	27
4.2.3	Installations .....	28
4.2.4	Véhicules routiers.....	29
4.2.5	Autres équipements mobiles (AEM) .....	29
4.3	Données de référence .....	29
4.4	Résultats et objectifs .....	30
4.4.1	Progrès.....	30
4.4.2	Répartition de l'inventaire.....	31
5	Méthodologie de la Feuille de route .....	34
5.1	La feuille de route définit la stratégie globale et propose des mesures par type d'actif. Sélection des mesures .....	34
5.2	Limites et rajustements .....	35
6	Plan de mise en œuvre.....	36
6.1	Généralités.....	36
6.1.1	Réductions des émissions de GES.....	36
6.2	Stratégie et résultats : Navires.....	37
6.3	Stratégie et résultats : Aéronefs.....	38
6.4	Stratégie et résultats : Installations .....	39
6.5	Stratégie et résultats : Véhicules routiers .....	42
6.6	Stratégie et résultats : Autres équipements mobiles (AEM) .....	43
6.7	Stratégie et résultats : Autres.....	43
7	Annexe A : Calcul des émissions de GES.....	44

7.1	Facteurs de conversion énergétique.....	44
7.2	Potentiel de réchauffement de la planète .....	44
7.3	Coefficients d'émission du combustible.....	45
7.4	Coefficients d'émission de l'électricité .....	45
8	Annexe B : Macro-indicateurs.....	46
8.1	Coûts énergétiques .....	46



## Figures

Figure 1 : Aperçu des engagements climatiques.....	10
Figure 2 : Structure de la feuille de route.....	12
Figure 3 : Carte des services de traversier de l'Est du Canada .....	26
Figure 4 : Répartition de la superficie des installations de TC par type de bâtiment .....	28
Figure 5 : Émissions historiques de GES .....	30
Figure 6 : Installations de TC qui émettent le plus de GES.....	33
Figure 7 : Intensité des émissions de GES pour les installations de TC .....	34
Figure 8 : Décomposition de la réduction des émissions de GES par type d'actif.....	37

## Tableaux

Tableau 1 : Actifs de TC par région .....	25
Tableau 2 : Flotte d'aéronefs de TC .....	27
Tableau 3 : Émissions de GES (référence en cible).....	30
Tableau 4 : Émissions de GES par traversier en 2021-2022 .....	31
Tableau 5 : Émissions de GES par an.....	32
Tableau 6 - Potentiel de réchauffement de la planète des gaz à effet de serre émis par des sources associées à l'énergie.....	45

# 1 INTRODUCTION

Le gouvernement du Canada s'est engagé à lutter contre les changements climatiques<sup>4</sup> et, dans le cadre de cet engagement, il effectue une transition vers des opérations zéro émissions nettes et résilientes au climat, tout en tenant compte d'autres considérations environnementales telles que la production de déchets, la consommation d'eau et la biodiversité<sup>5</sup>. La Stratégie pour un gouvernement vert (SGV) dirigée par le Secrétariat du Conseil du Trésor, qui s'applique aux installations et aux parcs de véhicules appartenant au gouvernement, décrit les principaux engagements en matière d'écologisation, y compris les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Ce document décrit le plan de Transports Canada (TC) pour atteindre les objectifs de la SGV en réduisant les émissions de GES de 40 % d'ici 2025 et de 90 % d'ici 2050 sous les niveaux de 2005, en aspirant à la cible de zéro émission nette. Ce plan englobe tous les actifs qui relèvent du contrôle opérationnel de TC, y compris les installations, les navires, les aéronefs et les parcs de véhicules.

**Transports Canada s'est engagé à atteindre l'objectif de zéro émission nette dans l'ensemble de son portefeuille de biens immobiliers d'ici 2050 et à maximiser les réductions d'émissions de GES pour tous les autres actifs.**

## 1.1 Qu'est-ce que l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ces changements?

L'atténuation des changements climatiques vise à réduire les émissions de GES afin de minimiser le rythme et l'ampleur des changements climatiques. L'adaptation aux changements climatiques implique de prendre des mesures pour réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux changements réels ou prévus du climat (p. ex. les impacts de l'environnement sur les transports). L'adaptation est une forme de gestion des risques qui peut inclure l'ajustement des activités, des décisions et de la réflexion en réponse aux changements climatiques anticipés, afin de minimiser les dommages et de tirer parti de nouvelles opportunités.

Ce document se concentre sur l'atténuation des changements climatiques, en intégrant des mesures d'adaptation lorsqu'elles s'imposent. TC dispose d'un plan d'adaptation détaillé<sup>6</sup> qui décrit les mesures du Ministère en matière d'adaptation et de résilience aux changements climatiques.

## 1.2 Répercussions sur les opérations

La mise en œuvre de la SGV à TC, y compris cette feuille de route, vise à maintenir ou à améliorer la prestation de services du Ministère tout en appuyant la transition vers des opérations zéro émissions

---

<sup>4</sup> Les plans et les cibles climatiques du Canada, gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/survol-plan-climatique.html>, repéré en février 2023.

<sup>5</sup> Mise en œuvre de la *Stratégie pour un gouvernement vert*, <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/mise-en-oeuvre.html>, repéré en février 2023.

<sup>6</sup> Plan d'adaptation de TC 2021, repéré en septembre 2021.

nettes. Bien qu'il puisse en résulter un autre mécanisme d'exécution, la mise en œuvre de la SGV n'affectera pas l'exécution du mandat du Ministère.

## 2 PORTÉE ET OBJECTIFS

### 2.1 Engagements

Le Canada s'est engagé à plusieurs niveaux de compétence à lutter contre les changements climatiques. La figure ci-dessous donne un aperçu des principaux moteurs soutenant la SGV, à partir de 2022.



Figure 1 : Aperçu des engagements climatiques

Les provinces, les territoires, les municipalités, les fournisseurs de services et les autres organisations travaillant avec TC peuvent également avoir des engagements en matière de changements climatiques. Ceux-ci peuvent soutenir la mise en œuvre par TC de mesures de réduction des GES dans l'ensemble de son portefeuille d'actifs.

#### 2.1.1 À l'échelle internationale

Le Canada participe à des discussions internationales sur les changements climatiques, notamment dans le cadre des conférences de la COP. Depuis l'adoption de l'Accord de Paris en 2015, les négociations se poursuivent pour établir des règles cohérentes et transparentes en vue de la mise en œuvre des engagements de l'Accord de Paris. Les résumés des conférences de la COP sont [disponibles ici](#).

#### 2.1.2 Au Canada

En mars 2022, le gouvernement du Canada a publié le [Plan de réduction des émissions pour 2030 : Un air pur, et une économie forte](#), une feuille de route pour atteindre l'objectif de réduction des émissions de 40 % par rapport au niveau de 2005 d'ici 2030 et atteindre la carboneutralité d'ici 2050. L'ambition de la SGV dépassent ces cibles mise à jour.

De plus amples informations sur le plan et les objectifs climatiques du Canada sont [disponibles ici](#).

### 2.1.3 Stratégies de développement durable

La Stratégie fédérale de développement durable (SFDD) définit les priorités du gouvernement du Canada en matière de développement durable. L'objectif no 13 de la Stratégie de 2019 à 2022 indique que le gouvernement du Canada fera la transition vers des opérations écologiques, à faibles émissions de carbone et résilientes au climat<sup>7</sup>. La SFDD est mise à jour tous les trois ou quatre ans.

La [Stratégie ministérielle de développement durable](#) (SMDD) de TC appuie la SFDD et décrit les engagements de TC envers la durabilité, y compris les engagements en matière de la SGV.

### 2.1.4 Stratégie pour un gouvernement vert

La SGV, dirigée par le Centre pour un gouvernement vert du Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT), contient plus de 50 engagements visant à passer « à des opérations zéro émissions nettes et résilientes au climat, tout en réduisant les impacts environnementaux au-delà du carbone, y compris sur les déchets, l'eau et la biodiversité<sup>8</sup> ». Il s'appuie sur des [guides et lignes directrices](#), des comités directeurs interministériels de sous-ministres adjoints et des groupes de travail.

### 2.1.5 Stratégie pour un gouvernement vert à Transports Canada

TC met en œuvre les engagements de la SGV depuis 2017.

## 2.2 Feuille de route de Transports Canada

### 2.2.1 Portée

Cette feuille de route définit les mesures requises pour atteindre les objectifs ministériels de réduction des émissions de GES; en s'adressant aux navires, des flottes d'aéronefs, aux installations, aux parcs de véhicules routiers et aux parcs d'autres équipements mobiles (AEM) de TC. Il se concerne uniquement sur les actifs sous le contrôle opérationnel de TC. Les futures itérations de la feuille de route pourraient inclure une portée plus large. La feuille de route identifie les opportunités de réduction des émissions et les estimations des réductions des émissions de GES et des coûts énergétiques qui en découlent.

<sup>7</sup> Écologisation du gouvernement, SFDD, gouvernement du Canada, [https://www.fsds-sfdd.ca/downloads/SFDD\\_2019-2022.pdf](https://www.fsds-sfdd.ca/downloads/SFDD_2019-2022.pdf), repéré le 21 septembre 2021.

<sup>8</sup> Stratégie pour un gouvernement vert, gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/strategie.html>.

## 2.2.2 Structure

La feuille de route est structurée comme suit :

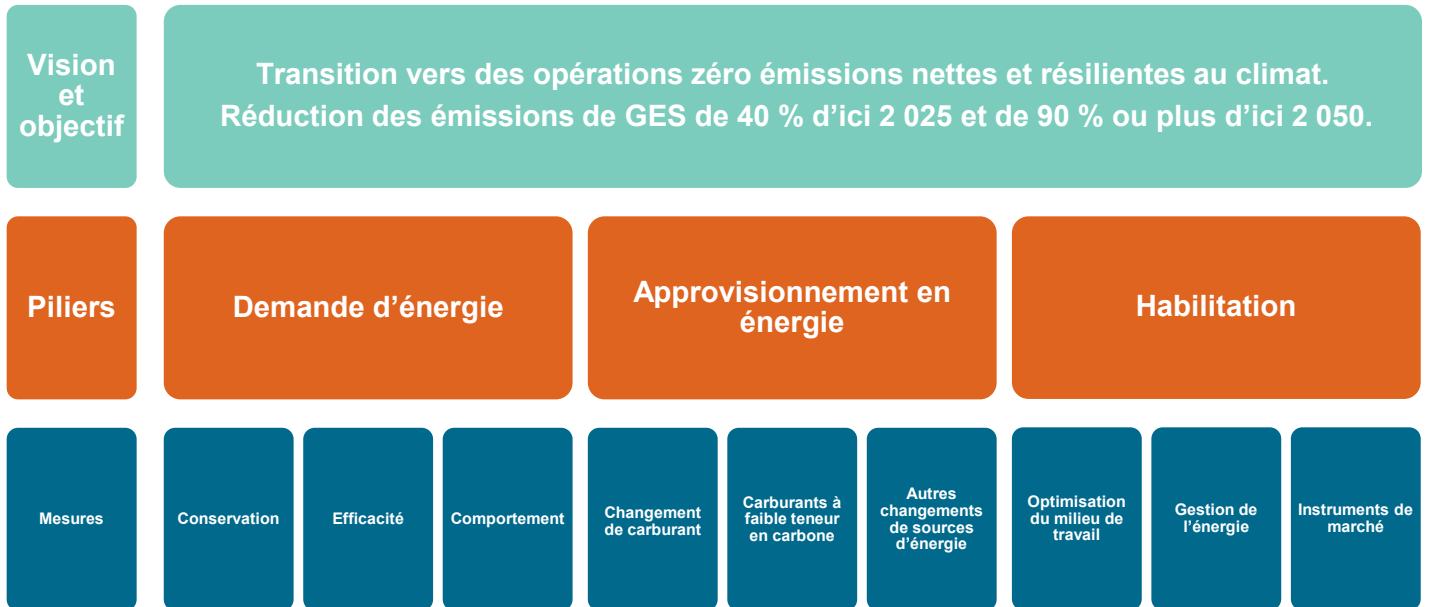


Figure 2 : Structure de la feuille de route

La vision et les objectifs sont établis par le Centre pour un gouvernement vert du SCT. Les piliers représentent les approches générales par lesquelles les réductions d'émissions peuvent être réalisées. Les mesures définissent plus précisément les piliers pour en faire des activités générales, qui sont appliquées aux actifs de TC, en tenant compte de la faisabilité, des coûts estimés, des réductions potentielles de GES, de l'ordre des priorités et de la responsabilité.

Les mesures habilitantes sont des activités qui soutiennent la mise en œuvre de la feuille de route, y compris, par exemple, les activités de gestion de l'énergie, les activités d'entretien et la formation du personnel.

## 3 PILIERS DE LA FEUILLE DE ROUTE

La feuille de route détermine trois piliers pour réduire les émissions de GES, conformément aux principes de gestion de l'énergie :

- Demande d'énergie : N'utiliser que l'énergie nécessaire pour soutenir les opérations.
- Approvisionnement en énergie : Tirer parti des énergies et des carburants à faible émission de carbone.
- Habilitation : Entretien et amélioration continue.

### 3.1 Demande d'énergie : Réduire la consommation d'énergie

La réduction de la consommation d'énergie est le premier pilier. La réduction de la consommation d'énergie, par la conservation, à l'efficacité et à l'adoption de nouveaux comportements favorables à la conservation de l'énergie entraîne une réduction directe des émissions de GES.

Les améliorations en matière d'efficacité et de conservation dans tous les secteurs ont permis de réduire de 30,6 % la consommation d'énergie à l'échelle du Canada entre 1990 et 2017 et d'éviter 110,1 Mt d'équivalents CO<sub>2</sub> d'émissions de GES au Canada en 2017<sup>9</sup>. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE)<sup>10</sup>, en 2020 « l'efficacité énergétique fournira plus de 40 % de la réduction des émissions de GES liées à l'énergie au cours des 20 prochaines années » [traduction]. De plus, la réduction de la consommation d'énergie peut offrir les avantages suivants :

- Réduire les coûts en énergie.
- Améliorer le confort des occupants des immeubles.
- Stimuler la croissance économique.
- Améliorer la fiabilité des systèmes énergétiques<sup>11</sup>.

#### 3.1.1 Conservation

Les mesures de conservation réduisent la consommation d'énergie et les émissions de GES en n'utilisant que l'énergie qui soutient directement les opérations.

<sup>9</sup> Évolution de l'efficacité énergétique au Canada, Ressources naturelles, <https://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/trends/2017/index.cfm>, repéré en septembre 2021.

<sup>10</sup> Agence internationale de l'énergie, 2020. Energy Efficiency 2020 – Série de rapports sur le marché, repéré en septembre 2021 à <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020> [en anglais seulement].

<sup>11</sup> Une construction intelligente — une stratégie canadienne pour les bâtiments, Ressources naturelles Canada, [https://natural-resources.canada.ca/sites/nrcan/files/emmc/pdf/Building\\_Smart\\_fr.pdf](https://natural-resources.canada.ca/sites/nrcan/files/emmc/pdf/Building_Smart_fr.pdf), repéré en février 2023.

## Changements structurels

Les exemples suivants de modifications structurels s'appliquent aux actifs de TC :

- Démolition des structures qui ne soutiennent plus les opérations et la éliminations ou cession des installations.
- Identification et élimination des navires, aéronefs, véhicules et équipements mobiles peu ou pas utilisés ou inutilisés et qui ne soutiennent pas les opérations.

L'impact de ces changements est une réduction de 100 % de la consommation d'énergie et des émissions de GES des actifs démolis, cédés<sup>12</sup> et éliminés. Il peut y avoir de légères augmentations pour les autres actifs en raison de la réorganisation des opérations.

## Infiltration

La réduction des fuites d'air est le moyen le plus rentable d'optimiser les charges de chauffage et de refroidissement<sup>13</sup>. Ceci peut être accompli par :

- Effectuer des mises à jour périodiques (5 à 10 ans) des coupe-froid autour des fenêtres, des portes, aux angles du toit et autour des pénétrations de murs.
- Effectuer des essais d'équilibrage et des mesures de débit pour identifier les fuites.
- Vérifier périodiquement l'étanchéité des systèmes de canalisation.

## Enveloppe

Pour les installations, les charges de chauffage et de refroidissement peuvent représenter une proportion de 60 % de la consommation d'énergie<sup>14</sup>. Ceux-ci sont déterminées par le volume d'air chauffé / refroidi requis et les pertes par les fenêtres, les portes, les murs et le toit. Toute amélioration de l'enveloppe a un impact sur la consommation d'énergie, les émissions de GES et le niveau de confort des utilisateurs. Dans le cas des actifs du parc de véhicules, les améliorations de l'enveloppe ont un impact minimal sur la consommation d'énergie et les émissions de GES. Des exemples précis de mesures d'enveloppe améliorées comprennent:

- Augmentation de l'isolation des combles, ajout d'une isolation rigide ou en mousse pulvérisée sur la surface supérieure des toits ou ajout d'une isolation sur la face inférieure des toits.
- Isolation des surfaces murales intérieures ou extérieures et isolation des cavités internes et des murs-rideaux.
- Ajout de vitrage aux surfaces transparentes existantes pour réduire les gains de chaleur.
- Ajout de contre-fenêtres ou de volets thermiques.

L'impact de ces changements se traduit généralement par une amélioration d'environ 5 % pour les systèmes de chauffage et de refroidissement grâce à l'isolation du toit, de 3 % pour l'isolation des

<sup>12</sup> Les cessions à d'autres ministères fédéraux entraînent des changements dans la base de référence. Les règles complètes sur les cas où les cessions entraînent des réductions de GES sont disponibles dans les lignes directrices du SCT sur la déclaration des GES.

<sup>13</sup> Directives sur les réaménagements énergétiques majeurs. Ressources naturelles Canada, <https://natural-resources.canada.ca/sites/nrcan/files/oeo/buildings/pdf/RetrofitGuidelines-f.pdf>, repéré en février 2023.

<sup>14</sup> Consommation d'énergie dans le secteur commercial/institutionnel. Ressources naturelles Canada, [Secteur commercial et institutionnel – Canada | Ressources naturelles Canada \(nrcan.gc.ca\)](https://www.nrcan.gc.ca/secteur-commercial-et-institutionnel), repéré en février 2023.

murs et de 1 % pour les fenêtres et les portes (sans tenir compte d'infiltration)<sup>15</sup>. Il est à noter que l'augmentation de l'isolation dans les nouvelles constructions représente un faible coût supplémentaire et peut se traduire par une diminution de la taille des équipements de chauffage, de ventilation et de climatisation requis<sup>16</sup>, qui nécessiteront moins d'énergie pour fonctionner et produiront ainsi moins d'émissions de GES.

### Utilisation optimisée

L'optimisation de l'équipement existant (en adoptant des systèmes de contrôle et en assurant la sensibilisation et la formation des gestionnaires de l'installation et du personnel sur place) de manière à utiliser l'équipement uniquement pour répondre aux exigences opérationnelles permet d'améliorer la consommation d'énergie et de réduire les émissions de GES. Par exemple, veiller à la conformité de l'air conditionné aux niveaux recommandés exacts ou approximatifs (ASHRAE, Code du travail, etc.), tout en maintenant le confort des utilisateurs, tend à optimiser la charge de chauffage et de refroidissement. Voici des exemples spécifiques de mesures d'optimisation :

- Mise en œuvre de systèmes d'automatisation des bâtiments dans les grandes installations, de commandes intelligentes pour les petites installations et de systèmes de gestion des moteurs pour les grands navires.
- S'assurer que les équipements sont éteints lorsqu'ils ne sont pas utilisés (lumières, prises de courant, compresseurs d'air, CVC, etc.) par la programmation, des capteurs appropriés et la l'engagement des employés.
- S'assurer que les systèmes répondent aux exigences opérationnelles, mesurent précisément le rendement et peuvent être ajusté au besoins, soit par des actions directes, soit par un processus officiel de mise en service.
- Veiller à la réduction au minimum de la marche au ralenti des véhicules du parc.

L'incidence de l'optimisation varie en fonction de l'actif.

## 3.1.2 Efficacité énergétique

L'efficacité s'entend de l'optimisation des équipements, dans tous les systèmes, afin de s'assurer que l'énergie est utilisée de manière efficace et conforme aux besoins de l'actif.

### Entretien

Pour tous les actifs, les mesures d'entretien sont essentielles pour maintenir les économies existantes et elles peuvent limiter ou ralentir la dégradation des actifs. Pour les besoins du présent rapport, on estime que l'incidence de l'entretien est de 0 % sur les émissions de GES. Puisque les fonds pour les dépenses de capital sont limités, les projets essentiels sont classés par ordre de priorité, ce qui peut entraîner des reports de l'entretien sur de nombreux sites de TC. La correction de cette situation pourrait entraîner des économies d'énergie sans frais ou à faible coût dans la plupart des installations.

<sup>15</sup> En supposant un changement de R40 à R60 dans une structure de 1 000 m<sup>2</sup>, à toit plat, avec un rapport fenêtre/mur de 10 %, sans tenir compte de l'effet de l'infiltration, selon la modélisation effectuée dans RETSCREEN Expert.

<sup>16</sup> Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro. [Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro — Conseil du bâtiment durable du Canada](#), repéré en février 2023.



## Remplacement de l'équipement existant

Le remplacement des équipements existants par des modèles plus efficaces permet de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES pour un même niveau d'activité. Voici quelques éléments à prendre en compte lors de la planification du remplacement de l'équipement existant :

- Veiller à ce que la dimension des nouveaux équipements convienne aux opérations et à ce que ces équipements aient une efficacité élevée, une faible consommation d'énergie et de faibles émissions de GES.
  - Conversion de l'éclairage en DEL;
  - Conversion des systèmes de chauffage en vue de l'installation de chaudières à haut rendement, de thermopompes ou autres;
  - Conversion des systèmes de refroidissement en thermopompes.
- Tirer parti des mécanismes de récupération de l'énergie pour réduire les charges de chauffage et de refroidissement dans les installations.
  - Murs solaires;
  - Récupération de chaleur pour les systèmes à air ou à eau.
- Pour les navires, réduction des charges d'hotellières grâce à des mécanismes de récupération d'énergie.
- Optimisation des systèmes de propulsion des aéronefs, des véhicules et des navires.
- Exploitation des techniques permettant de réduire la traînée des aéronefs et des navires.

L'incidence de l'amélioration des équipements existants varie en fonction de l'actif et du système.

## Remplacement des actifs existants

Lors du remplacement d'un actif à la fin de sa vie utile, le remplacement complet de l'actif peut entraîner des améliorations importantes, en particulier pour les traversiers, les aéronefs et les installations dont la durée de vie utile est habituellement supérieure à 40 ans. La SGV décrit les exigences particulières pour les nouveaux actifs.

Pour les installations :

- Veiller à ce que les installations soient conçues de manière à atteindre le carbone net zéro<sup>17</sup>, en tenant compte des technologies passives (p. ex. gain thermique solaire passif) et actives (p. ex. récupération de chaleur et thermopompes), tout en répondant aux exigences opérationnelles. L'adaptation doit également être prise en compte et peut influencer la conception.
- Veiller à ce que les rénovations et les nouveaux équipements soient dimensionnés de manière appropriée pour les activités et les emplacements, avec un rendement élevé, une faible consommation d'énergie et de faibles émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie (40 ans).

L'incidence des nouvelles constructions et des rénovations varie en fonction de l'échelle, de la portée et des opérations futures. Les réductions d'énergie peuvent varier entre 10 % et 50 % par mètre

---

<sup>17</sup> Zéro émission nette signifie que les émissions de carbone produites pendant les opérations équivalent à 0 au cours d'une année.

carré, et les réductions d'émissions de GES peuvent varier entre 10 % et 90 % par mètre carré<sup>18, 19</sup>. Si les opérations augmentent ou si l'installation est agrandie, il est possible que l'accroissement des opérations annule l'amélioration de l'efficacité, ce qui entraînerait une augmentation des émissions absolues.

Pour les véhicules et les parcs d'équipements mobiles :

- S'assurer que les nouveaux véhicules et équipements mobiles sont le plus efficaces possible, ont une demande en énergie minimale et produisent de faibles émissions de GES, tout en répondant aux exigences opérationnelles.

Les répercussions des nouveaux véhicules et équipements mobiles varie selon les actifs. Les améliorations historiques de la consommation énergétique des véhicules et des actifs mobiles sont d'environ 3,5 % par période de 5 ans<sup>20</sup>. Pour les actifs mobiles remplacés par des véhicules zéro émission (VZE) équivalents, les réductions d'émissions de GES dépendent du type de moteur (hybride, électrique, hydrogène), et la plupart des émissions restantes proviennent du réseau électrique local.

Pour la flotte d'aéronefs :

- S'assurer que les nouveaux aéronefs sont les plus efficaces possibles, ont une demande en énergie minimale et produisent de faibles émissions de GES, tout en répondant aux exigences opérationnelles. D'après les tendances observées dans l'industrie aéronautique, le rendement énergétique des nouveaux aéronefs s'est amélioré d'environ 1 % par an entre 1 970 et 2015<sup>21</sup>.
- Explorer l'utilisation de système d'aéronef télépiloté (SATP) pour remplacer les aéronefs pilotés. Les SATP ont généralement des moteurs plus petits et peuvent demeurer en vol pendant de longues périodes en étant commandés du sol. Les économies réalisées grâce à l'utilisation des SATP ne se concrétisent que si ceux-ci remplacent les aéronefs de la flotte.

Pour la flotte maritime :

- S'assurer que les nouveaux navires sont les plus efficaces possibles, ont une demande en énergie minimale (p. ex. réduction de la friction de la coque) et produisent de faibles émissions de GES, tout en répondant aux exigences opérationnelles.
- Pour les navires existants, il s'agit d'optimiser les opérations et les équipements pour améliorer l'efficacité de la propulsion, réduire les charges hôtelières, réduire la friction, etc.

L'incidence du remplacement des traversiers varie selon le navire et les opérations. Si les heures d'exploitation augmentent ou si la taille du navire augmente, il est possible que ces opérations accrues l'emportent sur l'amélioration de l'efficacité, ce qui entraînerait une augmentation des émissions absolues.

<sup>18</sup> Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2020. Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies, <https://nrc-publications.canada.ca/fra/voir/td/?id=e6cfe277-1e42-448b-a2ba-ceedb618ea8e>, repéré en février 2023.

<sup>19</sup> Ces mesures sont exprimées en termes d'intensité, ce qui signifie que si un immeuble est construit de manière à avoir une surface au sol identique, il consommera probablement moins d'énergie.

<sup>20</sup> Consommation d'énergie dans le secteur des transports, Ressources naturelles Canada, <https://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistiques/evolution/2018/transports.cfm>, repéré le 17 janvier 2023.

<sup>21</sup> FUEL EFFICIENCY TRENDS FOR NEW COMMERCIAL JET AIRCRAFT: 1 960 À 2 014, <https://theicct.org/publication/fuel-efficiency-trends-for-new-commercial-jet-aircraft-1960-to-2014/>, The international council on clean transportation, repéré le 17 janvier 2023 [en anglais seulement].

## 3.2 Approvisionnement en énergie : Utiliser des sources d'énergie à faible teneur en carbone

L'utilisation de sources d'énergie à faible teneur en carbone pour alimenter les actifs de TC constitue le deuxième pilier de cette feuille de route. L'utilisation accrue de carburants à faible teneur en carbone, tout en réduisant la dépendance à l'égard des carburants à forte teneur en carbone, peut entraîner une réduction des émissions de GES<sup>22</sup>.

Cette démarche s'inscrit dans la stratégie canadienne de modernisation et de décarbonation du secteur de la production d'électricité<sup>23</sup>, qui permet aux équipements d'être à faible teneur en carbone ou sans carbone. Dans les cas où l'électrification n'est pas réalisable, l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone peut permettre aux actifs de TC de réduire rapidement les émissions de GES.

### 3.2.1 Carburants à faible teneur en carbone

#### Programme d'approvisionnement de combustibles à faible teneur en carbone

Pour les actifs maritimes et aériens de TC, les réductions d'émissions de GES sont limitées en raison des exigences opérationnelles et de la disponibilité limitée des technologies rentables. Ainsi, l'utilisation de combustibles de substitution à faible teneur en carbone<sup>24</sup> peut entraîner des réductions d'émissions de GES à court terme, à condition que ces combustibles respectent toutes les normes appropriées et que les difficultés d'approvisionnement soient atténuées.

Précisément, ces mesures pourraient comprendre :

- Mise en œuvre du diesel marin renouvelable dans les flottes maritimes.
- Mise en œuvre du carburant d'aviation durable pour les flottes d'aéronefs.
- Mise en œuvre d'autres carburants à faible teneur en carbone pour les véhicules du parc.

Dans le cadre du budget de 2021, le SCT a établi le [Programme d'approvisionnement de combustibles à faible teneur en carbone](#) (227,9 millions de dollars de 2023-2024 à 2030-2031) afin de compenser les coûts des combustibles de substitution à faible teneur en carbone pour les opérations fédérales et d'augmenter la demande du marché pour ces carburants.

#### Électricité propre pour alimenter les édifices fédéraux

La stratégie fédérale d'électrification de la plupart des opérations suppose la disponibilité d'une électricité à faible teneur en carbone. Pour soutenir cette transition, dans le cadre de son Initiative sur

<sup>22</sup> De l'électricité pour l'avenir grâce aux sources d'électricité propre, gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/action-pour-climat/alimenter-avenir-energie-propre.html>, repéré en septembre 2021.

<sup>23</sup> Électricité, gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/action-pour-climat/mesures-federales-economie-croissance-propre/electricite.html>, repéré en octobre 2021.

<sup>24</sup> Les combustibles de substitution sont des biocarburants renouvelables qui sont chimiquement identiques aux combustibles traditionnels (p. ex. carburacteur) et peuvent donc être utilisés sans modification des composants

l'électricité propre, SPAC s'est engagé à alimenter les bâtiments fédéraux avec des sources d'énergie 100 % non émettrices de GES, au moyen d'accords d'achat d'électricité propre<sup>25</sup>. Ce programme pourrait compenser ce coût engagé par les ministères pour la durée de l'initiative.

L'impact de l'électricité propre est de 0 % pour la consommation d'électricité et de 100 % de réduction pour les émissions de GES provenant de l'électricité.

### 3.2.2 Changement de carburant

Le changement de carburant consiste à changer la principale source d'énergie d'un système. Dans le contexte de la mise en œuvre de la SGV et de la réduction des émissions de GES, le changement de combustible consiste à passer d'un combustible fossile (mazout léger, diesel, gaz naturel, etc.) à l'électricité. Pour les actifs de TC connectés aux réseaux électriques provinciaux, le passage du combustible à l'électricité est une mesure de décarbonation efficace. Pour certains actifs de TC, le changement de combustible ne peut être effectué à court terme en raison des limitations de l'infrastructure.

Le remplacement des hydrocarbures par le réseau électrique dans les installations est associé à une réduction de 10 % de la consommation d'énergie, calculée en fonction du rendement d'une chaudière à gaz naturel typique<sup>26</sup>. En combinaison avec l'approvisionnement en électricité propre mené par SPAC, le changement de combustible est censé entraîner une diminution de 100 % des émissions de GES.

Dans les installations, le changement de combustible s'applique surtout aux systèmes de chauffage et aux génératrices diesel :

- Remplacer les systèmes existants de chauffage des locaux à base de combustibles fossiles par des systèmes électriques de puissance similaire, qu'il s'agisse de systèmes similaires, de thermopompes ou autres.
- Remplacer les systèmes existants de chauffage de l'eau à base de combustibles fossiles par des systèmes électriques de puissance similaire, qu'il s'agisse de systèmes similaires, de thermopompes ou autres.
- Raccorder les installations au réseau électrique pour compenser l'électricité produite par les génératrices diesel sur place, si cela est rentable et faisable.
- Mettre en œuvre des solutions d'énergie de secours à faible teneur en carbone avec stockage d'énergie.

Des systèmes d'énergie de secours sont requis pour certaines installations, notamment les aéroports, afin de répondre aux exigences législatives, telles que le *Règlement de l'aviation canadien*.

Pour les parcs de véhicules, le passage du carburant à l'électricité est la principale stratégie.

- Remplacer les véhicules existants par des équivalents électriques et installer des infrastructures de recharge. Pour les véhicules de flotte à cycle court (moins de 8 ans), les hybrides rechargeables sont également une option envisagée.
- Remplacer les équipements mobiles existants par des équivalents à zéro émission ou à faible teneur en carbone (électricité, hydrogène, conversions, etc.) et installer des infrastructures de

<sup>25</sup> Initiative sur l'électricité propre, gouvernement du Canada, <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/gestion-management/ecologisation-greener/clean-energy-fra.html>, repéré le 17 janvier 2023.

<sup>26</sup> Selon la modélisation et l'efficacité typique des équipements utilisant RETScreen.

recharge. Lorsqu'aucune option à faible teneur en carbone n'est disponible, les équipements à haut rendement doivent être prioritaires.

- Remplacer les aéronefs à la fin de leur vie utile par des équivalents hybrides, si possible.
- Remplacer les navires existants par des navires équivalents hybrides diesel-électrique et prévoir dans la conception des espaces pour permettre l'expansion du stockage de batteries ou l'installation de nouvelles technologies qui réduiront les émissions de GES.

### 3.2.3 Autres changements de sources d'énergie

L'énergie propre s'entend d'une énergie à faible teneur en carbone pour fournir le chauffage et l'électricité nécessaires aux activités. Aux fins du présent rapport, l'utilisation d'énergie propre n'a aucune incidence (0 %) sur la consommation d'énergie, alors que la réduction des émissions de GES dépend du type d'énergie propre.

#### Déplacement ou écrêtement des pointes

Dans certaines régions du Canada, la gestion de la demande de pointe peut avoir une incidence sur les émissions de GES et les coûts<sup>27</sup>. L'électricité de base repose généralement sur des centrales nucléaires, hydroélectriques, géothermiques et renouvelables, tandis que les périodes de pointe de consommation d'électricité sont couvertes par un mélange de centrales à combustibles fossiles, principalement au charbon ou au gaz naturel, et d'énergie renouvelables, selon le réseau. La réduction de la demande d'énergie pendant les périodes de pointe, lorsque le réseau est très chargé et que les centrales à combustible fossile sont actives, peut entraîner une réduction des émissions de GES à l'échelle du réseau.

Certaines sociétés de services publics incitent à la réduction de la consommation en période de pointe au moyen de coûts liés à la demande d'électricité (Hydro-Québec) ou de coûts supplémentaires (rajustement global de l'électricité en Ontario). Dans certains cas, des accords précis peuvent être conclus avec les sociétés de services publics pour gérer l'électricité pendant les périodes de forte demande.

Dans le cas des installations, l'écrêtement des pointes sur les émissions de GES peut se traduire par une réduction de 100 % des émissions de GES (stockage d'énergie) ou par une augmentation des émissions de GES (génératrices diesel sur place). Exemples d'applications pour TC :

- Installer des solutions de stockage d'énergie (batteries, etc.) pour compenser la demande de pointe en électricité et réduire les coûts.
- Mettre en œuvre un accord avec une société locale de services publics, une organisation ou un tiers pour compenser la consommation d'énergie aux moments demandés, si cela est rentable et si le personnel est disponible.

Pour les parcs de véhicule, l'écrêtement des pointes n'est pas envisagé en raison des exigences opérationnelles.

<sup>27</sup> Aperçu des prix en Ontario. Independent Electricity System Operator, [Hourly Ontario Energy Price \(HOEP\) \(ieso.ca\)](https://www.ieso.ca) [en anglais seulement]; Québec. Hydro-Québec, [Tarif D avec option de crédit hivernal | Hydro-Québec \(hydroquebec.com\)](https://www.hydroquebec.com), repéré en février 2023.

## Énergie renouvelable

Le présent rapport ne prend en compte les énergies renouvelables (quel que soit leur type) que pour les sites éloignés, non connectés au réseau, ou pour les sites où la présence de sources d'énergie locales peut augmenter la fiabilité sur place en tant que source d'énergie de secours. Avant de mettre en œuvre tout projet, il faut mener une étude pour déterminer la rentabilité de l'énergie renouvelable.

L'énergie renouvelable n'est pas envisagée pour les parcs de véhicule.

## Captage du carbone

Pour les navires qui ne peuvent pas recourir à l'énergie propre, le captage de carbone après la combustion peut permettre de réduire les émissions de GES. En 2021, ces systèmes ne sont pas rentables et en sont à la phase de démonstration.

Pour les autres parcs (aéronefs et véhicules), les technologies de captage de carbone ne sont pas disponibles.

Dans le cas des installations, la taille actuelle des technologies de captage de carbone est trop importante pour les systèmes d'échappement courants. Bien qu'il existe des systèmes de capture à base d'air ambiant, leur coût est prohibitif pour les opérations de TC, et leur utilisation ne devrait être envisagée qu'après la mise en œuvre d'autres stratégies de décarbonation.

## 3.3 Mesures habilitantes et autres mesures

Les mesures habilitantes garantissent que les économies sont maintenues dans le temps et comprennent l'entretien et des améliorations continues.

### 3.3.1 Optimisation du milieu de travail

L'optimisation du milieu de travail (Milieu de travail 2.0, milieu de travail axé sur les activités, etc.) vise à utiliser des installations de TC de façon optimale. La plupart des immeubles de bureaux utilisés par TC sont loués par SPAC et, en tant que tels, ne relèvent pas de la responsabilité de TC en matière de déclaration des émissions. Des discussions sont en cours pour transférer les bureaux restants à SPAC. Par conséquent, aucune économie n'est associée à cette mesure.

### 3.3.2 Gestion de l'énergie

Les mesures de gestion de l'énergie visent à créer une culture ministérielle qui donne la priorité à la réduction systématique de la consommation d'énergie et des émissions de GES.

## Analyse comparative

L'objectif de l'analyse comparative est de mesurer et de suivre les résultats afin d'éclairer les décisions à venir et les améliorations potentielles, en vue de la mise en place d'une culture d'amélioration continue. Les mesures d'analyse comparative comprennent :

- Établir une gouvernance avec des responsabilités et à des cibles.
- Mettre en œuvre des stratégies de mesure et de vérification.
- Assurer la formation et mener des activités de communication et de mobilisation.

- Tirer parti des outils énergétiques, tels que RETScreen ou ENERGY STAR Portfolio Manager.

## Études énergétiques

La réalisation d'études périodiques peut mener à la détermination d'améliorations potentielles au-delà des activités opérationnelles. Les études cycliques sur la consommation d'énergie garantissent le maintien et l'amélioration progressive du rendement.

Pour les installations et les traversiers, les études énergétiques comprennent :

- Audits énergétiques tous les 8 à 10 ans pour les traversiers et les installations de plus de 1 000 m<sup>2</sup>.
- Remise en service ou optimisation des contrôles tous les 8 à 10 ans (en alternance avec les audits) pour les traversiers et les installations de plus de 1 000 m<sup>2</sup>.

Pour les parcs de véhicules et les aéronefs, les études énergétiques comprennent :

- Télémétrie, placée stratégiquement sur les véhicules à forte consommation ou les véhicules d'essai.

## Autres études

D'autres études soutiennent les opérations en cours et d'autres cibles de la SGV, notamment :

- Évaluation des risques liés aux changements climatiques pour les installations et les traversiers tous les 5 à 10 ans, afin d'identifier les changements opérationnels et structurels nécessaires pour répondre aux réponses des changements climatiques.
- Audits des déchets d'exploitation tous les 5 ans pour les bâtiments de plus de 10 000 m<sup>2</sup> afin de quantifier les déchets d'exploitation d'une installation.
- Rapports sur l'état des bâtiments pour les installations tous les 15 à 30 ans afin d'évaluer la durée de vie utile des équipements et les déficiences des installations.

## Système de gestion de l'énergie et sensibilisation des employés

Un système de gestion de l'énergie est un ensemble de procédures qui englobe l'utilisation de l'énergie dans l'ensemble d'une organisation, y compris les achats, la gestion, l'exploitation, l'entretien, la sensibilisation et la formation. Parmi les exemples de tels systèmes, citons la norme ISO 50001 et la boîte à outils « Lean, Energy and Climate ».

La mise en œuvre d'un système de gestion de l'énergie se fait généralement par l'intermédiaire de champions de l'énergie, qui sont des personnes chargées de mettre en œuvre et de contrôler le système de procédures. Ces champions de l'énergie soutiennent l'établissement de priorités pour les projets permettant de réduire considérablement la consommation d'énergie et les émissions de GES.

Pour tous les actifs, les pratiques de gestion de l'énergie comprennent :

- L'élaboration de politiques pour mesurer le rendement et assurer la reddition de comptes.
- La formation du personnel, des utilisateurs et des occupants, par la mobilisation, la sensibilisation et l'éducation ciblée.
- L'examen des processus et leur respect en ce qui concerne les comportements, les opérations et les rapports.

## Mesures de réduction des coûts de l'énergie

En raison des structures tarifaires des services publics, les gestionnaires d'actifs peuvent mettre en œuvre des mesures peu coûteuses pour réduire les coûts d'énergie qui ont des effets limités ou qui n'ont aucun effet sur la consommation d'énergie et les émissions de GES, notamment :

- Revoir la structure tarifaire sur la base des 2 ou 3 dernières années de consommation.
- S'assurer que les facteurs de puissance électrique sont supérieurs au seuil de facteur de puissance pour les services publics, ce qui peut nécessiter une infrastructure électrique (transformateurs ou condensateurs).



### 3.3.3 Instruments de marché

En outre, les instruments du marché peuvent être utilisés pour compenser les émissions de GES restantes. Les instruments de marché reposent sur la réduction par des tiers de leurs émissions de GES et la vente de cette réduction. Selon le Centre pour un gouvernement vert, les compensations des émissions de carbone ne doivent pas être utilisées pour atteindre les cibles de réduction des émissions de la SVG. Les ministères doivent accorder la priorité aux stratégies de décarbonation plutôt que l'achat d'instruments de marché.



## 4 INVENTAIRES DE TRANSPORTS CANADA

Pour remplir son mandat, TC a des employés qui travaillent dans plusieurs installations, réparties à l'échelle nationale. En 2021, TC avait des opérations dans le portefeuille d'actifs suivant :

Groupe d'actifs	Catégories	Actifs
<b>Installations</b> 	Propriétés	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aéroports</li> <li>➤ Ports</li> <li>➤ Hangars</li> <li>➤ Laboratoires de recherche et de certification</li> <li>➤ Bureaux</li> </ul>
	Installations louées	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hangars</li> <li>➤ Laboratoires</li> <li>➤ Bureaux</li> </ul>
<b>Parcs de véhicules</b> 	Sur terre	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Parc de véhicules administratifs</li> <li>➤ Parc de véhicules exécutifs</li> <li>➤ Parc de véhicules opérationnels</li> <li>➤ Autres équipements mobiles</li> <li>➤ Véhicules de soutien des traversiers</li> </ul>
	Maritime	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Traversiers</li> <li>➤ Autres véhicules marins</li> </ul>
	Aéronefs	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avions (voilure fixe)</li> <li>➤ Hélicoptères (voilure tournante)</li> </ul>
<b>Autres</b>	Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Voies navigables, lits de port et autres zones marines</li> </ul>

Il convient de noter que le [portefeuille ministériel des Transports](#) comprend un grand nombre de sociétés d'État, d'organismes ministériels et de sociétés à gouvernance partagée, qui possèdent leurs propres actifs, exclus du champ d'application de la présente feuille de route.

### 4.1 Limites

Les émissions de GES de TC ne comprennent que les actifs pour lesquels TC exerce un « contrôle opérationnel », défini par le Centre pour un gouvernement vert comme suit :

#### ***Émissions pour lesquelles TC contrôle les dépenses d'investissement.***

L'inventaire ne tient pas compte des actifs sans émissions, des actifs dont les opérations sont indépendantes des opérations de TC (par exemple, sociétés d'État, organismes ministériels) et les actifs loués<sup>28</sup> pour permettre à TC d'effectuer ses opérations.

<sup>28</sup> Les critères relatifs aux biens loués sont en cours d'examen en vue de leur inclusion future dans l'inventaire des GES de TC.

La mise en œuvre ministérielle de la SGV s'améliore continuellement. Lorsque des actifs de TC sont recensés au cours de processus officiels ou non, ils sont ajoutés à l'inventaire des GES et à la feuille de route.

## 4.2 Inventaire des actifs

Les actifs de TC sont vieillissants et présentent différents niveaux d'entretien différé. La répartition des actifs de TC à l'exercice 2021-2022 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Actifs de TC par région

Région	Installations <sup>o</sup>		Maritime	Aéronefs	Véhicules	AEM
	Nombre*	Superficie (m <sup>2</sup> )				
Atlantique	59	25 284,3	6	0	80	65
Québec	96	64 860,6	0	0	119	209
Ontario	7	148 813,9	0	24	122	13
Prairies et Nord	13	13 575,0	0	0	42	25
Pacifique	33	21 037,0	10	0	80	93

\* Le nombre d'installations indique le nombre de sites. Chaque site peut ne compter aucune structure ou peut en compter plusieurs.  
 \*\* Les aéronefs sont répartis dans le Canada, mais sont associés à l'Ontario pour cet inventaire.  
<sup>o</sup> Le portefeuille de TC comprend une combinaison d'actifs appartenant à TC et d'actifs loués. Le tableau ci-dessus ne comprend que les actifs appartenant à TC.

### 4.2.1 Navires

#### Traversiers

Dans le cadre du Programme de contributions pour les services de traversier, TC verse des fonds à des exploitants privés pour assurer trois services de traversier interprovinciaux dans la Région de l'Atlantique, soit : (i) Îles-de-la-Madeleine (Québec) et Souris (Île-du-Prince-Édouard); ii) Saint John (Nouveau-Brunswick) et Digby (Nouvelle-Écosse); iii) Wood Islands (Île-du-Prince-Édouard) et Caribou (Nouvelle-Écosse). TC est propriétaire des six terminaux et des quatre traversiers utilisés pour offrir les services.



Figure 3 : Carte des services de traversier de l'Est du Canada<sup>29</sup>

#### Service entre les Îles-de-la-Madeleine (Québec) et Souris (Île-du-Prince-Édouard)

- Distance de traversée d'environ 79 milles marins
- Exploité par la Coopérative de transport maritime et aérien (CTMA)
- Traversier : NM *Madeleine II* (construit en 2019)
- Jusqu'en 2021, le service était assuré par le NM *Madeleine* (construit en 1981) et le NM *Vacancier* (propriété d'un tiers, brise-glace utilisé en hiver)
- Le service d'hiver a commencé en 2009

#### Service entre Caribou (N.-É.) et Wood Islands (Î.-P.-É.)

- Distance de traversée d'environ 12 milles marins
- Exploité par Northumberland Ferries Limited (NFL)
- Traversier : NM *Confederation* (construit en 1992) et un navire affrété appartenant à un tiers
- Jusqu'en août 2022, le NM *Holiday Island* (construit en 1971) était en fonction jusqu'à ce qu'un incendie le mette hors service

#### Service entre Saint John (N.-B.) et Digby (N.-É.)

- Distance de traversée d'environ 38 milles marins
- Exploité par Bay Ferries Limited (BFL)
- Traversier : NM *Fundy Rose* (construit en 2000)
- Jusqu'en 2015, le service était assuré par le NM *Princess of Acadia* (construit en 1971)

<sup>29</sup> *Évaluation du Programme de contributions pour les services de traversier*, Transports Canada, <https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/rapports-evaluation/evaluation-programme-contributions-services-traversier>, consultée en octobre 2021.

## Patrouilleurs de navigation

TC possède des bateaux de patrouille dans tout le Canada pour soutenir le Programme de protection de la navigation, ainsi que des navires dans le Pacifique pour soutenir l'hydroaérodrome de l'aéroport de Victoria.

## Autres équipements maritimes

TC évalue en permanence la prestation de services, ce qui peut avoir une incidence sur les actifs. Par exemple, pour soutenir la surveillance de la baleine noire de l'Atlantique Nord, TC a introduit un planeur acoustique sous-marin en 2020<sup>30</sup>. Ces actifs sont exclus de la feuille de route et ne seront pas inclus tant que TC ne se sera pas engagé à les déployer dans ses opérations.

## 4.2.2 Aéronefs

Les aéronefs de TC sont gérés par le groupe des Services des aéronefs. Ces aéronefs soutiennent le Programme national de surveillance aérienne<sup>31</sup> (PNSA), assurent le transport du personnel et servent à la formation et au cumul d'heures de vol des pilotes inspecteurs de TC et des pilotes d'autres ministères, comme le ministère de la Défense nationale (MDN) et l'Aviation royale canadienne (ARC). Les aéronefs sont répartis stratégiquement dans tout le Canada pour soutenir les opérations de TC. Depuis 2005, la taille de la flotte d'aéronefs a diminué en raison de changements opérationnels au sein de TC et de l'utilisation accrue des simulateurs de vol.

Tableau 2 : Flotte d'aéronefs de TC

Type de voilure	Type d'aéronef	Nombre	Utilisation
Voilure tournante	Bell 206B	1	Formation des pilotes
Voilure tournante	Bell 407	3	Formation des pilotes
Voilure fixe	Citation C-550	6	Formation des pilotes
Voilure fixe	King Air C90A	10	Formation des pilotes
Voilure fixe	Dash 7	1	PNSA
Voilure fixe	Dash 8	3	PNSA
Voilure fixe	Hermès 900 Starliner RPAS	1 (2023)	Essais et PNSA

Les aéronefs utilisés pour les opérations du PNSA consomment généralement plus de carburant par an que ceux utilisés pour la formation des pilotes en raison de leur taille et des heures d'exploitation.

## Drones

TC procède en permanence à la mise à l'essai de nouveaux modèles de prestation de services pour le secteur des transports et pour l'exécution du mandat de TC. Les équipements de recherche sont

<sup>30</sup> Protéger les baleines noires de l'Atlantique Nord des collisions avec les navires dans le golfe du Saint-Laurent, Transport Canada, <https://tc.canada.ca/fr/transport-maritime/navigation-conditions-maritimes/protéger-baleines-noires-atlantique-nord-collisions-avec-navires-dans-golfe-saint-laurent>. Consulté en octobre 2021.

<sup>31</sup> Programme national de surveillance aérienne, Transport Canada, <https://tc.canada.ca/fr/programmes/programme-national-surveillance-aerienne>, consulté en octobre 2021.

exclus de la feuille de route et ne seront pas inclus tant que TC n'aura pas pris d'engagements pour leur déploiement.

- TC a rédigé une [Stratégie en matière de drones à l'horizon 2025](#) afin de fournir un cadre de mise en œuvre comprenant la recherche et le développement, les besoins réglementaires et les risques pour la sécurité.
- TC met actuellement à l'essai de petits drones électriques pour effectuer des inspections.

### 4.2.3 Installations

Les installations de TC comprennent des aéroports, des gares maritimes, des hangars, des laboratoires, des bureaux et des ports. Les hangars représentent les bâtiments les plus courants dans l'ensemble des installations de TC, par zone. Les ports, les gares maritimes et les aéroports comprennent aussi généralement des hangars ou des structures semblables.

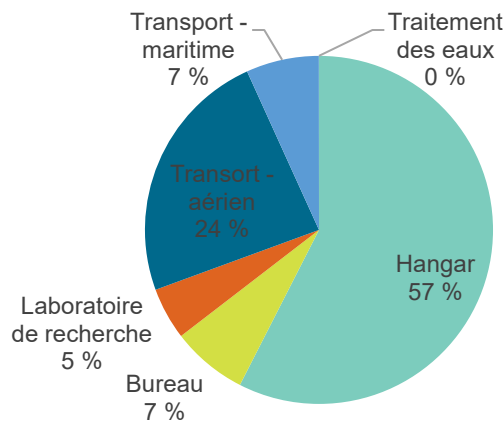


Figure 4 : Répartition de la superficie des installations de TC par type de bâtiment

Les installations de TC sont réparties partout au Canada, la majorité étant située en Ontario et au Québec. Les groupes des Services des aéronefs et des Aéroports et ports possèdent plus de 85 % des installations par zone. Le hangar d'Ottawa des Services des aéronefs, à Ottawa (Ontario), est la plus grande installation de TC, et représente plus de la moitié de la surface utile appartenant à TC (140 000 m<sup>2</sup> sur 275 000 m<sup>2</sup>).

Pour certaines activités de TC, la prestation de services augmente, ce qui se traduira par de nouveaux actifs. Les nouveaux actifs suivants sont intégrés dans la feuille de route, mais ne seront inclus dans l'inventaire que lorsqu'ils seront opérationnels :

- Hangar des Services des aéronefs à Iqaluit<sup>32</sup>
- Laboratoire de véhicules commerciaux du Centre d'innovation à Blainville<sup>33</sup>

<sup>32</sup> *Plan de protection des océans : investissements visant à protéger les côtes et les eaux de l'Arctique canadien*, Transport Canada, [https://www.canada.ca/fr/transports-canada/nouvelles/2017/08/plan\\_de\\_protectiondesoceansinvestissementsvisantaprotegerlescote.html](https://www.canada.ca/fr/transports-canada/nouvelles/2017/08/plan_de_protectiondesoceansinvestissementsvisantaprotegerlescote.html), consulté en 2021.

<sup>33</sup> Construction d'un laboratoire de véhicules commerciaux, Agence d'évaluation d'impact du Canada, <https://iaac-aeic.gc.ca/050/evaluations/proj/80225?culture=fr-CA>, consulté en 2021.

## 4.2.4 Véhicules routiers

Les véhicules routiers de TC comprennent un parc administratif, un parc exécutif, un parc opérationnel et un parc d'innovation. Environ trois quarts de ces véhicules sont des véhicules légers, les camions légers représentant la majeure partie des autres véhicules. Le parc opérationnel de TC comprend des camions légers, moyens et lourds, ainsi que des véhicules spécialisés.

Il convient de noter que TC possède des véhicules utilisés pour assurer la sécurité du secteur des transports, par exemple pour déterminer la sécurité des nouveaux véhicules au moyen de tests de collision. Ces véhicules sont utilisés pour des essais, consomment peu de carburant et sont exclus de l'inventaire des GES et de la feuille de route.

## 4.2.5 Autres équipements mobiles (AEM)

Les autres équipements mobiles comprennent les équipements spécialisés qui soutiennent directement les opérations de TC, notamment les tondeuses, les souffleuses, les tracteurs, les chariots élévateurs à fourche, les remorqueurs et les génératrices mobiles. Ces équipements sont généralement situés dans les aéroports, les hangars, les laboratoires et les gares maritimes.

## 4.3 Données de référence

L'année de référence est 2005, conformément aux engagements de la SGV. La base de référence est mise à jour pour inclure de nouvelles informations, conformément aux [lignes directrices du SCT](#), notamment :

- Ajout aux données de référence
  - ❖ Découverte d'un actif non déclaré précédemment, qui aurait dû être déclaré;
  - ❖ Acquisition d'un nouveau bien auprès d'un autre service ou organisme;
  - ❖ Découverte d'erreurs dans les données de référence précédentes.
- Suppression des données de référence
  - ❖ Transfert d'un bien immobilier entre ministères fédéraux;
  - ❖ Actif vendu à un propriétaire externe et remis en location;
  - ❖ Découverte d'erreurs dans les données de référence précédentes.
- Aucune incidence sur les données de référence
  - ❖ Acquisition de nouveaux actifs en raison de la croissance opérationnelle;
  - ❖ Transfert d'un actif à une autre entité, autre qu'un ministère fédéral;
  - ❖ Démolition d'un bien.

## 4.4 Résultats et objectifs

Le tableau ci-dessous illustre les objectifs de réduction d'émissions de GES en termes absolus et relatifs<sup>34</sup>.

Tableau 3 : Émissions de GES (référence en cible)

Année	Émissions de GES (t éq. CO <sub>2</sub> ) <sup>35</sup>	Réduction ciblée par rapport à 2005 (%)
2005	62 997	0
2025 (cible)	37 798	40 %
2050 (cible)	6 300	90 % ou plus

### 4.4.1 Progrès

Pour l'inventaire 2021-2022, les émissions de GES de TC s'élèvent à 57 329 tonnes éq. CO<sub>2</sub>, soit une réduction de 9,0 % par rapport à 2005, dont la répartition est illustrée dans la figure ci-dessous<sup>36</sup>.

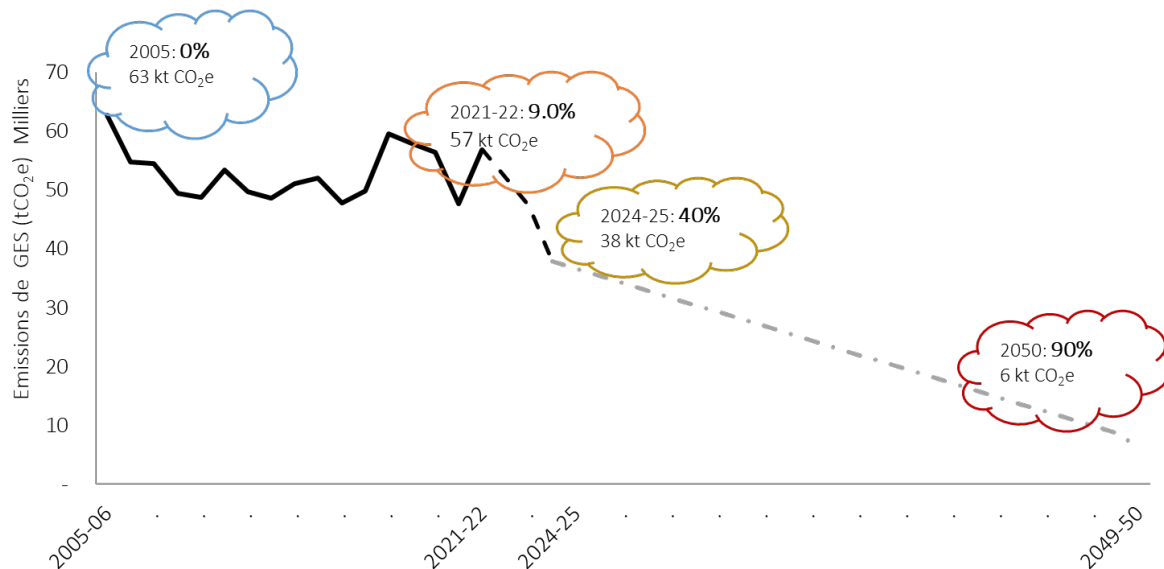


Figure 5 : Émissions historiques de GES

Les principaux facteurs de réduction à ce jour sont les suivants :

- Le remplacement des actifs par des améliorations des immobilisations
  - ❖ Renouvellements des traversiers;
  - ❖ Renouvellement des véhicules du parc et des AEM;
  - ❖ Modernisation des installations existantes.

<sup>34</sup> Les informations à l'appui qui permettent de quantifier les émissions de GES se trouvent dans l'annexe.

<sup>35</sup> Communiqué par TC au SCT en juillet 2022. Les inventaires sont continuellement mis à jour en fonction des hypothèses actualisées et des mises à jour des actifs. En septembre 2022, ECCC a publié des facteurs mis à jour d'émission de GES pour le gaz naturel, qui ont eu une incidence sur les émissions de référence.

<sup>36</sup> Communiqué par TC au SCT en juillet 2022. Les inventaires sont continuellement mis à jour en fonction des hypothèses actualisées et des mises à jour des actifs. En septembre 2022, ECCC a publié des facteurs mis à jour d'émission de GES pour le gaz naturel, qui ont eu une incidence sur les émissions de référence.

- L'amélioration de l'efficacité des systèmes existants
  - ❖ Remplacement à l'identique des équipements et véhicules existants.
  - ❖ Système de gestion des moteurs du NM Fundy Rose;
  - ❖ Remise en service à l'aéroport de Sept-Îles.
- La cession d'actifs
  - ❖ Programme de transfert des installations portuaires;
  - ❖ Dimensionnement correct de la flotte.

## Facteurs confondants

Bien que les réductions de TC aient progressé, certaines réductions ne relèvent pas de TC.

- Les réseaux d'électricité au Canada ont réduit considérablement leur intensité de carbone depuis 2005-2006, ce qui a permis à TC de réaliser des économies globales d'environ 2 %.
- Les conditions météorologiques ont changé depuis 2005-2006, ce qui pourrait avoir entraîné des modifications aux émissions de GES. En général, pour les actifs de TC, cela se situe dans une fourchette de 5 %.
- Le changement opérationnel causé par la pandémie de COVID-19 a eu une incidence sur certaines opérations pour l'année 2020-2021 et une partie de 2021-2022.
- D'autres facteurs, tels que le comportement des employés, le nombre d'employés, l'itinéraire des aéronefs, la vitesse des traversiers, etc. peuvent avoir eu une incidence sur les émissions de GES, mais n'ont pas été suivis indépendamment les uns des autres.

## 4.4.2 Répartition de l'inventaire

### Traversiers

Les traversiers représentent la plus grande partie des émissions de GES de TC. Le tableau ci-dessous indique les émissions de GES de chaque traversier :

Tableau 4 : Émissions de GES par traversier en 2021-2022

Itinéraire	Traversier	Émissions en 2021-2022 (en t éq. CO <sub>2</sub> )
Cap-aux-Meules (QC) – Souris (Î.-P.-É.)	NM <i>Madeleine II</i>	21 049
	NM <i>Vacancier</i> **	2 556
Saint John (N.-B.) – Digby (N.-É.)	NM <i>Fundy Rose</i>	11 375
Wood Islands (Î.-P.-É.) – Caribou (N.-É.)	NM <i>Holiday Island</i> ***	1 626
	NM <i>Confédération</i>	4 865

\* Le NM *Madeleine* a cessé ses activités en décembre 2020.

\*\* Le NM *Vacancier* est un navire tiers qui a été utilisé jusqu'à l'entrée en service du NM *Madeleine II*.

\*\*\* Le NM *Holiday Island* est hors service depuis août 2022. Les options de remplacement sont en cours.

La réduction des émissions de GES dans le secteur maritime a été plus lente que dans les autres secteurs, principalement en raison des limites technologiques. Les services de traversier étant responsables d'une proportion aussi élevée des émissions de GES de TC, ils offrent une double opportunité :



- Une amélioration, même infime, apportée aux traversiers, notamment en ce qui concerne la qualité du carburant et sa teneur en carbone, aura une incidence importante sur les émissions globales de GES.
- Le renouvellement des actifs des traversiers peut entraîner d'importantes réductions des émissions de GES.

## Aéronefs

Les aéronefs de TC se classent au deuxième rang des émissions de GES de TC. Depuis 2005, la taille de la flotte d'aéronefs a diminué en raison de changements opérationnels au sein de TC et de l'utilisation accrue des simulateurs de vol, ce qui a permis de réduire considérablement les émissions de GES.

Entre 2005 et 2015, les émissions de GES de la flotte d'aéronefs ont été communiquées conjointement. Depuis 2015, les émissions des aéronefs à voilure tournante sont communiquées séparément des aéronefs à voilure fixe. De même, les chiffres des aéronefs demeurent agrégés par flotte, et non par aéronef. Tous les aéronefs utilisent du carburéacteur Jet A.

Tableau 5 : Émissions de GES par an

Exercice	Nombre	GES des aéronefs à voilure fixe (t éq. CO <sub>2</sub> )	GES des aéronefs à voilure tournante (t éq. CO <sub>2</sub> )	Total des GES (t éq. CO <sub>2</sub> )
2005-2006	37	S.O.	S.O.	13 576
2006-2007	37	S.O.	S.O.	11 188
2007-2008	39	S.O.	S.O.	9 653
2008-2009	40	S.O.	S.O.	8 483
2009-2010	40	S.O.	S.O.	8 483
2010-2011	32	S.O.	S.O.	10 545
2011-2012	33	S.O.	S.O.	6 010
2012-2013	28	S.O.	S.O.	6 616
2013-2014	28	S.O.	S.O.	9 519
2014-2015	17	S.O.	S.O.	8 416
2015-2016	19	3 354,62	321,59	3 676
2016-2017	17	3 564,25	348,58	3 912
2017-2018	18	11 531,54	S.O.	11 531
2018-2019	27	9 555,00	262,57	9 817
2019-2020	28	8 464,16	249,40	8 713
2020-2021	24	8 009,41	148,15	8 157
2021-2022	24	7 784,10	272,68	8 056

La réduction des émissions de GES dans le secteur des aéronefs a été plus lente que dans les autres secteurs, principalement en raison des limites technologiques. Les aéronefs étant responsables d'une proportion aussi élevée des émissions de GES de TC, ils offrent une double opportunité :

- Toute amélioration mineure de la qualité du carburant et de sa teneur en carbone aura une incidence importante sur les émissions globales de GES.

- Le renouvellement des actifs, la remise à neuf ou la révision des aéronefs peuvent entraîner d'importantes réductions des émissions de GES.

## Installations et équipements opérationnels

Dans le portefeuille des installations, plus de la moitié des émissions de GES liées aux installations proviennent de trois installations, et plus de 85 % des émissions de GES liées aux installations proviennent de 11 installations.

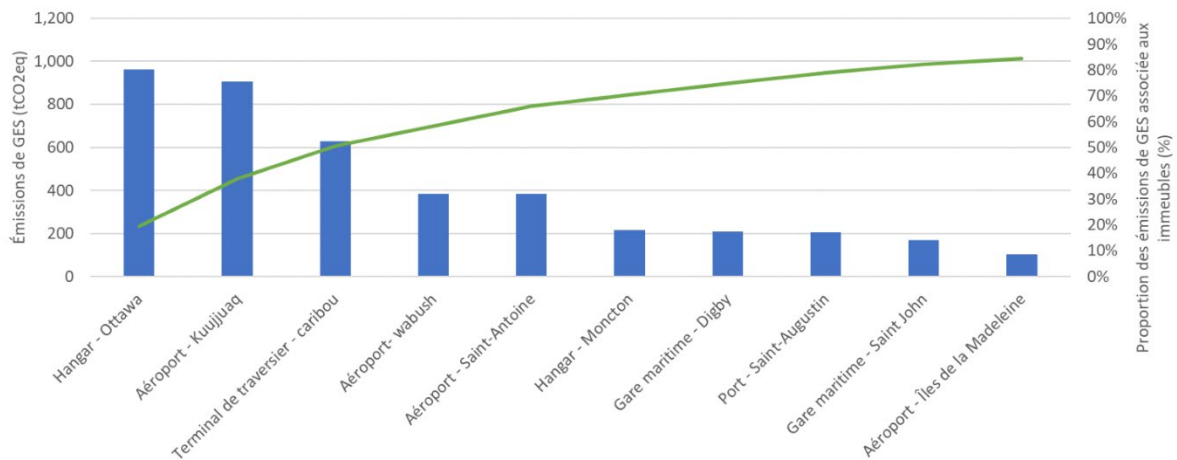


Figure 6 : Installations de TC qui émettent le plus de GES

La normalisation des émissions en fonction de la superficie permet une comparaison avec les références du secteur, telles que ENERGY STAR Portfolio Manager<sup>37</sup>. L'intensité des émissions de GES au Canada pour les terminaux de transport varie de 0,1 t éq. CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> au Québec à 1,7 t éq. CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en Nouvelle-Écosse.

<sup>37</sup> Intensité médiane des émissions régionales totales de gaz à effet de serre, Ressources naturelles Canada, [https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/Final\\_-\\_FRENCH\\_-\\_estar\\_tecref\\_GHG\\_Intensity\\_Clean\\_Feb\\_8\\_accessible.pdf](https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/Final_-_FRENCH_-_estar_tecref_GHG_Intensity_Clean_Feb_8_accessible.pdf), consulté en octobre 2021.

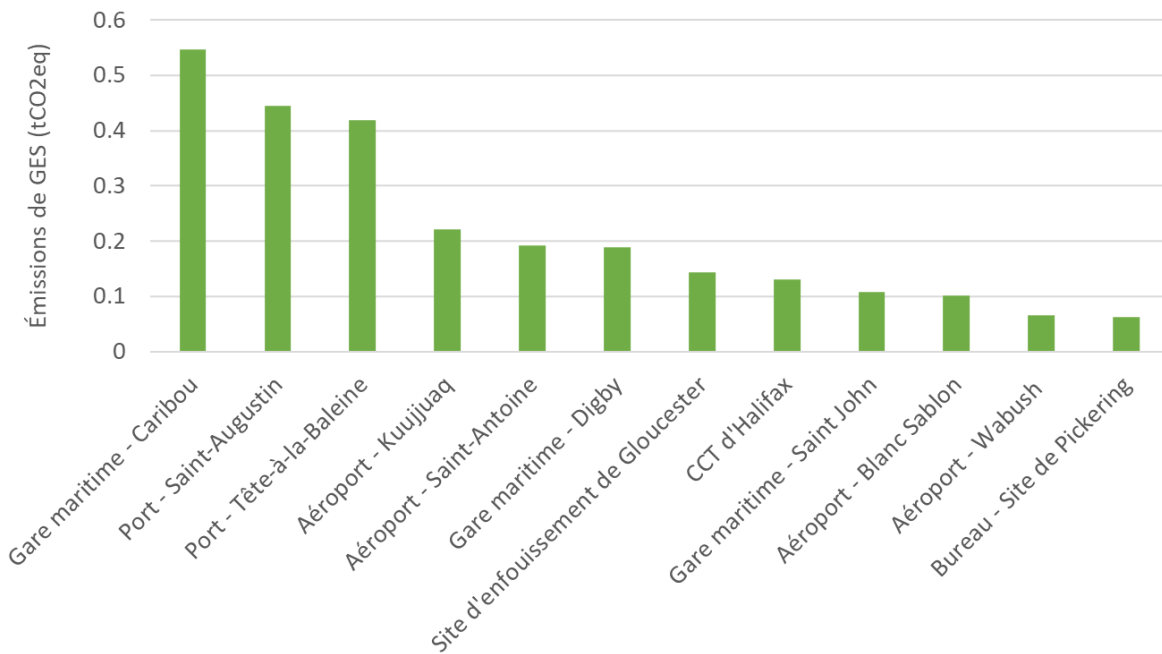


Figure 7 : Intensité des émissions de GES pour les installations de TC

## 5 MÉTHODOLOGIE DE LA FEUILLE DE ROUTE

### 5.1 La feuille de route définit la stratégie globale et propose des mesures par type d'actif. Sélection des mesures

Par type d'actif, une approche stratégique est sélectionnée et guide les mesures appropriées choisies en fonction des facteurs suivants :

- Politique de conduite en place si elle existe.
- Applicabilité au type d'actif.
- Potentiel de réductions des émissions de GES.

Les études sont intégrées dans les mesures prévues jusqu'en 2050. Le rapport suppose que l'entretien et la gestion de l'énergie sont intégrés à tous les actifs; et aucune activité d'entretien précise n'est répertoriée.

## 5.2 Limites et rajustements

### Limites

Les résultats réels peuvent varier en fonction des facteurs suivants :

- Programmes, politiques et priorités du gouvernement
- Priorités juridictionnelles
- Taux d'innovation et d'adoption des technologies
- Mises à jour de la méthodologie de comptabilisation des GES
- Intensité en carbone du réseau électrique
- Coûts des biens et des services
- Disponibilité des fonds
- Calendrier de mise en œuvre
- Entretien efficace et suivi continu

## 6 PLAN DE MISE EN ŒUVRE

Le plan de mise en œuvre est présenté par type d'actif.

### 6.1 Généralités

Sur l'ensemble du portefeuille, les mesures présentées dans ce rapport pourraient mener à une réduction des émissions de GES estimée à 84 % d'ici 2050, par rapport aux niveaux de 2005.

Cela ne répond pas aux objectifs de la SGV en raison des limites technologiques des actifs maritimes et aéronautiques, qui dépendront des combustibles fossiles jusqu'en 2050. Pour atteindre la cible de zéro émission nette, TC devra utiliser des crédits d'énergie renouvelable, de nouvelles technologies à faible émission de carbone ou d'autres mécanismes d'approvisionnement.

Pour tous les actifs de TC, l'approche générale consiste à miser sur des conceptions à haute efficacité et résilientes au climat pour les installations et les parcs de véhicules, à exploiter des sources d'énergie propres et à améliorer les comportements connexes. Les stratégies générales en fonction de chaque actif sont les suivantes :

- ✓ Traversiers : Remplacer par de nouveaux traversiers à la fine pointe de la technologie, améliorer l'efficacité des navires existants et tirer parti des carburants à faible teneur en carbone.
- ✓ Aéronefs : Exploiter les carburants à faible teneur en carbone, remplacer ou moderniser les aéronefs.
- ✓ Installations : Passer à l'électrique, améliorer l'efficacité, améliorer l'entretien des grandes installations et exploiter l'électricité propre.
- ✓ Équipement opérationnel : Remplacer entièrement les équipements par des hybrides et des équipements à zéro émission.
- ✓ Véhicules : Remplacer entièrement les véhicules par des véhicules zéro émission et améliorer la formation des conducteurs.

#### 6.1.1 Réductions des émissions de GES

Les mesures décrites dans la présente feuille de route permettent de réduire de 84 % les émissions de GES du portefeuille d'actifs de TC d'ici 2050, par rapport à 2005. Grâce aux mesures proposées, les installations, les véhicules et les équipements mobiles atteindront la cible de zéro émission nette. Cela dépend fortement du programme d'achat d'énergie propre de SPAC (budget de 2021).

Le reste des émissions de GES devrait être associé aux traversiers et aux aéronefs de TC.

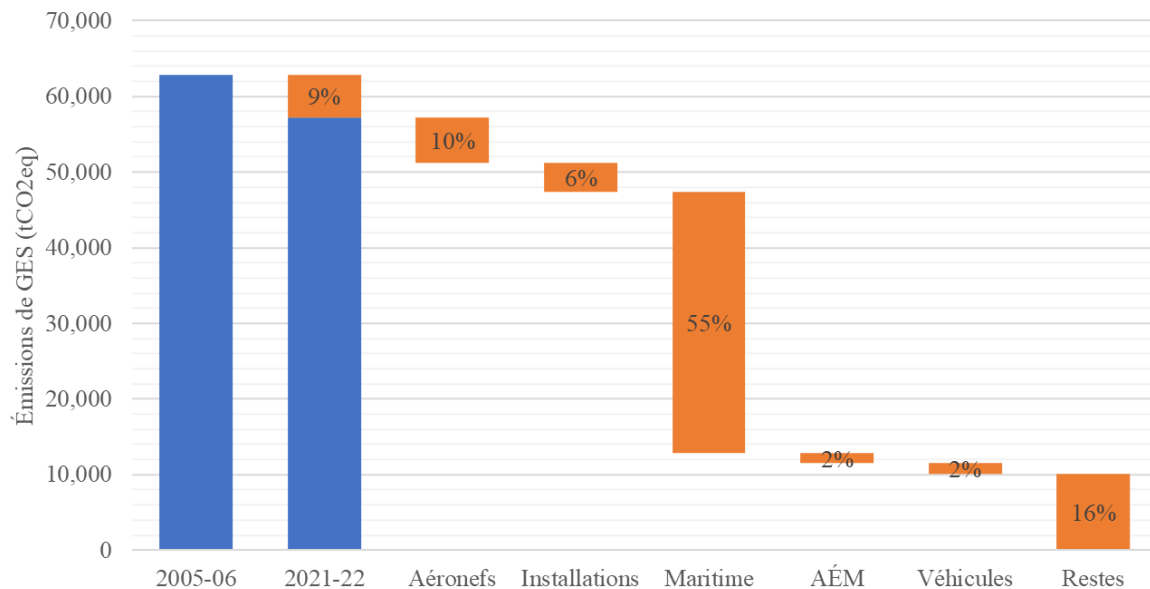


Figure 8 : Décomposition de la réduction des émissions de GES par type d'actif

## 6.2 Stratégie et résultats : Navires

Globalement, la stratégie de TC concernant les navires est la suivante :

- Traversiers : Remplacer les navires existants par des systèmes de propulsion hybrides diesel-électrique et de stockage d'énergie et prévoir lors de la conception des espaces pour permettre l'expansion du stockage de batteries ou l'installation de nouvelles technologies qui réduiront les émissions de GES et utiliseront du carburant à faible teneur en carbone.
- Navires : remplacer le carburant par l'électrique ou d'autres technologies zéro émission.

Les mesures supposent que les activités d'entretien permettront de préserver les économies au fil du temps et que la technologie répondra aux exigences opérationnelles et de fiabilité de chaque actif.

Les résultats estimés pour ce type d'actif sont les suivants :

- Réductions des émissions de GES : 80 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : 61 % par rapport à 2022.

### Flotte maritime (>10 M)

#### Description de l'actif :

TC possède des navires qui assurent la liaison de traversiers au Canada atlantique et dans l'est du Québec.

#### Stratégie principale

Déterminer la marche à suivre pour chaque navire, en tenant compte de ce qui suit :

- Remplacement par des versions plus efficaces.
- Optimisation, y compris par la réduction de la demande d'énergie.
- Exploitation de combustibles propres et à faible teneur en carbone.

- Résultats :**
- Réductions des émissions de GES : 75 à 80 % par rapport à 2005.
  - Économies sur les coûts de l'énergie : 55 à 70 % par rapport à 2022.

### Flotte maritime (<10 M)

**Description de l'actif :** TC possède des petits navires utilisés pour soutenir les opérations à l'aérodrome du port de Victoria (C.-B.) et appuyer le Programme national de protection.

**Stratégie principale** Déterminer la marche à suivre pour chaque navire, en tenant compte de ce qui suit :

- Passage à l'électrique (selon la disponibilité et l'installation de bornes d'alimentation électrique à quai).

- Résultats :**
- Réductions des émissions de GES : 0 à 80 % par rapport à 2005.
  - Économies sur les coûts de l'énergie : 0 % par rapport à 2022.

## 6.3 Stratégie et résultats : Aéronefs

Globalement, la stratégie de TC concernant les aéronefs est la suivante :

- Aéronefs : Remplacer les aéronefs par des modèles plus efficaces et des modèles hybrides et explorer l'utilisation de véhicules aériens sans pilote dans l'exécution du mandat de TC.

Les mesures supposent que les activités d'entretien permettront de préserver les économies au fil du temps et que la technologie répondra aux exigences opérationnelles et de fiabilité de chaque actif.

Les résultats estimés pour ce type d'actif sont les suivants :

- Réductions des émissions de GES : 85 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : 54 % par rapport à 2022.

### Aéronefs à voilure fixe

**Description de l'actif :** Aéronef à voilure fixe utilisé pour les activités opérationnelles de TC, y compris le Programme national de surveillance aérienne, la formation et d'autres opérations.

**Stratégie principale** Déterminer la marche à suivre pour chaque aéronef, en tenant compte de ce qui suit :

- Dimensionnement correct.
- Passage à l'électrique ou à des combustibles à faible teneur en carbone.
- Utilisation d'aéronefs télépilotés.

- Résultats :**
- Réductions des émissions de GES : 100 % par rapport à 2005.
  - Économies sur les coûts de l'énergie : 10 % par rapport à 2022.

## Aéronefs à voilure tournante

**Description de l'actif :** Aéronef à voilure tournante utilisé pour les activités opérationnelles de TC, y compris le Programme national de surveillance aérienne, la formation et d'autres opérations.

**Stratégie principale** Déterminer la marche à suivre pour chaque aéronef, en tenant compte de ce qui suit :

- Dimensionnement correct.
- Passage à l'électrique ou à des combustibles à faible teneur en carbone.
- Utilisation d'aéronefs télépilotés .

**Résultats :**

- Réductions des émissions de GES : 100 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : 37 % par rapport à 2022.

## 6.4 Stratégie et résultats : Installations

Globalement, la stratégie de TC concernant les installations est la suivante :

- Hangars : Rénovations en profondeur et changement de combustible dans tous les hangars.
- Gares Maritimes : Rénovations en profondeur et changement de combustible.
- Bureaux : Cession des actifs, soit en les démolissant, soit en les cédant à SPAC et en effectuant de légères réparations dans les actifs restants.
- Aéroports et ports : Rénovations en fin de vie et changement de combustible.
- Laboratoires et autres : Amélioration de l'efficacité et remplacement du carburant, le cas échéant.

Les mesures supposent que les activités d'entretien permettront de préserver les économies au fil du temps et que la technologie répondra aux exigences opérationnelles et de fiabilité de chaque actif.

Les résultats estimés pour ce type d'actif sont les suivants :

- Réductions des émissions de GES : 79 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : 10 % par rapport à 2022.

TC opère également dans des installations lui appartenant et dans des installations louées partout au Canada. Les installations louées, que ce soit par l'entremise de SPAC, d'autorités aéroportuaires ou d'autres tiers, sont exclues de cette feuille de route.

## Gares Maritimes

**Description de l'actif :** TC possède des gares maritimes qui contribuent au service de traversier dans les provinces de l'Atlantique. Ces gares se composent de plusieurs structures, dont des terminaux, des bureaux et des structures électriques.

**Stratégie principale** Déterminer la marche à suivre pour chaque gare maritime, en tenant compte de ce qui suit :

- Rénovations en profondeur des installations par la réduction de la demande d'énergie et le passage à l'électrique.
- Introduction d'énergies renouvelables sur les sites.
- Application de mesures mineures d'efficacité énergétique.



- Déploiement de l'alimentation à quai et passage au carburant à faible teneur en carbone.

**Résultats :**

- Réductions des émissions de GES : 60 à 100 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : -50 à 80 % par rapport à 2022.

**Hangars aéroportuaires****Description de l'actif :**

TC possède des hangars aéroportuaires qui contribuent aux opérations aériennes de TC partout au Canada, y compris l'entretien et la formation du personnel de TC et d'autres ministères, et qui appuient le Programme national de surveillance aérienne.

**Stratégie principale**

Déterminer la marche à suivre pour chaque hangar, en tenant compte de ce qui suit :

- Rénovations en profondeur des installations par la réduction de la demande d'énergie et le passage à l'électrique.
- Optimisation des systèmes existants.
- Construction dans le respect des normes industrielles et de façon à atteindre au plus près le carbone net zéro.

**Résultats :**

- Réductions des émissions de GES : 0 à 100 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : -60 à 57 % par rapport à 2022.

**Ports****Description de l'actif :**

TC possède 33 ports locaux/régionaux et éloignés situés en Colombie-Britannique, en Alberta, en Ontario, au Québec et à Terre-Neuve-et-Labrador. Les activités opérationnelles des ports comprennent la perception des droits, l'entretien des installations et la réfection des biens. Les 33 installations aéroportuaires sont les suivantes :

- Colombie-Britannique (6) : Bamfield West, Bella Bella, False Bay, Kyuquot, Rivers Inlet et Klemtu.
- Alberta (1) : Fort Chipewyan.
- Ontario (5) : Owen Sound, île Pelée, South Baymouth, Tobermory et Walpole Island.
- Québec (19) : Baie Johan-Beetz, Blanc-Sablon, Cap-aux-Meules, Chandler, Harrington Harbour, Kegaska, La Romaine, La Tabatière, Les Méchins, Miguasha-Ouest, Mont-Louis, Natashquan, Paspébiac (partiellement fermé), Pointe-au-Père (n'est plus une installation commerciale), Portneuf, Saint-Augustin (Pointe-à-la-Truite), St. Francois et Tête-à-la-Baleine, Vieux Fort.
- Terre-Neuve-et-Labrador (2) : Charlottetown et Marystown.

<b>Stratégie principale</b>	Déterminer la marche à suivre pour chaque port, en tenant compte de ce qui suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Améliorations énergétiques.</li> <li>➤ Cessions.</li> <li>➤ Raccordement au réseau.</li> </ul>
<b>Résultats :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réductions des émissions de GES : 50 à 100 % par rapport à 2005.</li> <li>➤ Économies sur les coûts de l'énergie : 0 à 100 % par rapport à 2022.</li> </ul>

## Aéroports

### Description de l'actif :

TC possède 17 aéroports locaux/régionaux et éloignés situés en Colombie-Britannique, au Manitoba, au Québec et à Terre-Neuve-et-Labrador. Les activités aéroportuaires comprennent la gestion des urgences et les interventions en cas d'urgence, l'entretien des installations et la recapitalisations des actifs. Les 17 aéroports sont les suivants :

- Colombie-Britannique (3) : Port Hardy, Penticton et Sandspit
- Manitoba (1) : Churchill
- Québec (11) : Chevery, Havre-Saint-Pierre, Îles-de-la-Madeleine, Kuujuaq, Natashquan, Lourdes-de-Blanc-Sablon, Schefferville, Sept-Îles, Waskaganish, Wemindji et Eastmain River
- Terre-Neuve-et-Labrador (2) : Wabush et St. Anthony

### Stratégie principale

Déterminer la marche à suivre pour chaque aéroport, en tenant compte de ce qui suit :

- Application de mesures mineures d'efficacité énergétique.
- Rénovations légères et en profondeur des installations par la réduction de la consommation d'énergie, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le passage à l'électrique.
- Remplacement de l'équipement en fin de vie utile.
- Construction de nouvelles structures neutres en carbone.

### Résultats :

- Réductions des émissions de GES : 24 à 100 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : -35 à 28 % par rapport à 2022.

## Autres sites de TC

### Description de l'actif :

TC possède d'autres sites, dont des bureaux et des locaux spéciaux tels que des laboratoires, des sites d'essai et un site pour l'aménagement futur d'un aéroport. Certains sites se composent de plusieurs structures.

### Stratégie principale

Déterminer la marche à suivre pour chaque site de TC, en tenant compte de ce qui suit :

- Changement de combustible.
- Mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique.
- Construire de façon à atteindre le carbone net zéro.
- Démolition.

- Renovations en profondeur des installations par la réduction de la consommation d'énergie et le passage à l'électrique des systèmes restants.
- Effectuer des mises à niveau légères d'efficacité énergétique.
- Relocalisation des opérations.

**Résultats :**

- Réductions des émissions de GES : 95 à 100 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : -50 à 100 % par rapport à 2022.

## 6.5 Stratégie et résultats : Véhicules routiers

Globalement, la stratégie de TC concernant les véhicules routiers est la suivante :

- Véhicules administratifs et de fonction : Passage à l'électrique.
- Véhicules opérationnels : passage à l'électrique ou à d'autres technologies zéro émission.

Les mesures supposent que les activités d'entretien permettront de préserver les économies au fil du temps et que la technologie répondra aux exigences opérationnelles et de fiabilité de chaque actif.

Les résultats estimés pour ce type d'actif sont les suivants :

- Réductions des émissions de GES : 100 % par rapport à 2005.
- Économies d'énergie\* : 100 % par rapport à 2022.

\* Les coûts de l'énergie sont transférés aux installations équipées de bornes de recharge.

### Véhicules routiers

**Description de l'actif :**

TC possède des véhicules administratifs qui servent à appuyer les activités opérationnelles liées à la sécurité et à la sûreté, ainsi que les activités des hangars aéroportuaires et du CEVA. Sont exclus l'équipement spécialisé visant à soutenir les opérations (véhicules lourds) ou les véhicules mis à l'essai pour assurer la sécurité et la sûreté du système de transport (par exemple, tests de collision, rendement, etc.).

**Stratégie principale**

Déterminer la marche à suivre pour chaque véhicule, en tenant compte de ce qui suit :

- Dimensionnement correct.
- Passage à l'électrique ou à des combustibles à faible teneur en carbone.
- Mise en place de bornes de recharge.

**Résultats :**

- Réductions des émissions de GES : 100 % par rapport à 2005.
- Économies sur les coûts de l'énergie : 35 à 50 % par rapport à 2022.

## 6.6 Stratégie et résultats : Autres équipements mobiles (AEM)

Globalement, la stratégie pour les autres équipements mobiles de TC est la suivante :

- Véhicules opérationnels et équipements mobiles : passage à l'électrique ou à d'autres technologies zéro émission.

Les mesures supposent que les activités de maintenance permettront de maintenir les économies au fil du temps et que la technologie répondra aux exigences opérationnelles et de fiabilité de chaque actif.

Les résultats estimés pour ce type d'actif sont les suivants :

- Réductions des émissions de GES : 100 % par rapport à 2005.
- Économies de coûts de l'énergie\* : 100 % par rapport à 2022.

\* Les coûts de l'énergie sont transférés aux installations équipées de bornes de recharge.

### Autres équipements mobiles (AEM)

<b>Description de l'actif :</b>	TC possède de l'équipement mobile pour soutenir les opérations dans les gares maritimes, les aéroports et les hangars. Il s'agit notamment de tracteurs, de chasse-neige et des tondeuses.
<b>Stratégie principale</b>	Déterminer la marche à suivre pour chaque équipement mobile, en tenant compte de ce qui suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dimensionnement correct.</li> <li>➤ Passage à l'électrique ou à des carburants à faible teneur en carbone.</li> </ul>
<b>Résultats :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réductions des émissions de GES : 99 à 100 % par rapport à 2005.</li> <li>➤ Économies sur les coûts de l'énergie : 30 à 50 % par rapport à 2022.</li> </ul>

## 6.7 Stratégie et résultats : Autres

D'autres groupes à TC offrent également des services, notamment le groupe du transport multimodal et le groupe des services numériques. Ces groupes n'ont pas d'actifs inclus dans la feuille de route de TC. Bien que TC gère sa propre infrastructure digitale et ses propres services de TI, cette infrastructure se trouve dans les installations de SPAC et de Services partagés Canada. Ces ministères sont responsables de la mise en œuvre de la SGV dans ces installations, y compris de la communication des résultats.

# 7 ANNEXE A : CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES

Les calculs des émissions de GES suivent la méthodologie définie par le [World Resource Institute](#), mise en œuvre dans l'[outil RETScreen](#) et dans tous les [modèles d'inventaire de GES](#) préparés par le SCT.

*Les émissions absolues de GES de la portée 1*

*= Consommation d'énergie par carburant*

*\* Conversion de l'énergie en unité commune \* Le coefficient d'émission*

*Les émissions absolues de GES de la portée 2*

*= Consommation de l'électricité et de l'énergie de quartier \**

*\* Conversion de l'énergie en unité commune \* Le coefficient d'émission*

- Les émissions de GES (portées 1 et 2) sont directement calculées à partir du carburant consommé, tel qu'indiqué dans les factures.
- Les facteurs de conversion énergétique sont publiés par Statistique Canada et intégrés dans les modèles d'inventaire des GES. Ils varient en fonction du carburant et de la province au Canada.
- Les coefficients d'émission de carburant sont définis par ECCC dans les rapports d'inventaire nationaux et incorporés dans les modèles d'inventaire de GES. Ces facteurs liés aux carburants sont convertis en valeurs équivalentes en poids de CO<sub>2</sub> (g et t d'éq. CO<sub>2</sub>), agrégées au moyen du potentiel de réchauffement de la planète.
- Les coefficients d'émission de l'électricité et de l'énergie de quartier tiennent compte du mélange précis de combustible brut utilisé pour produire l'énergie utilisable (électricité, chauffage ou refroidissement) par province pour l'électricité et par centrale électrique pour l'énergie de quartier. Ces coefficients changent tous les ans.

## 7.1 Facteurs de conversion énergétique

Les facteurs de conversion énergétique permettent de convertir un combustible brut (L ou kWh) en une unité commune (joules). Ceux-ci tiennent compte de la teneur en énergie de chaque combustible.

La variabilité d'une année sur l'autre s'explique par la qualité des produits, mais elle est généralement inférieure à 2 %. Par exemple, les gaz naturels de l'Alberta et de l'Ontario peuvent avoir des compositions légèrement différentes, selon la méthode d'extraction, l'emplacement, le traitement, etc.

## 7.2 Potentiel de réchauffement de la planète

Le potentiel de réchauffement de la planète est la capacité relative de chaque GES à piéger la chaleur dans l'atmosphère, par rapport au CO<sub>2</sub> (valeur de référence de 1).

Tableau 6 - Potentiel de réchauffement de la planète des gaz à effet de serre émis par des sources associées à l'énergie

Gaz à effet de serre	Potentiel de réchauffement de la planète
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	1
Méthane (CH <sub>4</sub> )	28
Oxyde nitreux (N <sub>2</sub> O)	265

Source : WRI Greenhouse Gas Protocol Global Warming Potential, [http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29\\_1.pdf](http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf) [en anglais seulement].

## 7.3 Coefficients d'émission du combustible

Les coefficients d'émission du combustible convertissent la consommation d'énergie en émissions de GES. Ces coefficients changent légèrement d'une année à l'autre. Notez qu'ECCE a mis à jour les coefficients du gaz naturel en septembre 2022, de façon rétroactive, afin de créer un coefficient annuel par province et par année. Ces coefficients n'ont pas été intégrés dans cette feuille de route et le seront dans la prochaine version.

## 7.4 Coefficients d'émission de l'électricité

Les coefficients d'émission de l'électricité tiennent compte du mélange particulier de combustible brut utilisé pour produire l'électricité par province. Ces facteurs changent chaque année.

Afin de suivre et de prévoir avec précision les émissions de GES dans le temps, les coefficients d'émission de l'électricité projetés soutiennent la feuille de route : ECCE produit des projections pour les coefficients d'émission de l'électricité.

Pour tenir compte de la mise en œuvre des initiatives d'approvisionnement en électricité propre de SPAC, les facteurs d'émission de GES sont ajustés à 0 après l'année 2025 pour soutenir la feuille de route.

## 8 ANNEXE B : MACRO-INDICATEURS

Pour le présent rapport, tous les macro-indicateurs s'appuient sur les données publiées les plus récentes et disponibles de la Régie de l'énergie du Canada (scénarios d'Avenir énergétique, 2021). Ces données comprennent :

- Données sur les coûts énergétiques au niveau national et par province
- Indices d'inflation au niveau national et par province
- PIB réel au niveau national et par province
- Population au niveau national et par province
- Indices déflateurs au niveau national et par province

Ces valeurs tiennent compte des données réelles antérieures jusqu'en 2020 et des données projetées jusqu'en 2050.

### 8.1 Coûts énergétiques

La plupart des fournisseurs d'énergie au Canada ont un modèle de coût décroissant, dans lequel chaque unité d'énergie supplémentaire achetée a un coût marginal inférieur à la première (par exemple, les 50 premiers kWh coûtent 0,18 \$/kWh, les 200 kWh suivants coûtent 0,15 \$/kWh, etc.). Les coûts énergétiques estimés ne tiennent pas compte de ce modèle, mais supposent plutôt, pour des raisons de simplicité, un tarif fixe pour tous les coûts énergétiques.

Pour les coûts énergétiques, des données supplémentaires sur les carburants d'aviation sont nécessaires, car les données de la Régie de l'énergie du Canada ne contiennent pas de carburant d'aviation. Les coûts antérieurs du carburant d'aviation proviennent de Statistique Canada (tableau 23-10-0267-01).

Les hypothèses suivantes sont appliquées pour mettre en œuvre les coûts énergétiques :

- Macro-indicateurs de la Régie de l'énergie du Canada
  - Scénario d'Avenir énergétique de la REC
  - Utilisation des secteurs commercial et du transport
  - Le biodiesel B5 et B20 a les mêmes coûts que le diesel, et la valeur du transport s'applique à la fois au secteur commercial et au secteur des transports
  - L'éthanol E10 et E85 a le même coût que l'essence, et la valeur de transport s'applique à la fois au secteur commercial et au secteur des transports
  - Le propane suit les prix du gaz naturel et est 10 % plus cher (estimation fondée sur les densités énergétiques et le coût par combustible brut – le propane est plus cher, mais a plus d'énergie par unité)
  - Le GNL suit les prix du gaz naturel et est 100 % plus cher
  - Le GNC suit les prix du gaz naturel et est 50 % plus cher
- Statistique Canada, carburants d'aviation
  - Transporteurs aériens canadiens, niveau 3
  - L'essence d'aviation est équivalente à l'essence
  - Le carburéacteur est équivalent au carburant de turbomoteur
  - Le carburant Biojet coûte le même prix que le carburant Turbo