

Guide de décarbonation pour les entreprises

Étude FCCQ



Fédération
des chambres
du commerce
du Québec



À propos de Dunsky

Experts de la transition énergétique, Dunsky œuvre dans les domaines des Bâtiments, de la Mobilité, de l'Industrie et de l'Énergie. Basés à Montréal, nous appuyons nos clients de deux façons : par l'**Analyse** rigoureuse des opportunités (technique, économique, marchés), et par le développement ou l'évaluation de **Stratégies** (plans, programmes, politiques) pour en assurer le déploiement.

Forte d'une équipe de près de 50 experts, Dunsky aide ses clients à accélérer la transition énergétique.

The top section of the slide features the Dunsky logo on the left, which includes a stylized 'E' icon and the text 'dunsky Énergie + Climat'. Below the logo is a white banner with the text 'ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE'. To the right of the logo are two rows of icons. The first row contains a yellow circle with a bar chart and a line graph, with a yellow banner below it reading 'ANALYSE + STRATÉGIE'. The second row contains four white circles with icons representing buildings, a car/bike, a factory, and solar panels, with white banners below each reading 'BÂTIMENTS', 'MOBILITÉ', 'INDUSTRIE', and 'ÉNERGIE' respectively.



GOUVERNEMENTS

ENTREPRISES D'ÉNERGIE

CORPORATIF + OBNL

Contexte

Entreprendre une démarche de décarbonation

Vous êtes décidés à décarboner vos opérations... mais par où commencer? Quoi prioriser? Comment procéder?

Ce guide de meilleures pratiques a été conçu pour vous soutenir de trois manières :

1. Sept étapes clés à suivre pour vous guider

2. Trois études de cas en entreprise

3. Une Annexe technique plus détaillée

Le guide se veut à l'intention des petites, moyennes et grandes entreprises commerciales et des petites entreprises industrielles (ex : manufacturier, alimentaire, chimique, etc.). Les étapes, outils et pistes présentés s'appliquent à la majorité des entreprises, mais doivent s'adapter au contexte opérationnel, technique et financier de chacune.

L'Annexe technique est un document distinct qui vise en particulier les équipes des opérations et présente les pistes de décarbonation de manière plus détaillée, en plus de tableaux présentant des ordres de grandeur de coûts, d'économies et de rentabilité par mesure, de même qu'un tableau plus détaillé des divers programmes d'aides financières disponibles aux entreprises.

Ces documents ont été produits à l'automne 2022.

Remerciements

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leur collaboration :

- Comités de travail FCCQ : Hugo Lafrance (Lemay), Mathieu Bouchard (Graymont), Luc Poirier (Lumen)
- Réviseurs : Johanne Whitmore (HEC), Étienne St-Cyr (Hydro-Québec), Fériel Acher, Bruno Gobeil, Sébastien Lajoie, Sami Maksoud et Marc-André Godbout (Énergir)
- Études de cas : Mélissa St-Pierre et Martin Brisebois (Lowe's Canada), France Veillette (Bridgestone), Karl Mc Lellan (Groupe Bernières)

Table des matières

Sommaire exécutif.....	1
Guide pratique en 7 étapes clés	2
Guide simplifié pour petites entreprises	3
Pourquoi décarboner votre entreprise?	5

GUIDE PRATIQUE EN 7 ÉTAPES CLÉS

1. Aligner avec sa planification stratégique	8
2. Définir ses objectifs de décarbonation.....	11
3. Développer son plan de décarbonation	14
4. Planifier la mise en œuvre de son plan.....	33
5. Explorer les options de financement	38
6. Passer à l'action	42
7. Mesurer et faire le suivi de l'avancement du plan...	45
Conclusion : besoins des entreprises	48

ÉTUDES DE CAS

Lowe's Canada.....	50
Bridgestone	57
Délivro	62

ANNEXE TECHNIQUE

Document distinct qui vise en particulier les équipes des opérations et présente les pistes de décarbonation de même que les divers programmes d'aide financière disponibles aux entreprises de manière plus détaillée.



Sommaire exécutif

Entreprendre une démarche de décarbonation

Vous êtes décidés à décarboner vos opérations... mais par où commencer? Quoi prioriser? Comment procéder?

Ce guide de meilleures pratiques a été conçu pour vous soutenir de trois manières :

1. **Sept étapes clés à suivre pour vous guider**
2. **Trois études de cas en entreprise**
3. **Une Annexe technique plus détaillée**

Besoins des entreprises

Les étapes ci-dessous guideront les entreprises dans leurs efforts de décarbonation, mais les gouvernements doivent les appuyer par leurs programmes et politiques. En particulier, au-delà des aides financières offertes, les entreprises ont besoin de programmes **prévisibles** pour lesquels le parcours client est **simplifié**.

Pourquoi décarboner mon entreprise?

Pour participer à l'effort collectif : les gouvernements accélèrent leurs actions visant à réduire les GES et les entreprises ont un rôle central à jouer.

Parce que vos parties prenantes s'y attendent : la décarbonation deviendra rapidement un impératif similaire à la numérisation : pensez au passage du fax au courriel, et aux risques - et opportunités! - qui y sont liés.

Parce que c'est rentable : les investissements en performance énergétique améliorent la rentabilité de votre entreprise et forment une protection face à la hausse et la volatilité à venir des prix des combustibles fossiles.

Parce que le bâton suivra la carotte : si les aides financières permettent de démarrer la transition, il faut s'attendre à ce que des règlements et des restrictions entrent en vigueur plut tôt que tard et les entreprises qui auront été proactives bénéficieront d'un avantage concurrentiel.

Guide pratique en 7 étapes clés

1

ALIGNER AVEC VOTRE PLANIFICATION STRATÉGIQUE

Élever la décarbonation au niveau stratégique plutôt qu'opérationnel

- ☞ Comprendre votre rôle dans la chaîne de valeur : **risques** liés au statu quo et **opportunités d'affaires** (nouveaux marchés ou prix de vente plus élevés)
- ☞ Engagement, sensibilisation et imputabilité à tous les niveaux hiérarchiques

2

DÉFINIR VOS OBJECTIFS DE DÉCARBONATION

Quantifier vos émissions actuelles et définir des cibles de réduction

- ☞ Développer un **inventaire de vos émissions**
- ☞ Définir des objectifs réalistes mais ambitieux pour **stimuler l'action à court terme**
- ☞ Considérer le **rôle de votre secteur** d'activités pour permettre l'atteinte des cibles du QC

3

DÉVELOPPER VOTRE PLAN DE DÉCARBONATION

Identifier, évaluer et prioriser les opportunités de réductions de GES

- ☞ **Bâtiments** : Mieux gérer l'énergie et la pointe, réduire les besoins, électrifier intelligemment
- ☞ **Transports** : Accélérer l'acquisition de véhicules électriques et explorer les biocarburants
- ☞ **Industrie** : Miser sur l'optimisation, la récupération de chaleur et la substitution
- ☞ Compensation : Explorer les crédits carbone

4

PLANIFIER LA MISE EN ŒUVRE DE VOTRE PLAN

Évaluer les moyens d'implantation des mesures de décarbonation

- ☞ Aligner les projets avec votre **maintien d'actifs** et vos investissements futurs
- ☞ Regrouper les mesures au sein de **projets structurants** axés sur la performance énergétique
- ☞ Identifier et former les **champions à l'interne** et leur donner une marge de manœuvre

5

EXPLORER VOS OPTIONS DE FINANCEMENT

Réduire la pression financière grâce aux subventions et offres de prêts

- ☞ Bénéficier des **programmes d'aides financières** disponibles
- ☞ Explorer les offres de financement (prêts « verts »)

6

PASSER À L'ACTION

Démarrer l'implantation des mesures de décarbonation

- ☞ Appuyer le porteur de ballon des projets à l'interne et miser sur la **gestion du changement**
- ☞ Suivre les étapes de l'appel d'offres selon le **mode de réalisation du projet** particulier

7

MESURER ET FAIRE LE SUIVI DE L'AVANCEMENT DE VOTRE PLAN

Suivre et divulguer les résultats pour mesurer vos impacts et ajuster votre plan de décarbonation

- ☞ Développer des **indicateurs clés de performance** (KPI)
- ☞ **Mettre à jour périodiquement** votre inventaire GES, vos objectifs et votre plan de décarbonation
- ☞ **Imputabilité** face à l'atteinte des cibles à tous les niveaux de l'entreprise

Guide pratique en 7 étapes clés

VERSION SIMPLIFIÉE POUR PETITES ENTREPRISES

1

ALIGNER AVEC VOTRE PLANIFICATION STRATÉGIQUE

Élever la décarbonation au niveau stratégique plutôt qu'opérationnel

- ☞ Évaluer non seulement le **risque** de la hausse et de la fluctuation des prix des énergies fossiles, mais aussi les risques d'offrir des produits et services fortement associés aux énergies fossiles (ex : fabrication de pièces pour moteurs à combustion interne)
- ☞ Explorer les **opportunités d'affaires** vertes : clients existants ou potentiels prêts à payer plus pour un service décarboné (ex : livraison électrique) ou pivot vers des marchés plus porteurs
- ☞ Inclure la décarbonation parmi les priorités de la direction

2

DÉFINIR VOS OBJECTIFS DE DÉCARBONATION

Quantifier vos émissions actuelles et définir des cibles de réduction

- ☞ Faire **l'inventaire de vos émissions** directes actuelles : factures annuelles de gaz naturel, de mazout, de propane, d'essence et de diesel
- ☞ Établir une **cible pour 2030** : viser une réduction d'au moins 35% pour chacun des combustibles fossiles utilisés dans les bâtiments et les véhicules, et l'élimination du mazout.

3

DÉVELOPPER VOTRE PLAN DE DÉCARBONATION

Identifier, évaluer et prioriser les opportunités de réductions de GES

- ☞ **Bâtiments et industries**: Contacter vos distributeurs d'énergie (Hydro-Québec, Énergir, Gazifère) pour obtenir leur soutien et vous guider dans les programmes d'aide offerts. Contacter un expert en efficacité énergétique pour réaliser un audit énergétique et vous suggérer des mesures rentables telles que : contrôles automatisés, éclairage DEL, thermopompes.
- ☞ **Flotte de véhicules**: Pour les véhicules légers, évaluer les modèles hybrides rechargeables ou électriques sur [l'outil Roulons électrique](#). Pour les plus gros véhicules (ex : fourgonnettes), voir [l'outil d'Atlas Policy](#) et la [liste de véhicules admissibles](#) de Transports Canada. Pour des informations sur la recharge, voir [Cléo d'Hydro-Québec](#).

4

PLANIFIER LA MISE EN ŒUVRE DE VOTRE PLAN

Évaluer les moyens d'implantation des mesures de décarbonation

- ☞ **Identifier le responsable interne** de la gestion de l'énergie et de la réalisation des projets
- ☞ **Planifier à l'avance** : déterminer quels équipements de chauffage et quels véhicules devront être remplacés d'ici 2030, et quand, puis identifier les modèles décarbonés à installer
- ☞ **Demander conseil** à des experts indépendants (ex : ingénieurs) sur les modèles à installer et les facteurs importants à connaître pour leur bon fonctionnement et pour optimiser les économies

5

EXPLORER VOS OPTIONS DE FINANCEMENT

Réduire la pression financière grâce aux subventions et offres de prêts

- ☞ Les **distributeurs d'énergie**, que vous avez contactés à l'Étape 3, vous expliqueront les offres simplifiées pour PME et vous aideront à déposer les demandes
- ☞ Plusieurs **options de financement** peuvent être disponibles. Certaines institutions financières et organismes gouvernementaux offrent des prêts avantageux pour vos projets de décarbonation.

6

PASSER À L'ACTION

Démarrer l'implantation des mesures de décarbonation

- ☞ Demander des **soumissions** à au moins 2 entrepreneurs ou fournisseurs (un expert-conseil peut vous accompagner et gérer le processus au besoin)
- ☞ Procéder aux remplacements d'équipements et de véhicules en **priorisant** ceux qui sont en fin de vie et ceux qui génèrent les économies monétaires récurrentes les plus importantes
- ☞ Mettre en place les **nouveaux outils**, dispositifs ou équipements qui permettent de mieux gérer votre énergie ou de réduire l'utilisation d'équipements qui consomment des énergies fossiles (ex : thermostats intelligents, contrôles automatisés, Hilo et biénergie, véhicules électriques)

7

MESURER ET FAIRE LE SUIVI DE L'AVANCEMENT DE VOTRE PLAN

Suivre et divulguer les résultats pour mesurer vos impacts et ajuster votre plan de décarbonation

- ☞ **Mettre à jour** votre inventaire GES chaque année
- ☞ **Suivre votre consommation d'énergie** à l'aide des outils sur vos portails Hydro-Québec, Énergir ou Gazifère
- ☞ Suivre ce que font vos concurrents et **s'ajuster** au besoin
- ☞ Développer des **indicateurs de performance** vers les objectifs de décarbonation
- ☞ Intégrer vos actions et succès en décarbonation dans votre **stratégie de communication**

Pourquoi décarboner votre entreprise?

Une nécessité climatique... et économique!

Un sondage mené auprès des entreprises dans le cadre de l'élaboration du Guide de meilleures pratiques grâce à l'outil Observatoire FCCQ montre que les entreprises visent à se décarboner en premier lieu, et de loin, afin de contribuer à la lutte aux changements climatiques. Les résultats montrent également que la grande majorité des entreprises n'en sont qu'à leurs premiers pas vers la décarbonation. Ce qui les freine? Surtout le manque d'expertise ou de ressources à l'interne qui fait en sorte qu'il est difficile d'évaluer, comparer, estimer et prioriser les projets de décarbonation.

Ce Guide de meilleures pratiques vise ainsi à soutenir les entreprises dans leur route vers la décarbonation. Mais tout d'abord, il est pertinent de répondre à la question première : **pourquoi décarboner mon entreprise?**

Pour participer à l'effort collectif

Le monde entier se dirige vers une économie décarbonée. Récemment, la transition énergétique s'est accélérée pour plusieurs raisons, que ce soit la sécurité énergétique, les chocs dans le secteur des énergies fossiles, et surtout la baisse fulgurante passée et à venir du coût des énergies renouvelables. Les entreprises s'y adaptent pour obtenir leur part des opportunités d'affaires qui y sont liées.

À l'échelle du Québec, la réduction de la consommation d'énergies fossiles importées permet d'améliorer significativement la balance commerciale énergétique, au bénéfice de l'économie locale. De plus, la gestion intelligente de l'énergie permet de libérer de manière abordable les kWh et kW électriques qui seront requis pour électrifier d'autres secteurs et usages, réduisant ainsi la pression sur les tarifs. Que ce soit pour réduire la consommation d'énergies fossiles ou pour optimiser la gestion de l'électricité, la transition énergétique est bénéfique à l'économie québécoise.

Parce que vos clients, investisseurs et employés s'y attendent

Les efforts de décarbonation permettent de se différencier et de gagner en attractivité. Retarder sa décarbonation est un risque en soi : les entreprises qui n'auraient pas fait le saut vers l'automatisation (industrie 3.0) et la numérisation (4.0) peuvent-elles encore performer dans l'économie moderne? On parle maintenant d'industrie 5.0, soit l'ajout de concepts environnementaux et humains à l'industrie 4.0.

Les consommateurs demandent de plus en plus des produits et services respectueux de l'environnement et avec un impact climatique le plus faible possible. Les chaînes d'approvisionnement s'adaptent en conséquence, avec de grands acheteurs qui imposent de plus en plus à leurs

fournisseurs de présenter une faible intensité carbone, et qui sont prêts à offrir un prix plus élevé pour cette valeur ajoutée. Même chose pour les investisseurs, qui ont leurs propres objectifs de décarbonation et qui scrutent de plus en plus l'impact environnemental de leurs investissements. Le virage est bel et bien amorcé : les entreprises qui n'ont pas une approche de décarbonation proactive seront désavantagées, auront un accès au financement plus difficile, et à un prix plus élevé. Les entreprises québécoises ont déjà un avantage concurrentiel important grâce à l'électricité propre qu'ils consomment, mais qui s'effratera rapidement à mesure que les juridictions environnantes décarbonent leur réseau électrique. Vos efforts de décarbonation serviront donc à conserver cet avantage concurrentiel.

De manière analogue, vos employés vous le demanderont de plus en plus. Une entreprise qui se montre exemplaire dans sa décarbonation bénéficiera ainsi d'un avantage concurrentiel en matière de rétention et de recrutement, avantage important en contexte de pénurie de main-d'œuvre.

Parce que c'est rentable

Les efforts de décarbonation permettent de gagner en compétitivité.

Toutes les sources d'énergie ont avantage à être optimisées afin d'améliorer la rentabilité de l'entreprise. La saine gestion de l'énergie doit être vue comme un investissement visant à améliorer la productivité énergétique. De nombreuses mesures d'efficacité énergétique et d'électrification présentent des retours sur investissement intéressants.

De plus, les prix des énergies fossiles sont historiquement plus volatils que ceux de l'électricité, en particulier dans le contexte de l'électricité renouvelable québécoise. La réduction de la consommation d'énergies fossiles permet ainsi de se prémunir contre ces hausses à venir, qu'elles soient dues à une croissance de la tarification carbone ou aux chocs liés à l'offre et la demande mondiale, agissant ainsi comme un bouclier tarifaire.

Le présent Guide de meilleures pratiques inclut plusieurs pistes de décarbonation rentables. Participer à l'effort collectif peut être payant!

Parce que le bâton suivra la carotte

Bien que les programmes gouvernementaux aient jusqu'à présent mis l'accent sur les aides financières, il faut s'attendre à ce que le bâton suive éventuellement la carotte afin de limiter les dépenses gouvernementales et de niveler le terrain de jeu, c'est-à-dire cesser d'avantager les entreprises qui ne participent pas à l'effort collectif. Cette approche se matérialise déjà avec l'interdiction des nouvelles ventes d'équipements au mazout dès 2024 ou de véhicules légers à essence dès 2035, et vous devez vous attendre à d'autres initiatives similaires dans les prochaines années.

D'éventuels politiques et règlements pourraient vous forcer à vous décarboner plus tôt que tard. Les entreprises qui sont en avant de la parade bénéficieront ainsi d'un avantage concurrentiel lorsque ces règlements et restrictions entreront en vigueur, et éviteront un choc potentiel, en plus de bénéficier à l'avance des avantages mentionnés plus haut.

Guide pratique en 7 étapes clés





ÉTAPE 1

ALIGNER AVEC SA PLANIFICATION STRATÉGIQUE

Élever la décarbonation au niveau stratégique plutôt qu'opérationnel

Plan d'affaire et perspectives de rentabilité

La décarbonation va bien au-delà de considérations purement opérationnelles liées à la gestion de l'énergie.

Pour s'assurer que votre plan de décarbonation soit cohérent avec le contexte de votre entreprise, vos objectifs doivent être articulés autour de la création de valeur pour vos parties prenantes et de votre rôle dans la décarbonation de la société québécoise.

Le plan de décarbonation doit faire partie intégrante de la planification stratégique de votre entreprise et des analyses de rentabilité pour assurer sa pérennité.



CPA Canada propose [un processus en quatre étapes](#) et des considérations connexes qui aideront les entreprises à évaluer l'importance relative des enjeux liés aux changements climatiques.

Aide-mémoire

- ☞ Comprendre votre rôle dans la chaîne de valeur: risques liés au statu quo et opportunités d'affaires
- ☞ Engagement, sensibilisation et imputabilité à tous les niveaux hiérarchiques

Définir les risques et opportunités et analyser différents scénarios

À travers le développement du plan, l'identification des risques et des opportunités que peut engendrer la décarbonation de vos activités est importante. Après l'industrie 4.0 axée sur la numérisation, l'industrie 5.0 qui y ajoute les concepts environnementaux et humains est déjà à vos portes.

- Les risques sont liés au statu quo : pourrez-vous conserver vos parts de marché et votre rentabilité si votre modèle d'affaires repose sur les énergies fossiles, ou si vos clients, fournisseurs, compétiteurs et employés potentiels avancent sans vous?
- Les opportunités sont l'envers de cette même médaille : la décarbonation de vos activités peut vous donner accès à de nouveaux marchés, de nouvelles sources de financement, de nouveaux clients potentiels prêts à payer une prime, des employés formés et motivés, etc.



Une analyse des impacts potentiels du plan par analyse qualitative et quantitative de scénarios à travers la chaîne de valeurs peut être un outil efficace pour cartographier les risques et opportunités dans un environnement incertain.

Les différents scénarios étudiés peuvent permettre de comparer les impacts selon différents niveaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), calendrier de réduction des émissions, contextes réglementaires et d'entreprises et développements technologiques, par exemple.



Le Groupe de travail sur l'information financière relative aux changements climatiques (*TCFD*) a développé un [guide pour les entreprises pour l'analyse de scénarios](#) (en anglais)

Consulter les parties prenantes

Il convient ensuite de consulter les parties prenantes internes et externes (clients, fournisseurs, actionnaires, partenaires) pour comprendre ce qui est important pour eux. Ceci permettra de mieux aligner les objectifs de décarbonation et d'établir des attentes réalistes tout en les engageant dans les efforts de décarbonation.

Dans le cadre de ses [rapports annuels de responsabilité d'entreprise](#) (RSE), Lowe's Companies Inc. (incluant RONA) évalue la priorité de ses parties prenantes : « Changements climatiques, énergie et émissions polluantes » fait partie des 16 priorités retenues.

Engagement et imputabilité

La réalisation du plan nécessitera la participation d'une multitude de parties prenantes internes, allant de votre haute direction aux employés directement affectés aux opérations. L'inclusion des parties prenantes concernées par les projets de décarbonation dans la prise de décision et la définition des objectifs peut avoir un impact positif sur l'acceptabilité et la reconnaissance du plan au sein de l'entreprise.

Cet engagement au sein de l'entreprise peut être fait à différents niveaux:

Conseil d'administration: Intégrer la surveillance et le suivi du plan dans les tâches et décisions du conseil d'administration. Pour ce faire, le plan de décarbonation pourrait être intégré dans le plan de gestion des actifs qui est typiquement suivi par le conseil d'administration.

Haute direction et gestionnaires: Rendre imputable et engager la direction dans la réalisation du plan en ajoutant une composante basée sur l'atteinte des objectifs du plan touchant leur champ d'activité.

Dans son plus récent [Rapport sur la résilience climatique 2021](#), Énergir a fait l'ajout d'indicateurs de performance GES à sa politique de rémunération des hauts dirigeants.

Personnel : Sensibiliser votre personnel à l'importance de la décarbonation en leur fournissant de la formation, des outils et des ressources qui leur permettront de contribuer à la réduction des GES dans leurs actions quotidiennes. Les consulter peut aussi augmenter leur engagement.



Stratégie financière

Comme tout pivot stratégique ou projet de transition, le plan de décarbonation exigera des investissements à différents niveaux pour changer les pratiques dans votre entreprise. Selon l'ampleur des changements, les investissements à long terme peuvent être importants, bien qu'essentiels pour conserver votre compétitivité sur le marché.

Ainsi, une planification des investissements et une stratégie de financement doivent être réalisées pour identifier les mécanismes à utiliser et assurer un arrimage entre les investissements pour la décarbonation et les autres investissements à venir. L'[Étape 5 : Explorer les options de financement](#) est dédiée à cette question.

Bridgestone a déployé un outil de décision interne qui favorise l'atteinte de ses cibles climatiques : un prix du carbone à l'interne (« shadow carbon pricing »).

Un prix fictif pour le carbone est attribué à toutes les émissions de l'entreprise, en sus de la tarification carbone québécoise, ce qui favorise les alternatives à faible intensité carbone lors des analyses financières et processus décisionnels internes.

Cet outil a favorisé de nombreux projets de performance énergétique à l'usine de Joliette.

Indicateurs de suivi périodique

Le suivi de votre plan de décarbonation est une activité essentielle à sa réussite. Il permet par exemple d'évaluer l'évolution du plan, d'identifier les succès et apprentissages et d'apporter les changements lorsque nécessaire.

L'[Étape 7 : Mesurer et faire le suivi de l'avancement du plan](#) présente notamment des indicateurs clés de performance (ICP, ou KPI en anglais) axés sur la performance énergétique et carbone qui permettent de suivre son évolution à l'interne, ainsi que de la divulguer à vos clients, partenaires et fournisseurs.





ÉTAPE 2

DÉFINIR SES OBJECTIFS DE DÉCARBONATION

Quantifier ses émissions actuelles et définir des cibles de réduction

Maintenant que la décarbonation est ancrée dans la planification stratégique de l'entreprise, la deuxième étape consiste à définir des objectifs de réduction des émissions de GES.

De bonnes cibles de réduction devraient être basées sur trois éléments principaux :

1. **Être chiffrées et définies dans le temps**
2. **Être définies dans leur portée**
3. **Permettre l'atteinte des cibles climatiques québécoises (et mondiales)**

Les actions suivantes permettent de définir des objectifs qui répondent à ces trois éléments.

Aide-mémoire

- 👉 Développer un inventaire de ses émissions de GES
- 👉 Définir des objectifs intérimaires réalistes mais ambitieux pour stimuler l'action à court terme
- 👉 Prendre en compte le rôle de son secteur d'activités pour permettre l'atteinte des cibles québécoises

Définir le périmètre organisationnel et opérationnel

La portée de vos objectifs de décarbonation sera influencée par les périmètres d'action qui seront définis.

D'un côté, le **périmètre organisationnel** permet de cadrer les installations visées. Par exemple :

- Québec seulement vs activités à l'international;
- Société mère vs toutes les filiales et franchises.

Le **périmètre opérationnel**, d'un autre côté, permet d'établir les types d'émissions que l'on vise à réduire (portée 1, 2 et 3, telles qu'illustrées à la Figure 1) et les sources d'émissions auxquelles on veut s'attaquer (ex : les plus émettrices; celles sur lesquelles l'entreprise a le plus de leviers). Les émissions de portée 3, soit les émissions indirectes en amont et en aval dans la chaîne de valeur de l'entreprise, sont importantes à considérer puisqu'elles permettent entre autres de mesurer l'exposition de votre chaîne de valeur aux risques énergétiques et climatiques et ses impacts sur vos propres activités.



Développer un inventaire de GES

L'inventaire ou le bilan des émissions de GES est le point de départ d'objectifs chiffrés, et éventuellement de votre plan de décarbonation. Il s'agit d'analyser les sources d'émissions générées par l'ensemble des activités de votre entreprise. L'inventaire de GES est généralement exprimé en tonne de dioxyde de carbone équivalent (CO₂e). Dans un premier temps, la manière la plus simple d'estimer ses émissions est:

1. Extraire votre consommation énergétique pour chaque source à partir de factures ou de reçus, par exemple :
 - kWh sur votre facture mensuelle d'électricité
 - m³ de gaz naturel sur votre facture mensuelle de gaz
 - Litres d'essence sur vos reçus à la pompe
 - Litres de propane/mazout sur vos reçus
2. Obtenir des [facteurs d'émission](#) pour chaque source (kg de CO₂ par kWh, par m³ de gaz, par litre d'essence)
3. Multiplier la consommation par le facteur d'émission pour chaque source d'énergie et faire la somme, typiquement sur une base annuelle.

L'utilisation d'un fichier de calcul (ex : Excel) est une approche simple et accessible qui permet de garder facilement un historique des émissions.



Des outils d'inventaire complets et standardisés sont également disponibles en ligne :

- Guide sur les normes et standards pour la comptabilisation des GES du [GHG Protocol](#)
- Guide de l'[Agence de la protection de l'environnement \(EPA\)](#) (en anglais) des États-Unis
- Outils de suivi énergétique ou de benchmarking comme [ENERGY STAR Portfolio Manager](#) (en anglais) ou [RETScreen](#) peuvent aider à bâtir l'inventaire de GES et suivre leur évolution

Définir ses objectifs dans le temps

Vos objectifs de décarbonation devraient être définis dans le temps. Il vous faut choisir une année de référence, puis des cibles à date fixe. Si l'objectif à long terme est habituellement la carboneutralité au plus tard en 2050, il mène rarement à l'action. Des cibles intérimaires permettent d'agir concrètement à plus court terme. Des cibles réalistes mais ambitieuses pour 2030 et même 2025 peuvent agir comme catalyseur d'action au sein de votre entreprise et communiquer clairement cette ambition à vos parties prenantes.

C'est moins la carboneutralité en 2050 qui est importante, mais davantage les émissions cumulatives émises d'ici là qui s'accumulent dans l'atmosphère et affectent le climat. La rapidité de la réduction de vos émissions a donc un poids climatique plus important que votre objectif à long terme.

Autrement dit, il faut fermer le robinet d'ici 2050, mais surtout remplir le bain le moins possible d'ici là.



Permettre l'atteinte des cibles climatiques

De manière à contribuer activement à l'effort collectif et permettre l'atteinte des cibles québécoises (et mondiales), il convient d'aligner vos objectifs de décarbonation aux cibles et trajectoires de décarbonation locales. Le contexte de chaque secteur devrait alors être pris en compte pour déterminer votre propre effort : par exemple, [dans une trajectoire de décarbonation de l'économie québécoise la plus optimale et abordable](#), l'effort de décarbonation des bâtiments dépasse la cible globale de -37,5% d'ici 2030.

Pour les plus grandes entreprises qui en ont les moyens, l'établissement d'objectifs « fondés sur la science » est une pratique privilégiée pour donner davantage de crédibilité à

vos objectifs de décarbonation. Ainsi, les cibles de réductions de GES peuvent être développées en concordance avec les critères et recommandations d'organismes reconnus internationalement comme l'initiative [Science Based Target \(SBTi\)](#).

D'autres éléments devraient également être considérés lors de l'établissement des cibles, dont la comparaison aux objectifs de décarbonation des concurrents.



Puisque ce processus est typiquement adressé aux grandes entreprises, le SBTi a développé récemment un [processus allégé pour les PME](#) (en anglais)

Figure 1 : Les émissions de portée 1, 2 et 3



Source : Adapté de Carbo, 2022



ÉTAPE 3

DÉVELOPPER SON PLAN DE DÉCARBONATION

Identifier, évaluer et prioriser les opportunités de réductions de GES

Sont inclus dans cette section :



Les parcs de bâtiments



Les flottes de véhicules



Les sites industriels et manufacturiers

Aide-mémoire

Parcs de bâtiments

- ☞ Efficacité : Gestion de l'énergie et de la pointe, optimisation, récupération de chaleur, ventilation à la demande
- ☞ Substitution : Électrification (biénergie ou complète), GNR

Flottes de véhicules

- ☞ Substitution : de mode (train, vélo-cargo), de source d'énergie (véhicules électriques, biocarburants)
- ☞ Efficacité : optimisation de charges et de trajets, formations à l'écoconduite

Sites industriels et manufacturiers

- ☞ Efficacité : optimisation, récupération de chaleur
- ☞ Substitution : électrotechnologies, GNR et biomasse
- ☞ Économie circulaire : optimiser intrants et extrants

Compensation (crédits carbone)

La prochaine étape est d'étudier la faisabilité des pistes de décarbonation pour votre contexte particulier. Il s'agit alors d'identifier les pistes de décarbonation appropriées, puis d'évaluer leur coût et les économies associées, ainsi que leur potentiel de réduction de GES.

Ce Guide présente différents tableaux et graphiques afin de visualiser l'applicabilité des mesures selon votre propre contexte, de même qu'une estimation à haut niveau de l'investissement requis et de son retour sur investissement. Les pistes sont présentées ici de manière sommaire, mais sont **détaillées à l'Annexe technique** pour les lecteurs qui recherchent davantage de profondeur et de chiffres.

Le plan de décarbonation doit non seulement inclure des pistes de décarbonation quantifiées, mais également prévoir leur implantation à court, moyen ou long terme. La présente étape se concentre sur les pistes elles-mêmes, alors que l'[Étape 4 : Planifier la mise en œuvre de son plan](#) se concentre sur leur réalisation.

Il est à noter que les mesures sont évaluées dans le contexte québécois, et que les résultats pourraient donc varier pour les entreprises qui ont des activités ailleurs au Canada ou à l'international, en particulier en ce qui a trait à l'intensité des émissions de l'électricité locale.



Réduire ou compenser ses émissions?

Les pistes de décarbonation peuvent généralement être séparées en trois grandes catégories de mesures:

1. **L'efficacité énergétique** et la réduction des demandes (incluant la pointe)
2. **La substitution de sources** (électrification et combustibles/carburants à faible teneur en carbone)
3. **La compensation** (crédits carbone)

Historiquement, au Québec et ailleurs, les efforts des entreprises et des distributeurs se sont concentrés sur l'efficacité énergétique. La transition climatique force un changement de paradigme important : il faut maintenant tendre vers l'élimination de la consommation de combustibles et de carburants fossiles en la substituant par une source sobre en carbone. Bien qu'elle soit maintenant insuffisante, l'efficacité énergétique reste un pilier de premier plan d'une décarbonation rentable et performante.

Qu'en est-il des « crédits carbone »? Ces certificats de compensation proviennent de projet de réduction ou de retrait de GES de l'atmosphère (ex : destruction de méthane sur un site d'enfouissement, séquestration par la plantation d'arbres). Leur achat permet théoriquement de présenter un bilan carbone carboneutre à court terme, mais des questions subsistent quant à leur valeur à long terme. Les crédits doivent notamment être achetés de façon récurrente pour compenser les émissions chaque année (dépense), alors que les mesures de décarbonation sur site permettent des réductions durables (investissement).



Deux références utiles sur le sujet :

- Chaire en éco-conseil de l'UQAC : [Comment choisir une compensation carbone?](#)
- Autorité des marchés financiers : [Huit questions et réponses à se poser sur les crédits carbone](#)

Efficacité énergétique électrique et décarbonation

Le Québec présente un avantage considérable pour la décarbonation de son économie: son réseau électrique est alimenté à 99% par des énergies renouvelables.

Cependant, pour électrifier les principaux secteurs émetteurs de GES comme le transport et les industries, le Québec aura besoin de beaucoup plus d'électricité qu'il n'en produit présentement.

Dans ce contexte, chaque kW d'électricité économisé devient doublement important: il améliore l'efficacité énergétique de l'entreprise et libère, à faible coût, de l'électricité pour décarboner d'autres secteurs et usages.



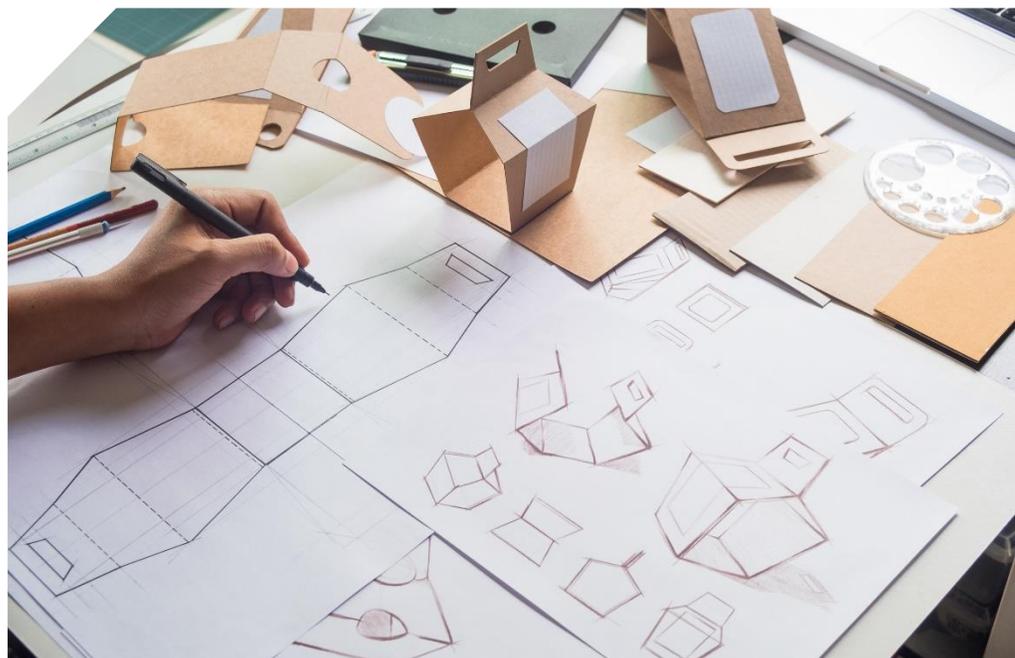
Les émissions liées aux activités en amont ou en aval de l'entreprise (portée 3)

Les pistes présentées dans ce guide se concentrent sur les émissions qui sont plus directement à la portée d'action des entreprises, soit celles de portée 1 et portée 2.

Bien qu'il soit logique de se concentrer sur les émissions liées directement aux activités de votre entreprise, il importe aussi de se soucier de celles situées en amont et en aval (émissions de portée 3 telles qu'illustrées à la Figure 1), puisqu'elles constituent un risque si elles ne sont pas réduites. Voici quelques exemples de leviers à votre disposition pour réduire vos émissions de portée 3 :

- Politiques d'approvisionnement plus vertes et choix des fournisseurs;
- Localiser ses activités à proximité des centres urbains et cœurs de village;
- Favoriser les transports collectifs et actifs et le covoiturage chez ses employés;
- Privilégier la location d'espaces dans des bâtiments décarbonés ou en voie de l'être;
- Opter pour des services de transport et livraison plus propres;
- Privilégier l'économie circulaire;
- Privilégier l'écoconception de ses produits et emballages;
- Concevoir des produits qui émettent moins d'émissions lors de leur utilisation;
- Améliorer la gestion en fin de vie des produits.

Pour les entreprises qui fabriquent des produits, une amélioration du contrôle de procédés peut réduire le taux de rejet des produits finaux. Parallèlement, une révision des contraintes de qualité est aussi efficace pour réduire la réjection. Éliminer à l'interne des flux de matières rejetés impacte non seulement les émissions de portée 3, mais également celles de portée 1 et 2, puisque l'énergie servant à la fabrication de ces rejets est ainsi éliminée.





Les parcs de bâtiments

Sources d'émissions de GES dans les bâtiments commerciaux

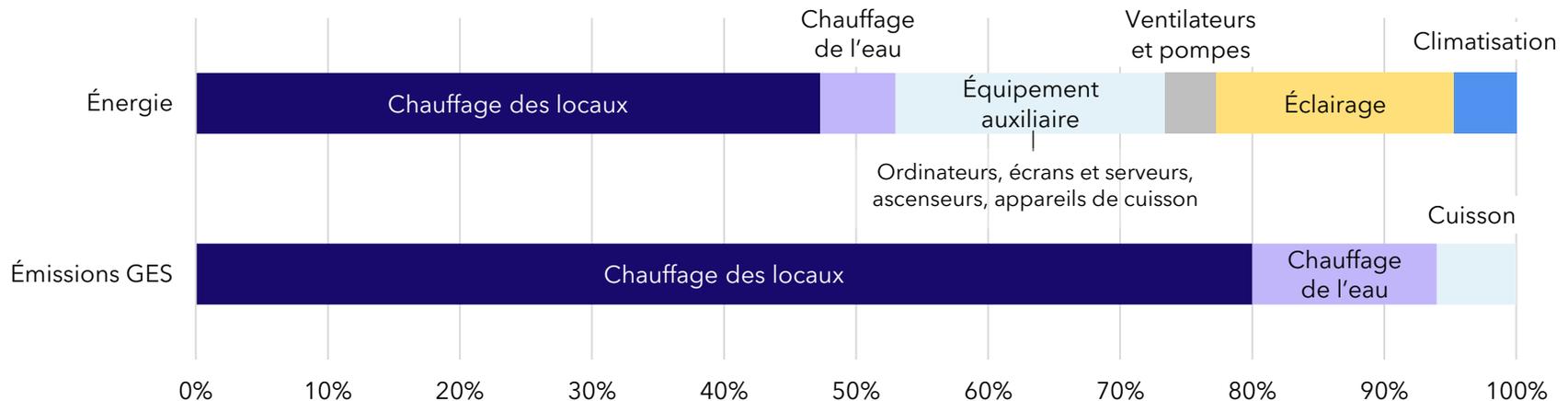
Bien qu'il varie d'un secteur d'activités à l'autre et d'un bâtiment à l'autre, la Figure 2 montre le bilan global des bâtiments commerciaux québécois.

Si la consommation d'énergie provient de différents usages, les émissions de GES sont au Québec uniquement liées à la combustion d'énergies fossiles parce que l'électricité est à toutes fins pratiques sans émissions. Les émissions sont donc dominées par le chauffage des locaux (80%), suivi du chauffage de l'eau (14%) et de la cuisson (6%).

Les pistes de décarbonation des bâtiments se concentreront donc naturellement sur le chauffage, que ce soit la réduction des demandes de chaleur (efficacité énergétique) ou la production de chaleur décarbonée (principalement l'électrification, supportée par le gaz naturel renouvelable (GNR) ou la biomasse).

Les pages suivantes présentent en premier lieu un guide pratique des pistes de décarbonation par type de bâtiment (Tableau 1) puis une description sommaire de chaque type de mesure.

Figure 2 : Consommation d'énergie et émissions de GES du secteur des bâtiments au Québec



Source : RNCan, Base de données nationale sur la consommation d'énergie (2019, Secteur commercial et institutionnel au Québec)



Guide pratique des pistes de décarbonation par type de bâtiment

Tableau 1 : Potentiel des principales mesures de décarbonation et efficacité énergétique par type de bâtiment

Mesure de décarbonation		Type de bâtiment							
		 Bureau	 Commerce	 Entrepôt	 Hébergem.	 Restaurant	 Agricole	 Industriel	
Réduire les demandes	Contrôles et optimisation	●	●	●	●	●	●	●	
	Éclairage	◐	●	◐	◐	◐	●	◐	
	Équipements efficaces	Ventilation (air neuf)	◐	◐	◐	◐	●	◐	◐
		Robinetts	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Récupération de chaleur (ventilation)	◐	◐	◐	◐	◐	◐	●	
	Enveloppe thermique	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	
Produire la chaleur	Appareils à haute efficacité	◐	◐	◐	◐	●	◐	●	
	Valorisation des rejets thermiques	◐	◐	◐	◐	◐	◐	●	
	Énergie solaire	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	
	Électrification (partielle ou complète)	●	●	●	●	●	●	●	
	Bioénergies	◐	◐	◐	◐	◐	◐	●	

● : Fort potentiel ◐ : Potentiel plutôt élevé ◑ : Potentiel moyen ◒ : Potentiel plus limité

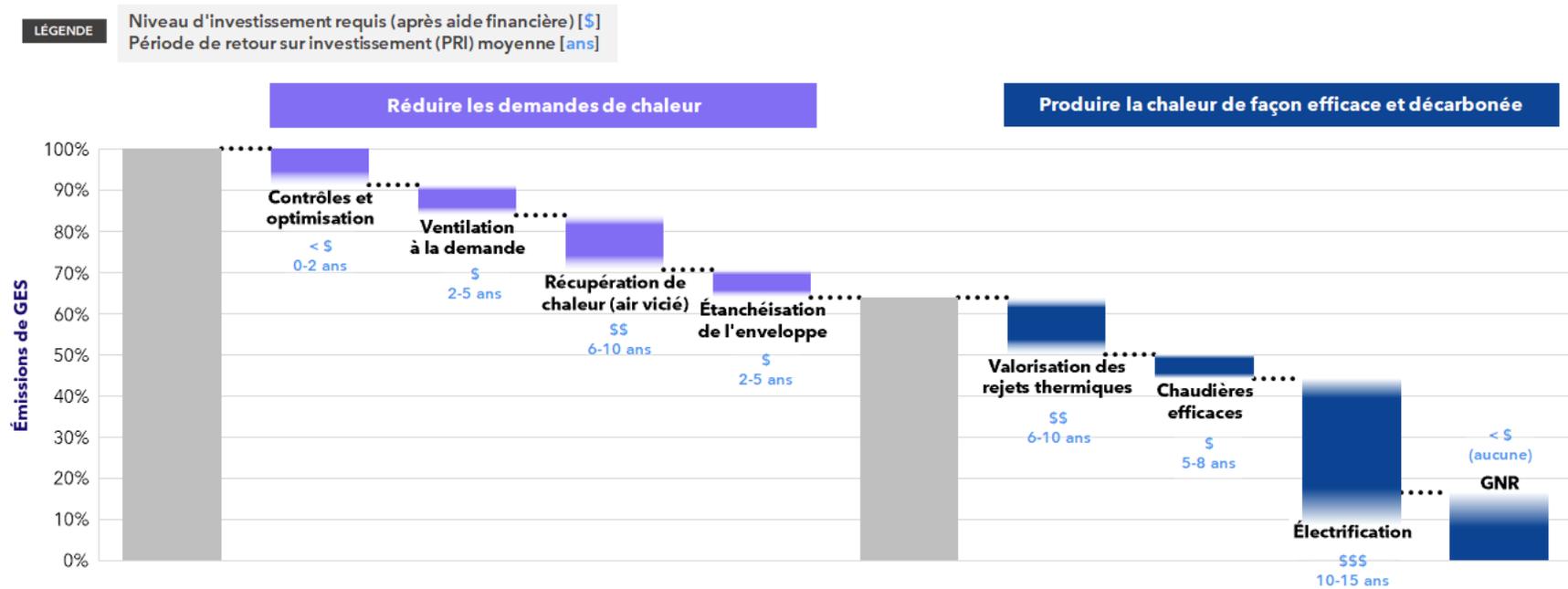


Exemple de piste de décarbonation complète

La piste de décarbonation illustrée à la Figure 3 se concentre sur les grandes mesures qui présentent une réduction des émissions de GES, et exclut donc celles qui se concentrent sur l'efficacité énergétique électrique. Ces dernières feront cependant partie du bouquet de mesures d'un plan de performance énergétique rentable.

Il est à noter que les deux dernières mesures présentées ont avantage à être combinées : l'électrification intelligente, et la substitution du gaz naturel fossile restant par du GNR. Afin d'optimiser la rentabilité du projet de décarbonation, et selon le contexte spécifique du bâtiment, l'électrification devrait au final fournir entre 70-100% du chauffage, alors que le GNR devrait fournir entre 0-30%.

Figure 3 : Trajectoire de décarbonation pour un archétype de bâtiment commercial chauffé au gaz naturel



Note : Le niveau d'investissement requis et la période de retour sur investissement (PRI) de chaque mesure dépendent d'une multitude de variables, notamment l'état actuel du bâtiment, la technologie spécifique mise en œuvre et les incitatifs financiers disponibles.



Description des mesures

Pour les lecteurs à la recherche de plus de contenu, l'Annexe technique présente ces mesures de manière détaillée.

Ultimement, l'objectif est de fournir aux occupants du bâtiment un confort thermique et une qualité de l'air de la manière la plus abordable et la plus propre possible.

Les mesures en bâtiments peuvent être séparées en deux grandes catégories :

- La **réduction des demandes en énergie;**
- La **production d'énergie efficace et décarbonée** (chaleur, froid, électricité)

Réduire les demandes en énergie

Contrôles et optimisation : Il s'agit d'opérer les systèmes de manière optimale. Cette optimisation permet de mieux comprendre l'ensemble des systèmes et leurs interactions et permet ainsi de mieux planifier les pistes d'efficacité énergétique et de décarbonation à venir.

Équipements efficaces : Améliorer l'efficacité de ces équipements permet de réduire les besoins de chauffage et/ou d'économiser de l'électricité de manière rentable.

- **Éclairage** : Appareils à DEL.
- **Ventilation** : Modulation selon la demande (sondes de CO₂, hottes à débit variable, etc.)
- **Moteurs** : Entraînements à fréquence variable.
- **Appareils** : Certifiés ENERGY STAR.
- **Eau chaude** : Robinets et pulvérisateurs à faible débit, isolation de la tuyauterie (si eau recirculée).

Récupération de chaleur (ventilation) : Afin de maintenir une bonne qualité d'air, une partie de l'air du bâtiment est évacuée et remplacée par de l'air neuf. Il est possible de récupérer la chaleur de l'air évacué (air vicié) afin de préchauffer l'air neuf. Divers types de systèmes de récupération existent, dépendamment de la position des évacuateurs et des prises d'air neuf, et varient en efficacité.

Enveloppe thermique : Les mesures d'enveloppe étant généralement associées à des investissements initiaux élevés; il convient d'effectuer ces travaux lorsque les composantes (fenêtres, toit) arrivent en fin de vie et doivent être remplacées. Passer à un niveau d'isolation (et d'étanchéité) supérieur est alors généralement rentable à moyen ou long terme. Au contraire, les mesures visant à réduire les infiltrations sont beaucoup moins dispendieuses et peuvent offrir une rentabilité intéressante (étanchéisation, coupe-froid), en particulier pour les quais de chargement.

Produire la chaleur de façon efficace et décarbonée

Appareils à haute efficacité : Pour la chaleur produite par la combustion de gaz naturel, les technologies dites « à condensation » offrent une efficacité supérieure (88-98%). Lorsqu'électriques, les appareils de chauffage de l'air et de l'eau ont une efficacité de près de 100%, mais les thermopompes peuvent atteindre 600% (voir section électrification à la page suivante). Les petits climatiseurs peuvent d'ailleurs être remplacés par des thermopompes, qui permettent *en plus* de chauffer efficacement.



Électrification : Pour décarboner complètement un bâtiment, après avoir réduit les demandes, il faut tendre à remplacer entièrement les combustibles fossiles. La principale avenue implique une électrification, au moins partielle (multisource, biénergie). Les thermopompes devraient être privilégiées en raison de leur performance supérieure : elles déplacent la chaleur plutôt que de la générer, ce qui est généralement de 3 à 6 fois plus efficace que l'alternative la plus efficace. On distingue les thermopompes aérothermiques (exploitent la chaleur de l'air extérieur) de celles géothermiques (chaleur du sol, plus efficaces mais plus dispendieuses). Les approches d'électrification « intelligentes » améliorent la rentabilité en gérant la pointe électrique (voir encadré ci-dessous).

Valorisation des rejets thermiques : Les bâtiments de grande taille ont des besoins *simultanés* de chauffage et de refroidissement l'hiver. Ceci offre l'opportunité de récupérer la chaleur « gratuite » dégagée par les refroidisseurs.

Combustible à faible teneur en carbone (GNR, biomasse) : Bien que la plupart des usages de chauffage puissent être électrifiés avantageusement, certains sont plus complexes ou dispendieux à convertir par rapport à l'utilisation d'un combustible à faible teneur en carbone.

Un système de chauffage multisource, pour lequel le gaz naturel restant après électrification est remplacé par du GNR, peut être avantageux. L'équilibre dépend du contexte, mais l'électrification devrait couvrir plus de 70% des besoins.

Énergie solaire : Au Québec, l'électricité propre et abordable réduit à court terme la rentabilité d'installations de panneaux solaires, mais la production de chaleur par des panneaux solaires *thermiques* (ex : murs solaires) peut être rentable pour les bâtiments dont les besoins de chauffage sont plus importants et plus constants.

Gestion de la demande de pointe

La gestion de la pointe peut être effectuée à divers degrés.

Pour les bâtiments qui possèdent une facturation de la demande de pointe (kW), la pointe bâtiment peut être gérée et limitée afin de réduire la facture électrique et de maximiser l'utilisation des équipements électriques.

De plus, des programmes de gestion de pointe, des tarifs dynamiques ou des offres comme celle d'Hilo permettent d'être récompensé pour la réduction de consommation lors des pointes du réseau d'Hydro-Québec.

Ensuite, opter pour la biénergie peut permettre de réduire ses GES de manière importante par l'électrification partielle du chauffage, en conservant les appareils au gaz naturel comme appoint lors des grands froids.

Finalement, des technologies de stockage thermique ou par batterie permettent d'utiliser de l'énergie stockée afin de réduire les pointes bâtiment et/ou les pointes du réseau. Au cours des prochaines années, le prix des batteries et du stockage thermique deviendra de plus en plus compétitif.



Les flottes de véhicules

Sources d'émission de GES en transport routier

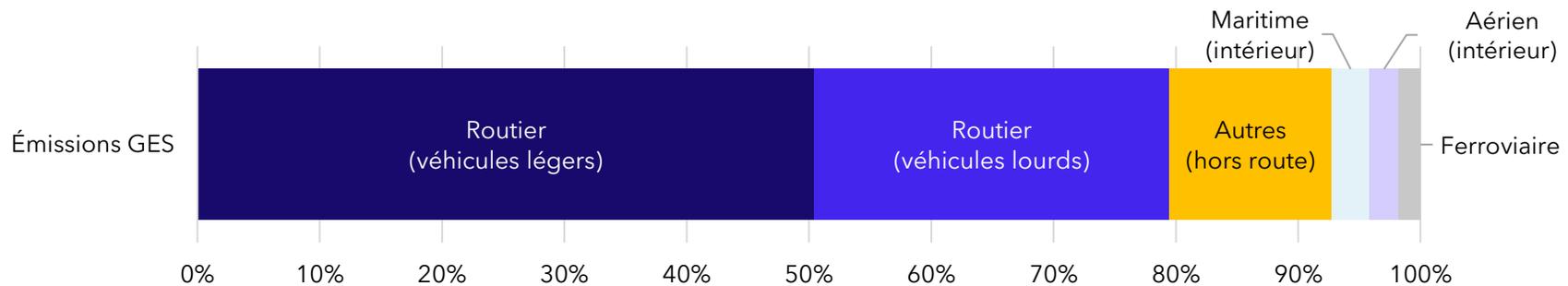
Le secteur des transports représente la plus grande source d'émissions au Québec. Il constitue également un élément essentiel de la chaîne d'approvisionnement pour de nombreuses entreprises.

Près de 80% des émissions de GES liées au transport au Québec proviennent du transport routier (voir la Figure 4). Ainsi, les pistes de décarbonation pour les flottes de véhicules présentées ici se concentrent en particulier sur le transport routier, mais sans oublier la possibilité d'un changement de mode vers le transport ferroviaire ou les vélos-cargos, selon le cas. Le transport aérien de

marchandises peut également être substitué par le maritime, qui est moins polluant par tonne-km transportée, mais ces émissions seront de portée 3 pour la plupart des entreprises.

Les pages suivantes présentent en premier lieu un guide pratique des pistes de décarbonation par type de véhicules (Figure 5), puis une description sommaire de chaque mesure par catégorie.

Figure 4 : Émissions de GES du secteur des transports au Québec



Source : Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, État de l'énergie au Québec 2022



Guide pratique des pistes de décarbonation par type de véhicule

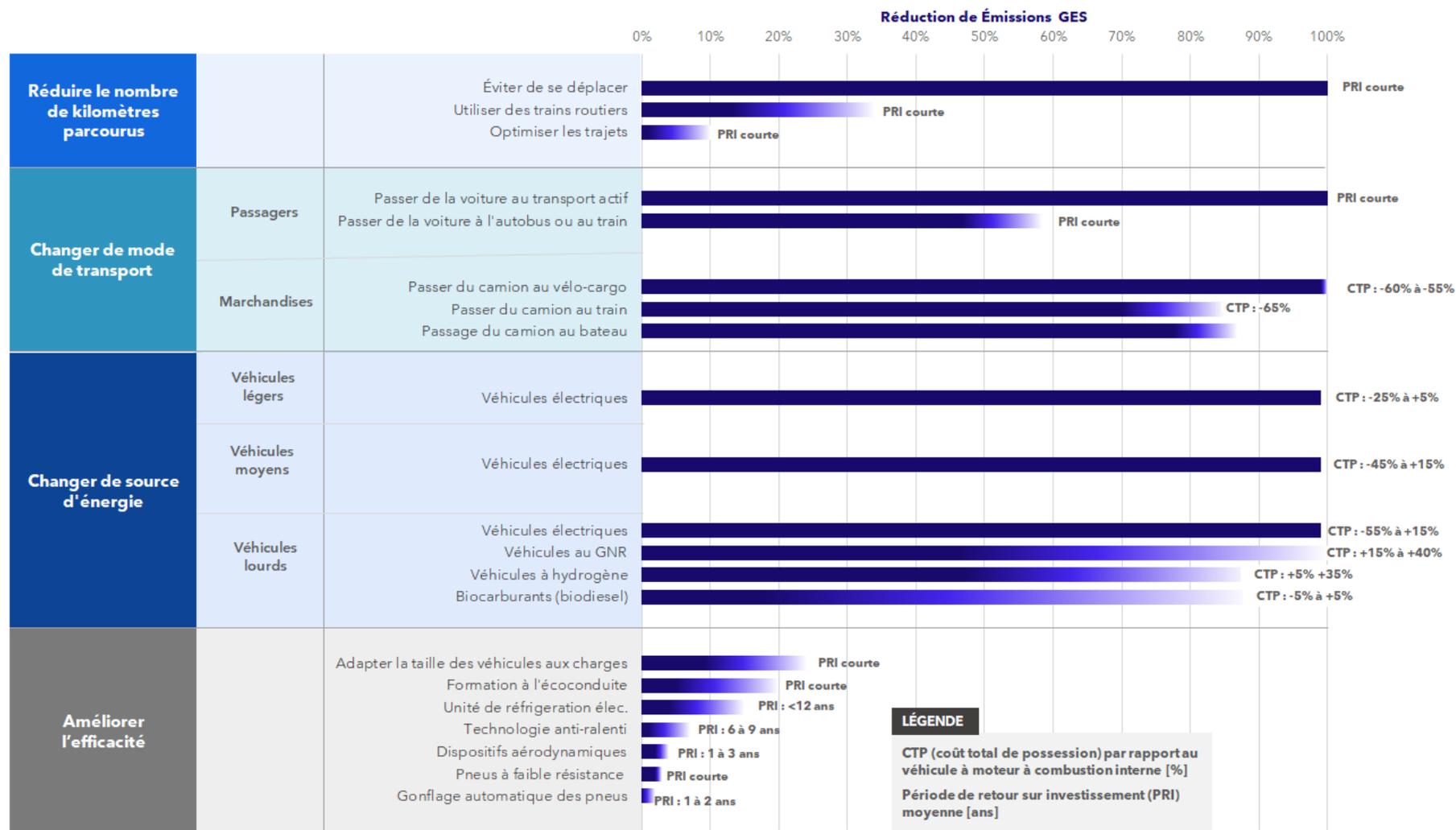
Figure 5 : Principales mesures de décarbonation des flottes de transport de passagers et de marchandises

		Réduire le nombre de kilomètres parcourus	Changer de mode de transport	Changer de source d'énergie	Améliorer l'efficacité
Transport de passagers					
Véhicules d'entreprise		<ul style="list-style-type: none"> Éviter les déplacements si possible (ex : vidéoconférence) 	<ul style="list-style-type: none"> Train interurbain Transport collectif Transport actif 	<ul style="list-style-type: none"> Véhicules électriques/hybride rechargeables 	<ul style="list-style-type: none"> Formation à l'écoconduite
Transport de marchandises					
Longue distance (> 600 km)	Le long des grands axes ferroviaires ou maritimes		<ul style="list-style-type: none"> Trains régionaux/nationaux et voie maritime 		
	Hors des grands axes ferroviaires ou maritimes	<ul style="list-style-type: none"> Trains routiers Optimiser les trajets 		<i>Selon dispo. des modèles et carburants:</i> <ul style="list-style-type: none"> Véhicules électriques Véhicules à hydrogène GNR Biocarburants 	<ul style="list-style-type: none"> Adapter la taille des véhicules aux charges Formation à l'écoconduite Unité de réfrigération électrique, hybride ou à haute efficacité
Courte distance et régional (5-600 km)	Retour au dépôt après le quart de travail	<ul style="list-style-type: none"> Optimiser les trajets 		<ul style="list-style-type: none"> Véhicules électriques 	<ul style="list-style-type: none"> Technologie anti-ralenti Dispositifs aérodynamiques
	Pas de retour quotidien au dépôt		<ul style="list-style-type: none"> Véhicules électriques (si bornes accessibles) GNR (si dispo.) Biocarburants (si dispo.) 	<ul style="list-style-type: none"> Pneus à faible résistance au roulement Gonflage automatique des pneus 	
Très courte distance (< 5 km)			<ul style="list-style-type: none"> Vélos-cargo 	<ul style="list-style-type: none"> Véhicules électriques 	
Équipement de manutention (ex : chariot élévateur)				<ul style="list-style-type: none"> Modèles électriques Modèles à hydrogène 	<ul style="list-style-type: none"> Technologie anti-ralenti



Potentiel de décarbonation par type de mesure

Figure 6 : Potentiel des principales mesures de décarbonation en transport





Description des mesures

Pour les lecteurs à la recherche de plus de contenu, l'Annexe technique présente ces mesures de manière détaillée.

En ordre de priorité, on retrouve en quatre grandes catégories de mesures visant les flottes de véhicules :

- Réduire le nombre de **km parcourus**;
- Changer de **mode de transport**;
- Changer de **carburant** (ou de groupe motopropulseur);
- Améliorer l'**efficacité**

La réduction de la demande est le moyen le plus efficace de réduire vos émissions, suivi par les modes ou sources d'énergie plus verts. L'efficacité est à prioriser en dernier recours, ou bien en complément aux mesures de substitution.

Réduire le nombre de kilomètres parcourus

Passagers | Éviter de se déplacer : La première question à se poser avant d'aller visiter un client : est-ce qu'un appel téléphonique ou vidéoconférence (Zoom, Teams) ferait l'affaire? Vous sauverez également le temps de déplacement.

Marchandise | Utiliser des trains routiers : Au lieu de deux tracteurs à semi-remorque individuels, un seul tracteur peut tirer deux remorques. Il est important de se référer aux règlements de chaque juridiction pour savoir où, à quel moment et quels types de trains routiers sont permis.

Marchandise | Optimiser les trajets : Au lieu de l'itinéraire le plus rapide, les systèmes d'éconavigation (à même les GPS standard) identifient l'itinéraire le plus économe en carburant en prenant en compte des facteurs comme la vitesse et le nombre de démarrages/arrêts, etc.

Changer de mode de transport

Passagers | Transport actif ou collectif : Si un déplacement en personne est bel et bien requis, évaluer la possibilité que vos équipes s'y rendent en train, en métro ou même à vélo.

Marchandise | Passer du camion au train ou au bateau : Ils transportent les marchandises à une efficacité bien supérieure à celle des camions sur la base d'une tonne-km parcourue. Explorez cette option si vous transportez des marchandises sur de longues distances chevauchant des corridors ferroviaires ou des voies maritimes grâce aux pôles intermodaux.

Marchandise | Passer du camion au vélo-cargo : [Les vélos-cargos électriques ou standards](#) sont des moyens à faible émission de carbone, efficaces et rentables pour transporter des marchandises sur de courtes distances dans une ville.

Changer de source d'énergie

Véhicules électriques : Les véhicules électriques (VÉ) ou hybrides rechargeables sont plus efficaces que les véhicules à moteur à combustion interne et peuvent profiter de la faible intensité carbone et du bas prix de l'électricité québécoise. La disponibilité des modèles dans toutes les catégories de véhicules augmente à un rythme accéléré, avec des voitures, camionnettes, fourgons et semi-remorques électriques déjà disponibles - sans oublier vos véhicules de manutention



Deux outils pour évaluer les VÉ selon vos besoins :

- Véhicules légers : [Outil Roulons Électrique](#)
- Flottes : [Outil d'Atlas Public Policy](#) (en anglais)



Marchandise | Véhicules à hydrogène : Les véhicules électriques à pile à combustible sont plus denses en énergie que les véhicules électriques à batterie et présentent donc un avantage lorsque les demandes d'énergie sont élevées (tracteurs lourds transportant des marchandises sur de longues distances). La disponibilité des modèles de véhicules - et de l'hydrogène à faible teneur en carbone - est pour l'instant limitée, mais pourrait augmenter d'ici quelques années.

Marchandise | GNR : Ce n'est pas le moteur à gaz naturel qui est avantageux par rapport à l'essence ou au diesel, mais plutôt l'utilisation de GNR, s'il est disponible dans votre région. Un véhicule conçu pour le gaz naturel ou des modifications aux véhicules actuels sont requis pour utiliser du GNR.

Marchandise | Biocarburants : Les deux biocarburants les plus courants sont l'éthanol (un substitut de l'essence) et le biodiesel (un substitut du diesel). Un faible pourcentage de biocarburant est déjà mélangé aux réserves de carburant conventionnel au Canada, mais il est possible d'accéder à des niveaux de mélange plus élevés dans certaines régions.

Améliorer l'efficacité

Marchandise | Adapter la taille des véhicules aux charges : Utilisation d'un fourgon cargo plutôt que d'un fourgon à étages, ou la combinaison de deux envois prévus au sein d'un seul véhicule mieux chargé. Généralement plus facile pour les entreprises disposant d'un parc de véhicules plus important et plus diversifié, car elles ont généralement plus d'options.

Formation à l'écoconduite : Il existe des moyens simples d'adopter une conduite plus efficace : l'accélération et la décélération plus lentes et des vitesses de pointe plus basses en sont deux exemples. Des programmes de formation à la conduite écoénergétique sont disponibles pour les conducteurs de véhicules légers (ex : [CAA-Québec](#)) et de véhicules moyens et lourds (ex : [Conducteur averti](#)).

Marchandise | Unité de réfrigération électrique, hybride ou à haute efficacité : Cette catégorie de mesures vise la réduction du carburant consommé pour la réfrigération dans les véhicules de la chaîne du froid. Les unités de réfrigération électriques offrent les réductions d'émissions les plus importantes, bien que les solutions hybrides ou diesel à haut rendement puissent également contribuer à la décarbonation.

Marchandise | Technologie anti-ralenti : Il est commun que les véhicules d'une flotte aient un profil d'utilisation qui implique de longues périodes de marche au ralenti, où le moteur tourne inutilement alors que le véhicule est immobilisé. Pour assurer les fonctions auxiliaires en dépendant moins du moteur principal, il existe des groupes auxiliaires de puissance électriques ou alimentés en carburant, les systèmes CVC à batterie, le chauffage électrique ou alimenté en carburant et les systèmes automatiques de démarrage et d'arrêt du moteur.

Marchandise | Dispositifs aérodynamiques : L'utilisation de dispositifs d'amélioration de l'aérodynamisme améliore l'écoulement de l'air autour du véhicule afin de réduire les effets de traînée. Ils incluent les jupes latérales pour semi-remorque, les systèmes aérodynamiques arrière pour semi-remorque, les toiles étanches pour benne, etc.

Marchandise | Pneus à faible résistance au roulement : Certains pneus réduisent la résistance au roulement que le véhicule doit surmonter grâce à une conception plus efficace ou des bandes de roulement. Il en existe deux principaux types: pneu double à faible résistance ou simple à base large.

Marchandise | Systèmes de surveillance de la pression et gonflage automatique des pneus : Des pneus correctement gonflés sont plus économes en carburant. Contrairement aux systèmes de contrôle de la pression des pneus, les systèmes de gonflage automatique des pneus sont moins courants et peuvent contribuer à garantir qu'ils restent gonflés à leur pression optimale.



Les sites industriels et manufacturiers

Sources d'émissions de GES en industrie

Comparativement aux parcs de bâtiments et aux flottes de véhicules, le secteur industriel se distingue par deux éléments importants :

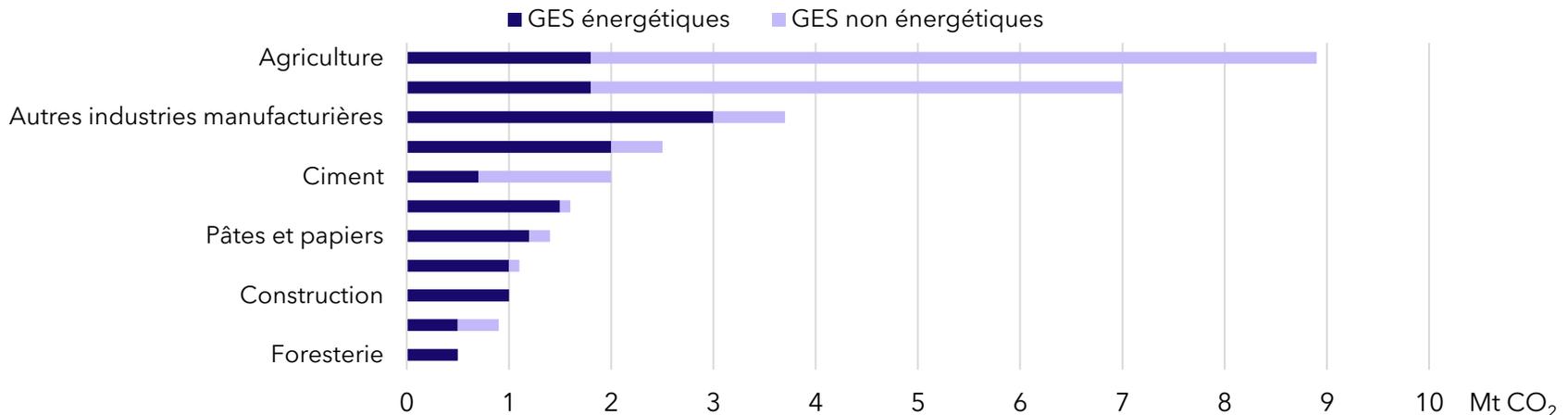
1. Les industries sont variées en termes de procédés, de localisation et d'intrants énergétiques et matériels;
2. Les émissions de GES ne se limitent pas à l'énergie : divers procédés émettent également des GES sans égard à la source d'énergie utilisée.

La Figure 7 montre une partie de cette diversité pour plusieurs sous-secteurs industriels.

Cette section se veut surtout à l'intention des petites entreprises industrielles (ex : manufacturier, alimentaire, chimique, etc.) et ne reflètent donc probablement pas adéquatement le contexte des grands émetteurs industriels comme le raffinage pétrolier et les cimenteries. La décarbonation industrielle est particulièrement complexe et chaque sous-secteur - et chaque installation - demandera le développement de pistes de décarbonation distinctes.

Vu le nombre de technologies applicables et la complexité des pistes de solutions possibles, cette liste ne peut pas être exhaustive, mais permettra de vous guider.

Figure 7 : Émissions de GES du secteur industriel au Québec

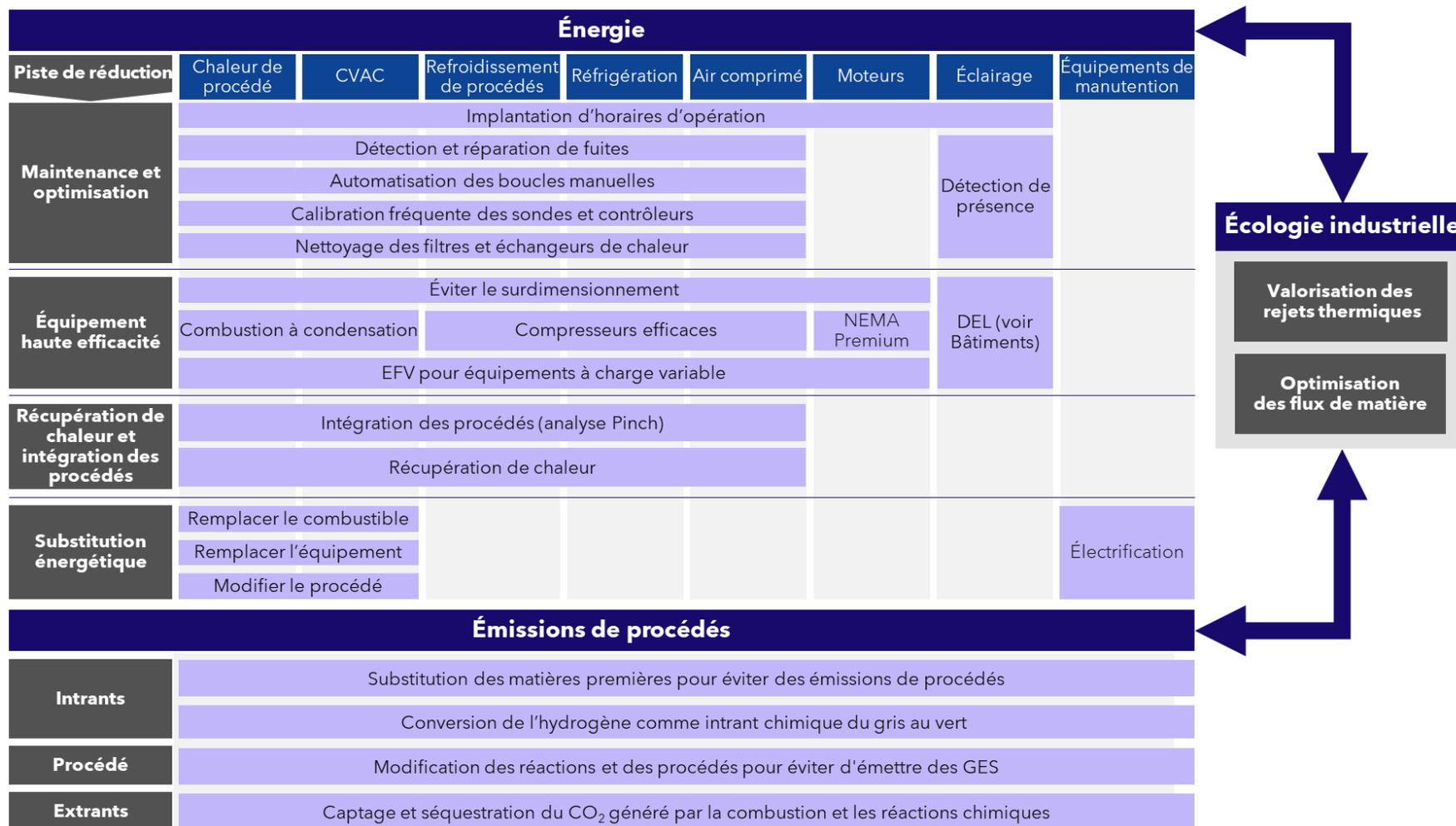


Source: Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, Portrait et pistes de réduction des émissions industrielles de GES au Québec (2019)



Guide pratique des pistes de décarbonation industrielles

Figure 8 : Principales mesures de décarbonation industrielles





Description des mesures

Pour les lecteurs à la recherche de plus de contenu, l'Annexe technique présente ces mesures de manière détaillée.

Maintenance proactive et optimisation

Maintenance proactive : Que ce soit dans une microbrasserie, une usine de fabrication ou une cimenterie, la maintenance proactive des équipements et des systèmes peut générer d'importantes économies d'énergies. Pensez entretien, calibration, inspections et réparations réguliers. Un audit énergétique pourrait vous aider à identifier les mesures de maintenance pertinentes à vos installations.

Optimisation du contrôle des systèmes : Mesures d'automatisation de systèmes présentement opérés manuellement, tels que l'opération automatique de portes, ou procédé automatique de nettoyage en place (CIP) versus un opérateur humain, et aussi le raffinement des boucles de contrôle de systèmes déjà automatisés tels que les chaudières et bassins thermiques.

Gestion de l'énergie : Un système de gestion de l'énergie (SGÉ) est un outil clé pour rendre votre consommation énergétique plus efficace et plus rationnelle. Sa mise en œuvre permettra une optimisation et une amélioration continue des performances énergétiques. Résultats? Des économies d'énergie et de coûts, une amélioration de la productivité et une réduction des émissions de GES.

Pour les grandes entreprises industrielles, la norme ISO 50001 pour les « systèmes de management de l'énergie » offre d'ailleurs une démarche méthodique permettant une amélioration continue de la performance énergétique.

Équipements à haute efficacité

Chaleur et refroidissement : Les équipements de chauffage et refroidissement industriels sont habituellement fortement utilisés, ce qui favorise leur rentabilité. Il est également important d'éviter de les surdimensionner, qui cause une opération moins efficace, en plus de mener à un surcoût.

Moteurs, compresseurs : Les moteurs à haute efficacité devraient être retenus (NEMA Premium, ECM, Q-sync). De plus, les entraînements à fréquence variable (EFV) sur les moteurs de pompes, de compresseurs, de ventilateurs ou de convoyeurs peuvent grandement réduire les charges électriques en plus d'optimiser le fonctionnement de certains systèmes.

Éclairage : Les heures d'opération élevées de la plupart des sites industriels et manufacturiers font des appareils à DEL et des détecteurs de mouvement des gains rapides.

Récupération de chaleur et intégration procédés

Récupération de chaleur : Les sources de chaleur résiduelle à revaloriser de manière rentable sont variées, incluant les gaz d'échappement des cheminées de combustion, le retour de condensat des chaudières, la chaleur dégagée par la friction dans les équipements mécaniques ou le produit d'une réaction chimique.

Pour les grandes installations industrielles, on préconise l'**intégration des procédés** (IP), une approche globale qui consiste à analyser les procédés dans leur ensemble plutôt que séparément. Tous les flux d'énergie sont considérés dans une **analyse Pinch**, où on détermine où la chaleur peut être récupérée et comment elle peut être utilisée.



Substitution énergétique

Les besoins en chaleur de procédé prennent des variétés énormes de formes : entre chauffer des fluides à basse température et la fonte de métal, il n'y a pas de solution globale pour les décarboner. Il faut considérer la nature du matériel à chauffer, la température requise, et le contexte du procédé – parfois, le résultat peut être obtenu sans chaleur.

La substitution énergétique pour le chauffage peut se faire de trois principales manières :

- **Remplacer le combustible** en conservant l'équipement existant;
- **Remplacer l'équipement** par un équivalent sans modifier le procédé;
- **Changer de procédé** pour arriver au résultat recherché.

Remplacer le combustible en conservant l'équipement existant

Les combustibles à faible teneur en carbone incluent le gaz naturel renouvelable, la biomasse, le biodiesel et l'hydrogène. Seuls le **GNR** et le **biodiesel** ne requièrent pas de nouvel équipement, mais simplement un approvisionnement différent.

La grande majorité des distributeurs gaziers, incluant Énergir et Gazifère au Québec, ont une offre de GNR.

Le biodiesel, comme le biogaz, est un carburant produit à partir de matières naturelles, souvent le maïs ou le soya au Canada, et peut remplacer directement le diesel traditionnel et le mazout dans les moteurs et chaudières.

Remplacer l'équipement par un équivalent sans modifier le procédé

Les procédés à température intermédiaire (jusqu'à 300°C) sont souvent fournis en chaleur par des systèmes d'eau chaude ou de vapeur, produits en grande partie par gaz naturel, et incluent entre autres la cuisson, la stérilisation, la séparation et le séchage. Des chaudières électriques peuvent rapidement être ajoutées à la centrale thermique. Elles gagnent en popularité parce qu'elles sont simples à entretenir, sont moins chères à l'achat qu'un équipement à combustion et permettent de profiter des tarifs hors pointe. Ces centrales multisources permettent également la participation au programme de gestion de la demande de puissance (GDP) d'Hydro-Québec.

D'autres appareils à résistance électrique directe peuvent aussi directement remplacer des appareils à combustion simples distribués dans l'usine, qui chauffent souvent des gaines de ventilation ou des bassins de liquides.

La substitution énergétique peut aussi s'étendre à l'**équipement de manutention** industriel, par exemple en électrifiant vos chariots élévateurs et chariots tracteurs.

L'utilisation de la biomasse en industrie varie énormément par secteur, surtout en fonction des sous-produits disponibles (dans l'usine et dans la région environnante). Une chaudière spécialisée est requise pour brûler cette biomasse et ainsi déplacer un combustible.



L'hydrogène est aujourd'hui surtout utilisé comme intrant chimique dans plusieurs industries. D'ailleurs, 95% de l'hydrogène consommé à l'échelle mondiale est produit à partir d'énergies fossiles (gris). L'hydrogène dont il est question pour la transition énergétique est soit vert (produit par électrolyse de l'eau en utilisant de l'électricité renouvelable), soit bleu (produit à partir d'énergies fossiles, mais en captant et stockant le CO₂ émis).

Cet hydrogène à faible teneur carbone devrait en premier lieu remplacer les quantités importantes d'hydrogène « gris » utilisé actuellement. Comme source de chaleur, la production, transformation et utilisation d'hydrogène étant particulièrement énergivore et inefficace, son prix sera important et aura du mal à compétitionner avec l'utilisation directe de cette même électricité. L'utilisation de l'hydrogène à faible teneur carbone devrait être donc priorisée pour les secteurs plus difficiles et coûteux à décarboner.

Cependant, certains procédés et réactions thermiques, surtout ceux transformant des matériaux non conducteurs tels que la calcination et le craquage, nécessitent une source de chaleur haute température qui est plus complexe à produire par électrotechnologies. Dans ces cas, les brûleurs à hydrogène peuvent remplacer des brûleurs à gaz ou autre combustible fossile (se référer à la boîte ci-dessus).

Changer de procédé pour arriver au résultat recherché

Thermopompes industrielles : Les procédés nécessitant de la chaleur relativement faible température (inférieure à 150°C) peuvent en 2022 déjà être électrifiés de façon rentable grâce aux thermopompes. Au-delà de la récupération de chaleur permise par les thermopompes et l'intégration des procédés, les thermopompes industrielles récentes sont robustes et permettent de produire de hautes températures de manière très efficace - et décarbonée.

La recompression mécanique de la vapeur (RMV) est une technologie de la famille des thermopompes qui permet de récupérer la chaleur latente souvent perdue dans les procédés classiques de vapeur.

Électrotechnologies : La décarbonation des procédés à haute température demeure plus complexe, mais les innovations technologiques sont de plus en plus courantes. Notamment, on observe de plus en plus de solutions électrothermiques, dont les fours électriques à arc dans les aciéries et les fours à induction dans les fonderies, qui exploitent la conductivité du matériel à transformer pour permettre son réchauffement.

Les technologies électromagnétiques (infrarouge, ultra-violet, ondes radio et micro-ondes) sont aussi de plus en plus utilisées pour remplacer, entre autres, des méthodes de séchage conventionnelles.



Énergie solaire : Tout comme dans les bâtiments, l'énergie solaire thermique peut être une option intéressante si évaluée à long terme. Les grands sites industriels bénéficient de surfaces adaptées à l'installation de panneaux ou murs solaires, et le facteur d'utilisation de chaleur favorise une rentabilité intéressante.

Réduction des émissions de procédés

Comme présenté à la Figure 7, les émissions non énergétiques du secteur industriel sont aussi importantes que celles de source énergétique. Elles proviennent principalement des procédés (CO₂ émis lors d'un processus chimique), de l'agriculture et de la gestion des déchets.

En amont | Décarbonation des intrants : L'hydrogène est aujourd'hui surtout utilisé comme intrant chimique dans plusieurs industries. La quasi-totalité de l'hydrogène consommé à l'échelle mondiale est produit à partir d'énergies fossiles et l'hydrogène vert peut remplacer cet hydrogène gris. De façon analogue, le gaz naturel fossile qui est utilisé comme matière première en industrie (ex : pétrochimique, pharmaceutique) peut être remplacé par du GNR pour réduire les émissions de ces procédés.

Procédés | Réduction à la source : Le déploiement de nouvelles technologies ou méthodes très spécifiques peut permettre de réduire les GES émis lors de certains procédés chimiques : meilleurs dispositifs catalytiques, anodes sans carbone pour l'aluminium (procédé d'ELYSIS), etc.

En aval | Captage de carbone : Le captage et stockage de carbone (CSC) est l'idée de capter à la source les émissions d'une réaction chimique, puis de l'utiliser comme intrant chimique ou le stocker afin d'éviter qu'il ne se rende dans

l'atmosphère sous forme de GES. La technologie est toujours en voie de développement, les projets sont surtout de nature « pilote » et impliquent des factures énergétiques substantielles - à surveiller à plus long terme.

Écologie industrielle

Après avoir mis en place des mesures de décarbonation visant vos équipements et vos procédés, vous pouvez vous tourner vers des solutions qui vont au-delà de l'échelle de votre entreprise. C'est le cas de l'écologie industrielle, une des stratégies clés de l'économie circulaire. Cette approche vise le partage des ressources énergétiques et matérielles entre différents acteurs du secteur et contribue à réduire leurs empreintes environnementales.

Valorisation des rejets thermiques : Le MERN a procédé à la [cartographie des rejets et des besoins thermiques](#) des différentes entreprises et industries québécoises. Les rejets thermiques sont classés par leur état et température alors que les besoins thermiques sont classés par leur usage.

Optimisation des flux de matière : Les symbioses industrielles peuvent inclure le partage et la réutilisation de matière. Le principe est simple : les extrants de l'un deviennent les intrants de l'autre. En donnant une nouvelle vie à vos sous-produits, vous réduisez non seulement l'empreinte environnementale, mais aussi les coûts de gestion de vos matières résiduelles.



ÉTAPE 4

PLANIFIER LA MISE EN ŒUVRE DE SON PLAN

Évaluer les moyens d'implantation des mesures de décarbonation à court, moyen et long terme

Prévoir les projets dans le temps

Tirer avantage des opportunités : Avant de se lancer tête baissée dans l'implantation de projets de décarbonation, il est primordial de les aligner avec son plan de maintien d'actifs et ses autres investissements prévus.

Plusieurs éléments déclencheurs constituent des opportunités à ne pas manquer parce que les coûts additionnels pour une solution à faible émission sont alors généralement faibles, et parce que rater cette opportunité peut avoir un impact pendant plusieurs années. Par exemple, lorsqu'un système de chauffage au gaz naturel arrive en fin de vie utile, le surcoût pour installer une thermopompe pourrait très bien être justifié par les économies d'énergie générées grâce à la thermopompe. Par contre, si le système est remplacé par un nouvel équipement au gaz naturel, il sera ensuite plus difficile de justifier économiquement son remplacement pendant sa durée de vie utile, qui peut être de l'ordre 15 à 20 ans - donc pas avant 2040!

Aide-mémoire

- ☞ Aligner les projets avec le plan de maintien d'actifs et les investissements futurs
- ☞ Regrouper les mesures au sein de projets structurants axés sur la performance énergétique
- ☞ Identifier et former les champions à l'interne et leur donner une marge de manœuvre

Pour planifier la mise en œuvre des mesures, il faut donc tirer profit de ces événements déclencheurs pour améliorer la rentabilité des projets et accélérer leur réalisation.

Voici certains exemples d'événements déclencheurs :

- défaillance d'un équipement remarqué lors de la maintenance régulière;
- fin de vie d'un équipement;
- fin d'un bail, d'un contrat de location, d'une entente avec un fournisseur;
- acquisition d'un nouveau site;
- remplacement de véhicules;
- rénovation ou réaménagement de bâtiment / locaux;
- certains événements périodiques comme des inspections ou des audits;
- le renouvellement de licences.



Projets pilotes : Tester à l'avance certaines mesures par projet pilote permet de mieux comprendre la technologie en amont de ces événements déclencheurs, pour ainsi en tirer profit à moindre risque lors des emplacements éventuels. Les projets pilotes sont également une opportunité d'apprentissage importante à l'interne et devraient ainsi être implantés le plus tôt possible.

Délivro a commencé l'électrification de sa flotte par un projet pilote, en réponse à une demande croissante de sa clientèle. Il opère maintenant un camion de classe 6 100% électrique de l'entreprise québécoise Lion Électrique. Cet essai à petite échelle lui permettra de tester la pertinence sur différents trajets et dans différents environnements, ainsi que de former progressivement ses conducteurs.

Synergies et effet de levier : Il peut être tentant de débiter simplement par les gains rapides et rentables comme les mesures d'optimisation. Ce sont en effet des mesures essentielles qui se doivent d'être implantées plus tôt que tard, mais il est généralement avantageux de s'en servir comme effet de levier au sein de projets plus structurants, présentant dans leur ensemble une rentabilité intéressante grâce aux synergies entre les mesures.

Par exemple, des mesures qui ont une période de retour sur l'investissement (PRI) rapide (0-2 ans), comme la remise en service (« recommissioning ») ou l'ajout de contrôles automatisés, peuvent être combinées à des mesures plus structurantes mais qui ont des PRI plus élevées, comme la récupération de chaleur ou l'installation de thermopompes,

pour profiter des synergies entre les mesures et générer des projets qui, globalement, ont une PRI acceptable et génèrent un haut niveau de décarbonation.

Au contraire, si le projet initial se limite aux mesures offrant de courtes périodes de rentabilité, les projets suivants pourraient difficilement passer les seuils de rentabilité exigés dans votre entreprise et le plan de décarbonation pourrait alors frapper un mur.

En particulier, les mesures de réductions de GES d'envergure et plus complexes auront avantage à être planifiées au sein de projets structurants. Ces projets vont demander davantage de planification et une vue holistique des opérations de votre entreprise, puisqu'ils seront de plus grande ampleur et qu'il y aura plus d'interactions et de synergies entre les différentes mesures (ex : gestion de la pointe électrique d'un bâtiment en gérant efficacement la recharge des véhicules électriques). Les projets majeurs et structurants présentent aussi plusieurs avantages: économies d'échelle, économies accrues grâce aux synergies entre les mesures, subventions importantes, accès à des prêts plus avantageux, accès plus facile à des firmes spécialisées et à des économies garanties (mode ESE), et possibilité de combiner à des projets de maintien d'actifs importants.

Gestion du changement : Pour des transformations et changements de cette ampleur, une gestion du changement efficace sera primordiale afin de convaincre et accompagner les parties prenantes impactées par le changement. Un premier pas peut passer par des projets pilotes pour tester une technologie ou une nouvelle façon de faire, afin d'apprendre sur ce qui fonctionne bien et moins bien, de



s'adapter, et d'améliorer les solutions avant de les adopter à grande échelle. Dans le contexte actuel de transition énergétique rapide, mieux vaut commencer à évoluer vers une nouvelle réalité tout de suite, plutôt que d'attendre une éventuelle solution parfaite. En effet, les technologies et leurs coûts peuvent changer rapidement, mais le changement lié à leur implantation ne diminuera que rarement. Il faut apprendre à marcher avant de courir!

Modes de réalisation de projets

On distingue trois grands modes de réalisation de projets.

Conception et implantation à l'interne : Certains projets peuvent être implantés à l'interne. Par exemple, selon de l'expertise interne disponible, l'optimisation de l'opération des équipements, le remplacement et le contrôle des appareils d'éclairage, l'optimisation des trajets et la formation des conducteurs ou bien l'optimisation des processus peuvent être réalisés à l'interne.

Mode traditionnel : Dans la plupart des cas, la conception et l'implantation des mesures de décarbonation devront être conçues et mises en œuvre par des professionnels externes.

La manière traditionnelle de procéder est de faire appel à une firme d'ingénierie ou d'architecture afin de réaliser une étude de faisabilité sur le projet et de préparer des plans et devis, par exemple pour le remplacement d'équipement de chauffage, l'installation de bornes de recharge ou le remplacement de fenêtres. Un ou plusieurs appels d'offres sont ensuite lancés pour sélectionner des entrepreneurs qui planteront les mesures d'après ces plans et devis.

Bien que les expériences varient grandement d'un projet à l'autre et d'une firme à l'autre, le mode traditionnel permet

typiquement d'avoir plus de flexibilité sur les fournisseurs à chaque étape du projet, ainsi que sur l'octroi de responsabilités aux professionnels (gestion de projet, gestion de construction, surveillance de chantier, etc.) et plus de contrôle sur les changements apportés en cours de projet. D'un autre côté, il est généralement plus long de réaliser un projet en mode traditionnel, ce mode n'offre pas de garanties sur les coûts, les économies, ni les subventions, nécessite plus de ressources de gestion de projet du côté de votre côté, et présente des défis d'imputabilité en cas de problèmes alors que les professionnels et entrepreneurs ont tendance à se blâmer mutuellement.

Mode clés en main (avec ou sans performance garantie) :

Les projets clés en main sont menés par une même entreprise qui se charge de la conception ainsi que de l'implantation des mesures. Ce mode permet généralement d'accélérer la réalisation des travaux et de simplifier la gestion du projet pour votre entreprise, puisque vous faites face à un seul interlocuteur pour les différentes étapes.

Hydro-Québec a lancé en 2022 **Cléo**, une [solution facilitant l'électrification des flottes](#) de véhicules axée sur la gestion intelligente de la recharge au moyen d'un mode de réalisation clés en main.

Le mode clés en main peut être fait sans garantie de performance (contrat de conception-construction) ou dans le cadre d'un contrat de performance énergétique. Dans les deux cas, il est important de fixer des balises claires en début de projet pour spécifier les objectifs visés, ainsi que les critères techniques, opérationnels et financiers à respecter.



Les projets clés en main garantis axés sur la performance énergétique conviennent particulièrement aux transformations majeures permettant d'atteindre des niveaux élevés de décarbonation, pour des entreprises qui souhaitent transférer une partie ou la totalité des risques financiers à un partenaire. Ces projets sont réalisés par des **entreprises de services écoénergétiques (ESE)**, qui conçoivent et implantent les mesures, et garantissent à la fois le coût des travaux, les subventions prévues, et les économies monétaires afin de rembourser l'investissement initial dans le délai prévu. Typiquement, le contrat est octroyé non pas au plus bas soumissionnaire, mais à celui qui présente le projet générant le plus de valeur à long terme, calculée par une valeur actuelle nette (VAN). Les ESE se doivent donc de bien comprendre le bâtiment et ses systèmes de manière holistique afin de capitaliser sur les synergies entre les mesures d'efficacité énergétique et de décarbonation, plutôt que de se limiter simplement aux mesures qui proposent une courte période de rentabilité.

Un important projet de récupération de chaleur industriel a été implanté en mode ESE à l'usine **Bridgestone de Joliette**. D'ailleurs, à ce jour, tous les processus de demande de subventions ont été gérés directement par les ESE réalisant les travaux, allégeant ainsi la charge de travail pour l'équipe administrative de l'usine.

Comme pour le mode traditionnel, les expériences varient grandement d'un projet à l'autre et d'une firme à l'autre, mais le mode clés en main permet généralement d'accélérer la réalisation des projets, réduit les risques financiers pour le

propriétaire, simplifie la gestion de projet et l'imputabilité en cas de problèmes, et s'accompagne de services de suivi énergétique lorsque faits dans le cadre de contrats de performance énergétique. En revanche, ce mode requiert une structure contractuelle plus complexe, offre moins de flexibilité sur les fournisseurs sous-traitants et sur les changements en cours de projet, et nécessite un lien d'affaires de plus longue durée et plus difficile à rompre en cas de problèmes importants.

Développer l'expertise interne

Les entreprises se concentrent habituellement sur leur produit ou leur service et l'énergie a souvent été reléguée au second plan. Ainsi, les résultats de notre sondage auprès des entreprises montrent que pour ceux ayant débuté leurs efforts, l'expertise interne se limite souvent à l'efficacité énergétique, et plus spécifiquement à la gestion de l'énergie. Ces efforts seront utiles pour la décarbonation, mais ne représentent que le premier pas d'une démarche qui se doit d'être en même temps approfondie et accélérée.

Avant d'explorer l'implantation de projets de décarbonation d'envergure, il est important de s'assurer que l'entreprise a accès à l'expertise nécessaire, à l'interne ou à l'externe, pour assurer leur succès. Le choix de faire résider cette expertise à l'interne ou à l'externe repose sur différents facteurs, comme la taille de l'entreprise, l'expertise existante, et la disponibilité des ressources. Par exemple, pour de nombreuses PME, il n'est pas optimal de former ou d'engager des employés afin d'avoir une expertise pointue en énergie. Un employé ou un petit groupe avec des connaissances de base en énergie sera en mesure d'effectuer l'essentiel, comme suivre la consommation d'énergie et les émissions de GES, échanger



et négocier avec des spécialistes externes, et assurer la gestion des projets. À l’opposé, il pourrait être tout à fait pertinent, pour une grande entreprise avec plus de ressources, d’avoir une équipe de spécialistes en énergie à l’interne, pour identifier, évaluer, recommander et mettre en œuvre des projets de décarbonation. Dans tous les cas, il est important de se doter de **champions en énergie et décarbonation**, des individus porteurs de changement qui seront responsables de mettre en place les processus et projets nécessaires pour atteindre les cibles de décarbonation établies.

La gestion de l’énergie et des émissions de GES de l’entreprise est peut-être effectuée par un employé, un département ou un comité. Le passé ne sera toutefois pas garant de l’avenir : une transformation importante sera liée à la décarbonation des opérations, ce qui requiert une formation des employés et dirigeants qui y sont affectés, et si possible, la croissance de ce groupe ou comité.

Engagement et imputabilité au sein de l’entreprise

Comme décrit à l’Étape 1, la réalisation du plan nécessitera la participation d’une multitude de parties prenantes allant de la haute direction aux gens directement affectés aux opérations.

Il est important d’incorporer les objectifs de décarbonation dans les systèmes de gouvernance et de rendre les acteurs au sein de l’entreprise imputables de l’atteinte des objectifs:

- Surveillance par le conseil d’administration
- Imputabilité de la direction et des gestionnaires
- Engagement des employés

Les indicateurs de suivi de performance (KPI) qui pourraient vous être utiles pour cette imputabilité sont décrits à l’[Étape 7 : Mesurer et faire le suivi de l’avancement du plan](#).



Formations pour hauts dirigeants :

- [Saisir les occasions de la transition énergétique](#) (École des dirigeants, HEC Montréal)
- [Carboneutralité: Concepts clés, stratégies et initiatives](#) (Institut canadien de formation en énergie)

Formations pour opérateurs :

- [Programmes en gestion de l’énergie](#) (Institut canadien de formation en énergie)
- [Électrification d’un parc de véhicules](#) (Programme Transportez vert du MERN)



ÉTAPE 5

EXPLORER LES OPTIONS DE FINANCEMENT

Réduire la pression financière grâce aux subventions et offres de prêts

Prendre le virage vers la décarbonation peut représenter des investissements importants. Mais comme discuté plus tôt, cela contribue à la compétitivité et à la rentabilité de votre entreprise à long terme grâce à des réductions en termes de coûts d'opération et des gains de productivité et de rendement.

Plusieurs solutions de financement sont disponibles pour aider à évaluer et mettre en œuvre les stratégies de décarbonation élaborées précédemment. Parmi ces solutions, on retrouve :

- **les aides financières**, qui réduisent la facture totale des projets de décarbonation;
- **les offres de financement**, qui étalent cette facture dans le temps avec conditions avantageuses.



Vous cherchez à estimer les coûts et économies de mesures d'efficacité énergétique et décarbonation? **L'Annexe technique** de ce guide contient des tableaux permettant de vous guider.

Aide-mémoire

- ☞ Bénéficier des programmes d'aides financières disponibles (résumé fourni ici)
- ☞ Bénéficier des programmes d'aides financières disponibles
- ☞ Explorer les offres de financement (prêts « verts »)

Aides financières

De nombreux programmes de subvention sont disponibles pour aider les entreprises québécoises à réduire la facture des projets de décarbonation. Certains programmes sont offerts par les gouvernements du Québec et du fédéral, et d'autres par les distributeurs d'énergie.

La plupart des programmes gouvernementaux québécois liés à la décarbonation sont financés par les fonds récoltés grâce au système de tarification carbone québécois, le [Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission \(SPEDE\)](#).

Pour vous aider à déchiffrer les programmes d'aides financières disponibles, une **synthèse des programmes** disponibles est présentée dans le Tableau 2. Des tableaux plus détaillés incluant une brève description des



programmes ainsi que le niveau de financement disponible sont inclus dans l'Annexe technique pour chacun des secteurs (bâtiments, industrie, transport).

L'éventail de programmes disponibles varie en fonction des projets à financer, allant des études de faisabilité à l'implantation de projets d'efficacité énergétique ou de conversion de sources d'énergie.

Pour les secteurs des bâtiments et de l'industrie, on distingue deux types de programmes. Premièrement, les distributeurs (Hydro-Québec, Énergir, Gazifère) offrent des **subventions pour l'achat et l'installation d'équipements ou d'appareils** efficaces selon une liste d'équipements admissibles. Ces programmes sont généralement plus simples et faciles d'accès. Ensuite, d'autres programmes offrent une **subvention basée sur la performance**, c'est-à-dire un montant déterminé en fonction des économies calculées ou mesurées de gaz naturel (Énergir et Gazifère, en \$/m³), d'électricité (Hydro-Québec, en \$/kWh) ou de GES (ÉcoPerformance du MERN, en \$/tonne CO₂e). Ces offres basées sur la performance sont généralement plus complexes que les subventions à l'achat, mais des volets simplifiés visant les PME sont maintenant offerts.

Certains programmes sont cumulables (ex : Écocamionnage du MTMD et iVZE de Ressources naturelles Canada), mais ils imposent des limites au montant total du financement qu'une entreprise peut recevoir par équipement, par véhicule ou par mesure.

Bien que ce ne soit pas une subvention directe, votre entreprise pourrait bénéficier d'autres avantages financiers en réalisant des mesures de décarbonation, comme des

réductions de primes d'assurances lors de l'élimination de réservoirs de mazout, ou des crédits d'impôt.

Le gouvernement fédéral a annoncé en novembre 2022 dans son mini-budget ([Énoncé économique de l'automne](#)) un « Crédit d'impôt à l'investissement pour les technologies propres » pour les entreprises allant jusqu'à 30%, incluant notamment les équipements de chauffage décarbonés.

Offres de financement

Alors que les aides financières visent à diminuer le coût initial d'un investissement, les offres de financement peuvent permettre de réduire la barrière d'un coût initial élevé, si votre entreprise n'a pas le capital disponible pour ces investissements. Les économies annuelles sur les factures énergétiques et d'entretien permettent alors de couvrir une partie ou même la totalité du remboursement mensuel du prêt, générant ainsi parfois un flux de trésorerie positif pour l'entreprise dès la mise en place des mesures.

Prêt vert (ou « Green loan »)

Plusieurs institutions financières ont des offres avantageuses (taux réduits, moratoire de remboursement, etc.) pour financer l'acquisition d'équipements dits « verts » (ex : énergies renouvelables, véhicules électriques, solutions efficaces).

Autre exemple, Investissement Québec offre le [financement Compétiver](#) pour les entreprises et le [Diagnostic de performance environnementale industrielle \(PEI\)](#).



Projets clés en main avec financement

Plutôt que l'utilisation du capital de l'entreprise, les projets de performance énergétique par l'entremise d'ESE, comme présenté à l'Étape 4, offrent généralement des options de financement. Le concept de projet clés en main va alors plus loin, en incluant directement le financement au sein du projet lui-même.

Par exemple, la [SOFIAC \(Société de financement et d'accompagnement en performance énergétique\)](#) agit comme agrégateur de projets réalisés en mode ESE et finance jusqu'à 100% des coûts des projets dans des bâtiments, sites industriels ou portefeuilles dont les dépenses énergétiques annuelles dépassent 500 000 \$.

Du côté des véhicules, le financement sous forme de location est bien sûr disponible, en plus de l'achat direct ou du financement par prêt. Du côté de la recharge de ces véhicules et des mises à niveau électriques associées, Hydro-Québec offre depuis peu une solution axée sur la gestion intelligente de la recharge de type clés en main.

La [Banque de l'infrastructure du Canada \(BIC\)](#) est aussi un investisseur d'impact qui développe la prochaine génération d'infrastructures dont le Québec et le Canada ont besoin. Grâce à un financement attrayant, la BIC réduit les obstacles à l'investissement afin de permettre la réduction des gaz à effet de serre pour les projets dans ses secteurs prioritaires. L'Initiative de rénovations énergétiques des bâtiments de la BIC fournit du financement pour moderniser et améliorer l'efficacité énergétique des immeubles (y compris les

bâtiments commerciaux, industriels et résidentiels à logements multiples de propriété privée.) L'équipe de spécialistes de la BIC travaille également avec les plus grands émetteurs du Canada pour atteindre les objectifs climatiques plus tôt que prévu grâce à des solutions d'investissement sur mesure pour les projets de rénovation énergétique liés à la décarbonisation industrielle.

Lever ses propres fonds

La stratégie de financement pourrait miser sur l'émission d'obligations corporatives vertes, la création d'un fonds dédié à la décarbonation ou le développement de partenariats financiers pour réaliser certaines actions du plan.





Tableau 2 : Sommaire des programmes d'aide financière disponibles par secteur et par catégorie de mesures

Secteur	Fournisseur	Programme	Catégorie de mesure					Lien
			Gestion de l'énergie	Étude de faisabilité	Équipements ou appareils	Performance	Formations	
Bâtiments et Industrie	Gouv. QC - MERN	ÉcoPerformance	●	●		●		
		Valorisation rejets thermiques				●		
		Bioénergies		●		●		
	Énergir	Efficacité énergétique	●	●	●	●		
		Gazifère	Gazifère vert			●		
	Hydro-Québec	Solutions efficaces	●	●	●	●	●	
	Gouv. Canada - RNCAN	Norme ISO 50001	●				●	
Gouv. QC - MERN	Technoclimat		●		●			
Secteur	Fournisseur	Programme	Évaluation/Analyse	Efficacité énergétique	Conversion/Électrification	Infrastructure de recharge	Formations	Lien
Transport	Gouv. QC - MTMD	Écocamionnage	●	●	●		●	
	Gouv. QC - MERN	Transportez vert		●	●	●	●	
		Roulez vert				●	●	
	Propulsion Québec	Recharge+				●		
	Gouv. Canada - TC	Incitatif pour les véhicules à zéro émission (iVZE et iVMLZE)			●			
	Gouv. Canada - RNCAN	Infrastructure pour les véhicules à émission zéro (PIVEZ)				●		
		Transport écoénergétique de marchandises	●	●	●		●	

Note : Un tableau détaillé des programmes d'aides financières est disponible dans l'Annexe technique de ce Guide.



ÉTAPE 6

PASSER À L'ACTION

Démarrer l'implantation des mesures de décarbonation

Aide-mémoire

- 👉 Appuyer le porteur de ballon des projets à l'interne et miser sur la gestion du changement
- 👉 Obtenir le financement et faire les demandes d'aides financières au bon moment
- 👉 Partir en appel d'offres selon le mode de réalisation sélectionné à l'Étape 4

Une fois qu'ont été identifiés le quoi (Étape 3), le combien (Étape 4) et le comment (Étape 5), c'est maintenant le temps de réduire ses émissions!

Les étapes ci-dessous visent le porteur de ballon à l'interne, que ce soit un gestionnaire, un comité ou un dirigeant.

Appuyer le porteur de ballon à l'interne

En premier lieu, il convient d'identifier un chargé de projet à l'interne, soit le « porteur de ballon » qui fera cheminer le projet de décarbonation du début à la fin.

La responsabilité ne se limite pas à la personne choisie, puisqu'une décarbonation réussie ne se limite pas aux opérations de l'entreprise. Ainsi, cette personne doit:

- être outillée afin de se former elle-même et de former d'autres champions au sein de l'entreprise;
- être soutenue à tous les échelons lors du cheminement menant à la prise de décisions;

Gestion et suivi des travaux : Le gestionnaire de projet à l'interne sera bien sûr le point de contact avec les entrepreneurs et les professionnels liés au projet. Cette personne devra prévoir la modification des contrats de service des équipements affectés, et de fourniture d'énergie selon le cas (modifier le tarif, annuler la fourniture, etc.). Il sera également responsable de bien planifier les interruptions de service et les interventions dans les espaces occupés, qui demanderont l'utilisation des outils de gestion du changement.

Gestion du changement : Il est important de rappeler qu'un processus de décarbonation réussi est une transformation en soi et qu'un facteur clé de succès sera ainsi la gestion du changement. En effet, il est à prévoir que de multiples éléments internes freineront la progression des projets, et une gestion active du changement permettra de répondre aux diverses préoccupations, notamment les interruptions de service à prévoir, les changements en termes d'opération, le suivi plus fréquent des opérations techniques suite à l'implantation des mesures, etc.



Obtenir son financement

La première étape est d'obtenir le financement pour le projet de décarbonation à l'étude, tel qu'exploré à l'Étape 4. Les étapes précédentes seront utiles pour convaincre les parties prenantes internes de la nécessité de ce projet de décarbonation, non seulement afin d'atteindre les cibles de décarbonation établies, mais également en s'appuyant sur les quatre raisons principales présentées en introduction ([Pourquoi décarboner mon entreprise?](#)).

Du côté des aides financières, les éléments suivants permettent d'identifier à quel moment poser les demandes.

Lancer le processus d'appel d'offres

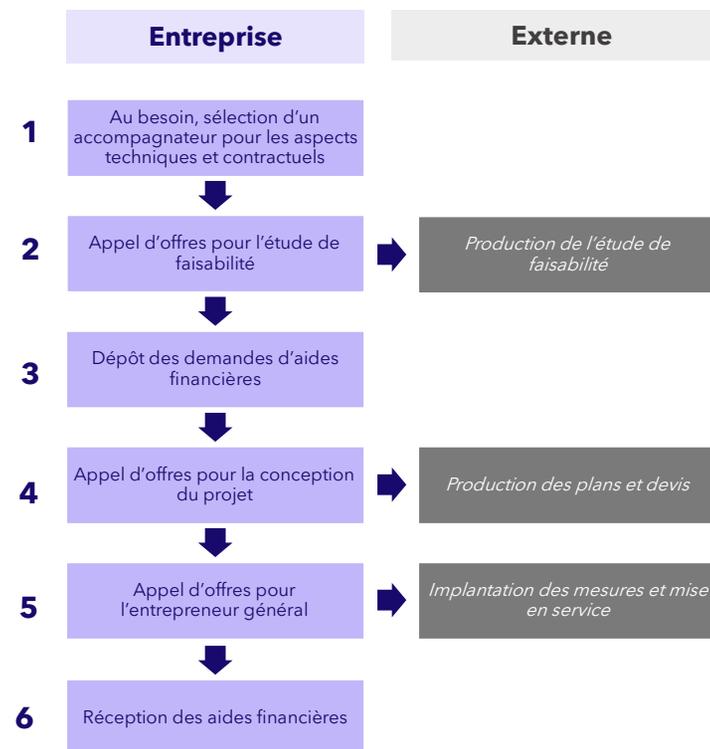
L'Étape 4 a permis d'explorer les différentes options en termes de mode d'implantation. Voici les étapes typiques pour ces principaux modes.

Mode traditionnel

Selon ce mode, un premier appel d'offres permet de sélectionner une firme externe qui fera la conception des mesures de décarbonation en produisant des plans et devis, puis un deuxième appel d'offres permettra de sélectionner l'entrepreneur général qui suivra ce plan et devis.

Dans les deux cas, bien que le plus bas soumissionnaire *conforme* est traditionnellement sélectionné, il est avantageux de réserver un pointage à la qualité ou la proximité, selon les pratiques établies dans votre entreprise. Les principales étapes de cette approche sont décrites à la Figure 9.

Figure 9 : Processus d'appel d'offres traditionnel





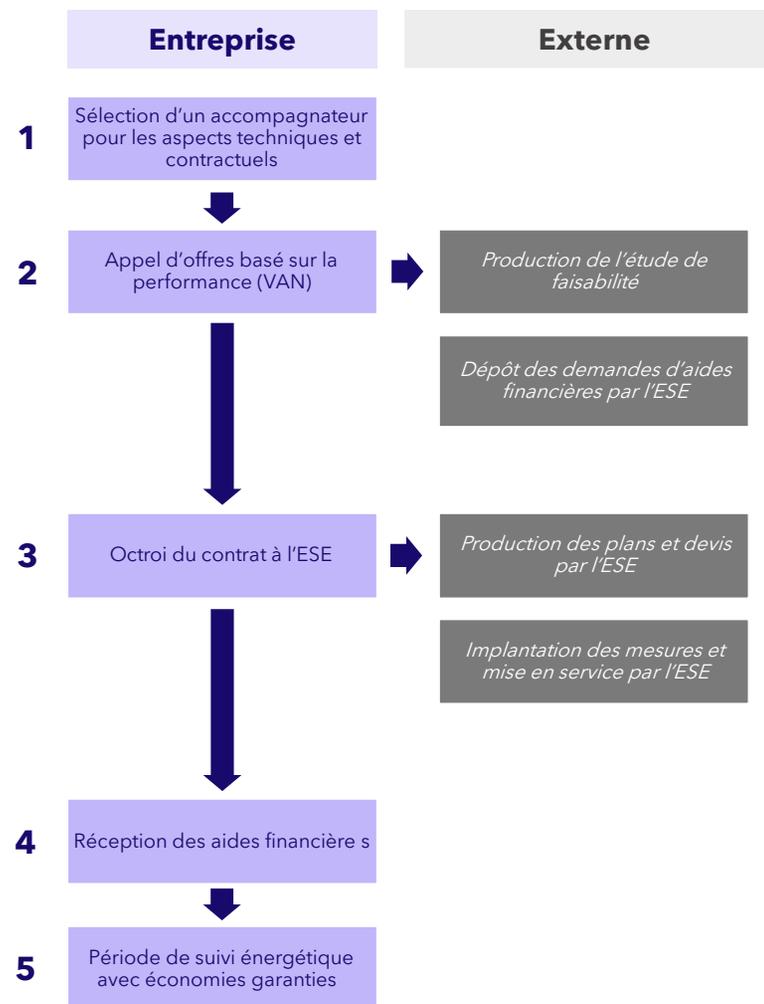
Mode clés en main

Selon ce mode de réalisation, un seul appel d'offres permet de sélectionner la firme externe qui se chargera non seulement de la conception, mais également de l'implantation des mesures.

Une variante concerne les contrats de performance énergétique à économies garanties (mode ESE), dont les étapes à suivre sont illustrées à la Figure 10.

Le MERN fournit plusieurs [modèles, outils et chiffreurs](#) à utiliser dans le cadre d'appels d'offres de ce type.

Figure 10 : Processus d'appel d'offres clés en main (ESE)





ÉTAPE 7

MESURER ET FAIRE LE SUIVI DE L'AVANCEMENT DU PLAN

Suivre et divulguer les résultats pour mesurer les impacts et ajuster le plan de décarbonation

Mettre en place une structure de suivi périodique sur l'évolution du plan

Comme illustré à la Figure 11, les sept Étapes de ce Guide sont un processus itératif. Le suivi de votre plan de décarbonation est une activité essentielle à sa réussite. Il permet par exemple d'évaluer l'évolution du plan, d'identifier les succès et apprentissages (ex : projets pilotes) pour les transposer à d'autres activités et d'apporter les changements lorsque requis.

Pour être pertinent et créer de la valeur, le suivi doit être structuré de façon formelle et il doit être suivi sur une base périodique - tout comme le suivi de la performance opérationnelle et financière que vous faites déjà. L'exercice de suivi du plan peut servir à :

- Mettre à jour l'inventaire de GES;
- Analyser les indicateurs clés de performance carbone;
- Analyse comparative (benchmarking);
- Ajuster les cibles et la mise en œuvre des mesures.

Aide-mémoire

- 👉 Développer des indicateurs de performance (KPI)
- 👉 Mises à jour périodiques de l'inventaire GES, des objectifs et du plan de décarbonation
- 👉 Formation continue pour rester à jour
- 👉 Imputabilité face aux cibles à tous les niveaux de l'entreprise
- 👉 Inclure dans la stratégie de communication marketing

Développer des indicateurs de suivi

L'utilisation d'indicateurs de productivité énergétique vise à suivre et mieux comprendre la valeur créée par les activités en fonction de la consommation d'énergie nécessaire et d'intégrer l'énergie comme un indicateur clé dans le suivi de la performance globale de votre entreprise.

Deux approches peuvent être utilisées selon votre contexte et l'utilisation prévue (interne vs externe) :

- **Intensité énergétique ou carbone** (à réduire)
ex : kWh par 1000 p², tonne CO₂ par unité produite, tonne CO₂ par tonne-km de marchandise transportée
- **Performance énergétique ou carbone** (à augmenter)
ex : valeur des ventes par coûts de l'énergie (ratio), revenus (\$) par tonne CO₂ émise



En savoir plus sur les [indicateurs et mesures de la productivité énergétique](#) (Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal)



Former les employés sur l'utilisation d'outils et d'indicateurs pour faire le suivi

En parallèle du développement d'indicateurs, le personnel technique ou responsable du suivi du plan doit être formé sur l'utilisation de ces indicateurs, mais aussi, sur l'utilisation d'outils et de base de données utiles pour faire la gestion de l'énergie au sein de l'entreprise.



Votre compte en ligne d'Hydro-Québec, Espace Client Affaires, vous présente un [Portrait de consommation](#) qui permet de suivre votre consommation d'énergie et de puissance. [ENERGY STAR Portfolio Manager](#) est un autre outil qui permet une analyse comparative (« benchmarking ») afin d'identifier les opportunités en gestion de l'énergie des bâtiments et produire des rapports de suivi énergétiques par bâtiment.

Ceci peut prendre la forme de formation au personnel sur les systèmes de gestion de l'énergie et l'utilisation de méthodes de calcul pour analyser la consommation d'énergie, les données à collecter pour produire les indicateurs et l'utilisation d'outils spécialisés.



Le guide [Comment implanter la gestion de l'énergie dans les immeubles](#) produit par le MERN est une ressource pertinente qui recense les meilleures pratiques en gestion de l'énergie dans les bâtiments tant au niveau des indicateurs, des pratiques de gestion que de l'implantation des systèmes au sein de l'entreprise.

Divulguer les résultats et les impacts du plan et obtenir des certifications reconnues

L'utilisation de standards de divulgation reconnus et l'obtention de certifications et normes facilitent le suivi du plan en permettant de comparer les résultats de votre entreprise à d'autres acteurs du marché tout en offrant plus de crédibilité et de fiabilité au processus de divulgation.

Enfin, la divulgation des progrès et réalisations du plan auprès des parties prenantes est importante et contribue à accroître leur engagement et d'obtenir leur support pour la réalisation d'initiatives de décarbonation en cours ou futures.

Divulgation : Les recommandations et directives du [TCFD](#) sont reconnues mondialement pour produire un exercice de divulgation des risques financiers liés au climat. Ces recommandations visant les pratiques de gouvernance, les stratégies, la gestion des risques et l'établissement de cibles et indicateurs sont utiles pour identifier les informations à divulguer au marché et aux investisseurs pour augmenter la transparence du plan de décarbonation.

Certifications et standards : ISO 50001 est une norme internationalement reconnue pour les systèmes de gestion de l'énergie qui partage des éléments et le processus des normes ISO 9001 (gestion de la qualité) et ISO 14001 (gestion environnementale). En Allemagne, plus de 9 000 entreprises étaient certifiées en 2016, comparativement à seulement une vingtaine au Canada. Au Québec, Kruger et Riva font partie des quelques entreprises ayant reçu la certification, et Bridgestone le sera sous peu.



Pour les PME, l'organisme ISO présente [huit étapes](#) pour les guider à travers le processus de gestion de l'énergie.



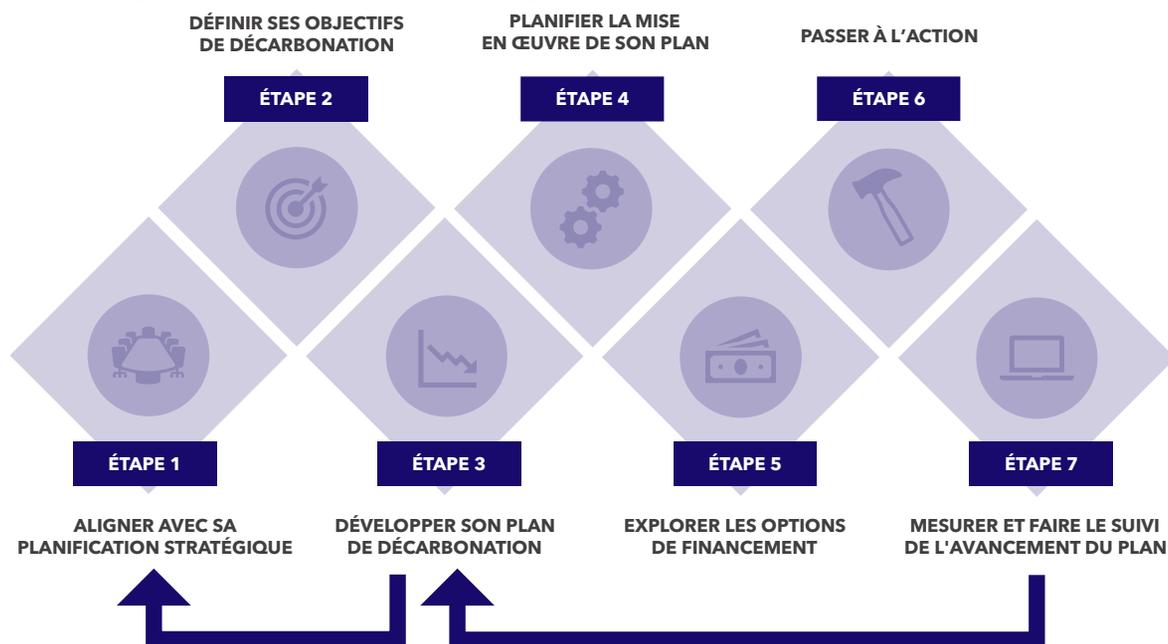
[Ressources naturelles Canada](#) finance la mise en œuvre de la norme ISO 50001 et le soutien financier du MERN ([ÉcoPerformance](#)) est bonifié pour les entreprises québécoises certifiées ISO 50001.

Selon la mise à niveau 2026 du plan directeur de TEQ (MERN), « la norme ISO 50001 [sera] obligatoire pour les grands consommateurs d'énergie qui souhaitent participer aux programmes d'aide financière ».

Concours, défis et partenariats : Plusieurs initiatives ont pour but de partager les meilleures pratiques et se comparer dans un objectif d'amélioration continue. En particulier :

- **Bâtiments :** Le [Défi Énergie en Immobilier](#) porté par BOMA Québec
- **Transports :** Le partenariat et programme [SmartWay](#) porté par Ressources naturelles Canada
- **Industrie :** Le Partenariat en économie d'énergie dans l'industrie canadienne ([PEEIC](#)) et le [Défi ENERGY STAR pour l'industrie](#), tous deux portés par Ressources naturelles Canada

Figure 11 : Processus de suivi périodique et d'évolution du plan de décarbonation



Conclusion : besoins des entreprises

Pistes pour le gouvernement et les administrateurs de programme

Le sondage auprès des entreprises réalisé dans le cadre de l'élaboration de ce Guide de meilleures pratiques montre les efforts gouvernementaux et les programmes d'aides financières des distributeurs sont essentiels, mais auraient avantage à être améliorés de principalement deux manières.

Recommandation 1 : Simplifier le parcours client

Au-delà des niveaux d'aides financières elles-mêmes, les entreprises font face aux problématiques suivantes:

- Difficulté à déchiffrer les divers programmes offerts par une multitude d'acteurs gouvernementaux, paragouvernementaux et les distributeurs;
- Programmes complexes en termes de processus et de paperasse;
- Accompagnement technique et offres de formations soit mal comprises, soit déficientes.

Ces barrières limitent la portée du soutien qui est offert. **Il est donc recommandé de simplifier le parcours client en particulier pour les programmes dédiés aux petites et moyennes entreprises** afin d'accroître leur utilisation par les entreprises et ainsi augmenter les impacts espérés.

Recommandation 2 : Assurer une meilleure prévisibilité

Également, dans le contexte d'une transition énergétique qui se doit d'être évaluée à long terme, les entreprises ont besoin de prévisibilité. Celle-ci s'applique non seulement aux programmes d'aides financières et à leurs budgets (qui dans le cas des programmes gouvernementaux sont parfois épuisés pendant plusieurs mois avant d'être renouvelés uniquement pour une courte période), mais également aux réglementations à venir.

En effet, les entreprises s'attendent généralement à ce que des mesures climatiques plus strictes soient mises en œuvre au cours des prochaines années. Cependant, **l'incertitude a pour effet de geler leurs actions**, comme la direction, les exigences et les dates à prévoir ne sont pas claires. Plusieurs entreprises choisissent alors d'attendre pour éviter d'aller dans la mauvaise direction.

Améliorer la prévisibilité permettrait ainsi d'ouvrir les vannes et créer un *momentum* durable d'actions climatiques par les entreprises, au bénéfice de la société et de l'économie québécoise.

Études de cas



Lowe's Canada

Lowe's Canada est un chef de file du secteur de la rénovation résidentielle qui exploite ou dessert quelque 450 magasins corporatifs et marchands affiliés indépendants au Canada, dont près de 200 au Québec. L'entreprise compte également sur de nombreux centres de distribution et un siège social situé à Boucherville.

Lowe's Canada a un ambitieux objectif à court terme : réduire ses GES de 40% entre 2016 et 2025. Un important projet d'efficacité énergétique a déjà permis de faire une partie du chemin vers cette cible.

Prochaines étapes? Continuer l'analyse et la mise en œuvre de mesures de décarbonation en misant sur le Comité GES, avec l'emphase sur l'électricité émettrice dans quelques provinces pour atteindre ses cibles.

Nom de l'entreprise	Lowe's Canada (Lowe's, RONA, Réno-Dépôt et Dick's Lumber) ¹
Secteur d'activités	Commerce de détail Commerce de gros
Siège social	Boucherville (Montérégie)
Nombre d'employés	Environ 26 000 (dont environ 10 000 au Québec)

1. Aligner avec sa planification stratégique

Lowe's Canada a lancé en 2018 une stratégie de développement durable qui s'appuie sur trois piliers, tous intrinsèquement liés à sa planification stratégique :

4. Aider ses clients à réduire leur propre empreinte environnementale;
5. Appuyer ses associés et ses communautés;
6. Réduire l'impact environnemental de ses opérations.

¹ Cette étude de cas a été produite avant la vente des activités de Lowe's Canada à Sycamore Partners par Lowe's Companies Inc.

Le premier pilier tient au fait que les clients de Lowe's Canada devront eux aussi décarboner leurs logements et se tourneront vers les magasins Lowe's, RONA et Réno-Dépôt pour les matériaux, équipements et conseils pour ce faire. À cet effet, Lowe's Canada offre une vaste sélection de produits écoresponsables sélectionnés selon l'approche du cycle de vie et les certifications environnementales les plus reconnues. Des programmes de récupération de produits dangereux pour l'environnement sont aussi disponibles en magasin pour de nombreux produits tels que les ampoules,

les piles et la peinture. Avec ces initiatives, Lowe's Canada aide sa clientèle à faire des choix écoresponsables et à réduire son impact environnemental.

Du côté du troisième pilier, les attentes face à la décarbonation sont non seulement grandes de la part des clients, mais également des actionnaires et investisseurs. La réduction des coûts d'opération par une performance énergétique améliorée, ainsi que la réduction du risque financier lié à la hausse (et à la fluctuation) des coûts des énergies fossiles en font une opportunité d'affaires incontournable en vue d'améliorer leur rentabilité.

La maison mère Lowe's Companies, Inc. évalue aussi **les priorités de ses parties prenantes** dans l'exercice de collecte précédant ses [rapports annuels de responsabilité sociale d'entreprise](#) (RSE). Les « Changements climatiques, énergie et émissions polluantes » fait d'ailleurs partie des 16 priorités retenues. Un **Comité de la durabilité** constitué de professionnels de différents services internes a le rôle de superviser les risques associés aux questions sociales et environnementales.

Lowe's Canada s'est également dotée d'un **Comité de GES** constitué de professionnels de différents services internes qui voit à détecter les opportunités d'amélioration, définir les priorités sur lesquelles concentrer ses efforts et déterminer les ressources financières et humaines nécessaires à la mise en œuvre des différentes initiatives ciblées.

Ces initiatives visent non seulement à atteindre ses objectifs de réduction de GES, mais aussi à intégrer de nouvelles façons de mener ses activités et de réfléchir son réseau afin de faire de la durabilité une seconde nature pour l'ensemble de ses associé(e)s et partenaires.

2. Définir des objectifs de décarbonation

Développer un inventaire de GES

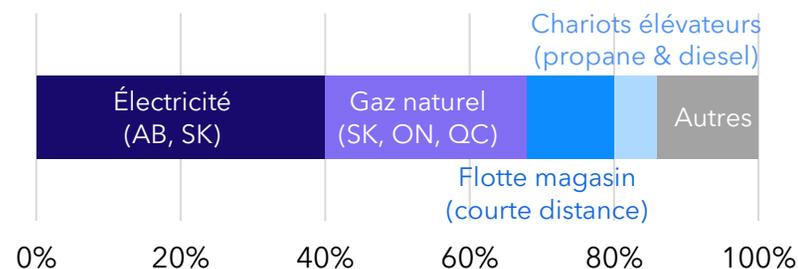
Lowe's Canada met à jour son inventaire de GES annuellement, réalisé selon les normes du GHG Protocol, et déclaré au Carbon Disclosure Project.

Le périmètre organisationnel a été choisi de manière à refléter le champ d'action de l'entreprise et exclut donc les marchands affiliés à l'enseigne RONA.

Définir ses objectifs dans le temps

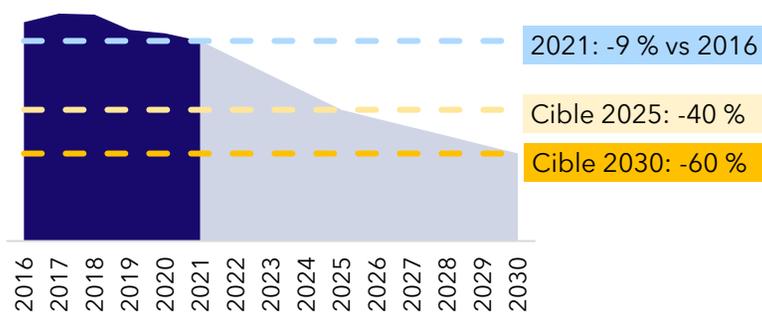
Afin de définir ses propres cibles de décarbonation, Lowe's Canada a d'abord procédé à l'analyse complète des émissions de GES du réseau et de ses opérations (Figure 12).

Figure 12 : Inventaire des émissions de Lowe's Canada par source



Ensuite, elle a pris la décision ambitieuse de s'aligner avec les cibles de Lowe's Companies Inc. (voir Figure 13), malgré le fait que l'électricité canadienne est déjà plus décarbonée, ce qui rend la réduction restante plus complexe en comparaison.

Figure 13 : Cibles de décarbonation de Lowe's Canada



3. Développer son plan de décarbonation

L'inventaire GES éclaire les sources d'émissions à prioriser : électricité dans quelques provinces émettrices, gaz naturel pour le chauffage, et carburants des véhicules d'entreprise.

Cependant, l'efficacité énergétique électrique est initialement apparue comme un gisement de productivité énergétique non seulement dans les provinces émettrices, mais également dans les provinces où l'intensité d'émissions du réseau électrique est plus faible, comme le Québec. P

Bâtiments : Un plan d'investissement sur 3 ans a été développé à l'interne dès 2018 avec le soutien de la firme Dunsy Énergie + Climat. Le plan a mis l'accent sur l'installation de systèmes de gestion de l'énergie (SGÉ), le remplacement d'appareils d'éclairage par des modèles à DEL et l'étanchéisation des quais de déchargement au centre de distribution de Boucherville. De plus, les SGÉ ont permis de procéder à quelques projets de recommissioning. Un investissement de 30 M\$ a permis de faire près du quart du chemin vers la cible 2025, comme le montre la Figure 14,

en plus de libérer de nombreux kWh au Québec. Le projet a par ailleurs reçu le prix Stratégie de développement durable au gala des Mercuriades de la FCCQ, en 2022.

De plus, les SGÉ permettent d'identifier plus rapidement les unités de ventilateurs au toit nécessitant un remplacement, par des modèles plus récent et plus efficace.

Véhicules : La plupart des émissions reliées au transport sont de portée 3, étant rattachées aux déplacements des clients ainsi qu'aux services de transport et livraison dont les véhicules n'appartiennent pas à Lowe's Canada. L'entreprise travaille déjà sur des initiatives permettant de réduire les émissions de portée 3, notamment l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques dans plusieurs magasins et à son siège social, ainsi que la coopération avec ses fournisseurs de transport et de livraison de manière à intégrer des dispositifs aérodynamiques à leurs camions longue distance.

Lowe's Canada possède plusieurs camions liés à la manutention, de type « boom truck » (camions à flèche avec grue intégrée) et « Moffett truck » (camion avec chariot élévateur embarqué). Plusieurs mesures d'efficacité énergétique ont déjà été évaluées, comme l'optimisation des charges et des trajets ainsi que les dispositifs anti-ralenti, et certaines implantées. Des projets pilotes de véhicules hybrides et électriques sont à l'étude, mais la disponibilité de ces modèles limite l'impact potentiel d'ici 2025.

De plus, plusieurs chariots élévateurs sont actuellement en conversion électrique à batterie au lithium, notamment ceux de l'important centre de distribution de Boucherville.

Compensation : Étant donné les cibles ambitieuses, les crédits carbone sont notamment à l'étude afin d'atteindre la

cible de 2025, si les autres mesures étudiées ne parvenaient pas à réduire les émissions dans ce court laps de temps.

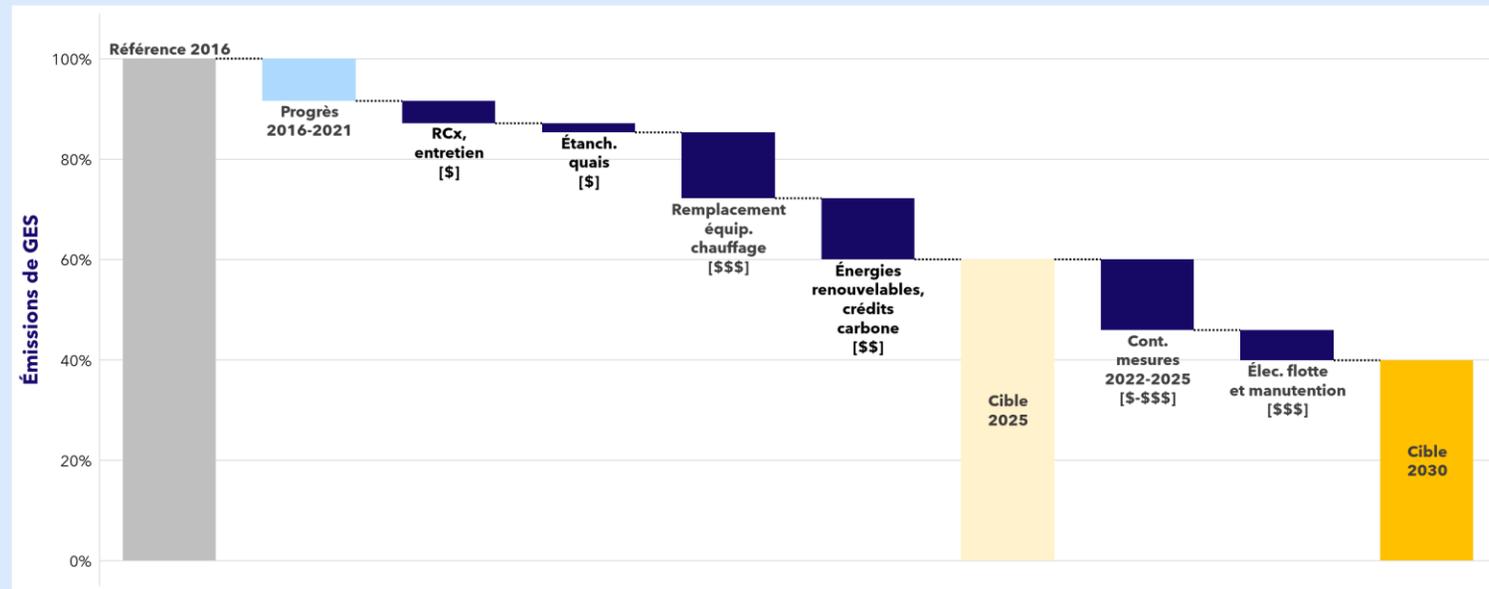


Dunsky Énergie + Climat a développé un exemple de trajectoire de décarbonation pour atteindre les cibles de 2025 et 2030 établies par Lowe's Canada. Les mesures présentées ci-dessous sont des exemples d'actions qui pourraient être implantées pour donner suite aux actions déjà entamées (installation d'appareils à DEL et de SGÉ dans la plupart des magasins et centres de distribution, efficacité et conversion de la flotte) :

- **Remise au point** (RCx) sur davantage de magasins afin d'identifier les gains rapides à mettre en place;
- **Mesures d'étanchéisation** des quais de chargement afin de réduire les infiltrations et les besoins de chauffage;
- **Remplacement accéléré des équipements de chauffage** par des unités **thermopompes** ou hybrides (thermopompe avec gaz naturel en appoint), en priorisant les équipements ayant dépassé leur durée de vie utile;
- Participation aux programmes de **gestion de la demande de pointe** (GDP, Hilo, etc.) au Québec et ailleurs, selon les tarifs et les programmes disponibles;
- Approvisionnement en énergies renouvelables pour remplacer les sources émettrices (ex : **GNR** en remplacement du gaz naturel fossile, **panneaux solaires photovoltaïques** pour la production d'électricité);
- En dernier recours, achat de **crédits carbone** pour atteindre la cible 2025;
- **Électrification** des flottes de magasin et des équipements de manutention à l'horizon 2030.

Une estimation préliminaire des niveaux d'investissement requis [\$] et des réductions d'émissions anticipées est présentée à la Figure 14.

Figure 14 : Exemple de trajectoire de décarbonation pour Lowe's Canada élaborée par Dunsky Énergie + Climat



4. Planifier la mise en œuvre de son plan

Lowe's Canada a travaillé à aligner son plan de décarbonation au plan de maintien d'actifs afin de saisir les opportunités liées à certains éléments déclencheurs. En particulier, les remplacements de toiture permettent l'ajout d'isolation thermique, et les remplacements d'unités au toit permettent l'achat de modèles à performance supérieure plutôt que les modèles de base habituellement en stock chez les fournisseurs. La même approche est prise pour profiter des opportunités liées à d'autres éléments

déclencheurs comme la fin d'un bail, d'un contrat de location ou d'une entente avec un fournisseur (transport), l'acquisition d'un nouveau site, etc.

L'ajout de systèmes de gestion de l'énergie a également été la fondation permettant d'améliorer l'entretien des systèmes et l'identification d'équipements en fin de vie utile à remplacer.

Lowe's Canada a également embauché un spécialiste dédié à l'énergie au sein du département de développement durable, qui agit comme champion à l'interne pour porter les

projets et travailler en collaboration avec les différentes équipes techniques et aux opérations, qu'elles soient responsables de l'immobilier ou des transports. Cette collaboration en amont permet ainsi de lever les obstacles internes et faciliter l'avancement des projets. Le Comité de GES se réunit également plusieurs fois par année pour détecter les opportunités, définir les priorités sur lesquelles concentrer ses efforts et déterminer les ressources financières et humaines nécessaires à la mise en œuvre des différentes initiatives ciblées.

Les critères de rentabilité des investissements ont été respectés dans le cas du projet d'investissement en efficacité énergétique de 2019-2021, mais il est généralement accepté que ces critères pourraient être adaptés au contexte lors des prochains investissements en décarbonation, selon la durée de vie des mesures et des équipements et la réduction du risque lié aux coûts de l'énergie, notamment.

5. Explorer les options de financement

Le spécialiste en énergie se charge entre autres des demandes d'aide financière, dont les montants obtenus viennent compenser une partie des investissements nécessaires aux projets de décarbonation, les rendant ainsi plus attrayants.

Lors du projet de 2019, les programmes ÉcoPerformance du MERN et Solutions efficaces d'Hydro-Québec, en plus de multiples programmes dans d'autres provinces (IESO et distributeurs locaux en Ontario, ENS en Nouvelle-Écosse, EEA en Alberta), ont apporté une contribution financière.

Les prochains projets d'efficacité énergétique et de décarbonation auront également avantage à tirer profit des

multiples programmes disponibles, et la ressource dédiée permettra de ne pas s'y perdre en identifiant les programmes porteurs.

Certains fournisseurs de technologies se chargent même des demandes de subventions en les intégrant dans leur offre de service. Cela réduit la charge de travail des équipes à l'interne.

6. Passer à l'action

Le département de développement durable agit comme porteur de ballon des projets de décarbonation chez Lowe's Canada, en étroite collaboration avec plusieurs équipes internes : services techniques, équipes TI, équipe des opérations, équipe des finances, etc. Le porteur de ballon agit comme catalyseur et comme facilitateur afin de mettre en œuvre les projets le plus rapidement possible.

En amont à la mise en œuvre des projets, le Comité GES sert à informer et engager les parties prenantes. Les projets à l'étude sont soumis aux équipes concernées pour assurer leur adhésion dès le départ. Avec leur appui, le projet est ensuite présenté à la direction, qui s'assure que le projet reçoive tout le support nécessaire à sa réalisation.

Un suivi des projets est effectué avec le Comité GES et un compte rendu trimestriel sur l'avancement des projets est également présenté à la direction.

7. Mesurer et faire le suivi de l'avancement du plan

Lowe's Canada procède à une mise à jour de son inventaire GES annuellement. De plus, les systèmes de gestion de

l'énergie implantés dans les magasins et centres de distribution permettent de suivre la performance énergétique des bâtiments corporatifs.

Les indicateurs de suivi de performance, soit l'intensité énergétique et l'intensité GES, permettent de faire ce suivi à l'interne :

- Intensité des émissions de GES (tonnes par 1000 pi²)
- Intensité de l'électricité (MWh par 1000 pi²)

Au final, la haute direction de Lowe's Canada est imputable de l'atteinte des cibles de décarbonation, et est supportée par l'équipe de Développement durable et le Comité GES.

Lowe's Canada est également membre de quelques comités et associations qui permettent de partager des idées et des meilleures pratiques (ex : Retail Council of Canada, FCCQ, CPEQ).

Les émissions de GES sont divulguées à même le rapport de responsabilité d'entreprise (RSE) publié annuellement (une version est globale, et l'autre présente des faits saillants canadiens), de même qu'au Carbon Disclosure Project directement. De plus, les avancées de l'entreprise sont partagées à travers tous les canaux de communication disponibles, incluant le site web, les réseaux sociaux, et l'intranet pour le partage à l'interne.

Finalement, les victoires sont célébrées grâce à la participation à des concours comme les Mercuriades de la FCCQ.

Bridgestone

Bridgestone est la plus importante entreprise de caoutchouc et de pneus au monde. Parmi tous les sites de production, l'usine de Joliette se trouve en tête de liste en termes de performance et de gestion environnementales.

Bridgestone Joliette a déjà bien entamé la décarbonation de ses opérations avec des cibles précises de réductions d'émissions à court et à long terme, le suivi et la gestion systématiques de l'énergie et l'implantation de plusieurs mesures d'efficacité énergétique.

Prochaines étapes? Un chantier d'électrification pour décarboner la production de chaleur de procédés et la mise en œuvre de la norme ISO 50001 pour une gestion accrue de l'énergie.

Nom de l'entreprise	Bridgestone
Secteur d'activités	Manufacturier (Fabrication de pneus)
Siège social	Nashville, É.-U. (Amériques) Tokyo, Japon (Global)
Nombre d'employés	1 500 (à l'usine de Joliette)

1. Aligner avec sa planification stratégique

La mission environnementale de Bridgestone fait partie intégrale de leur stratégie d'entreprise. L'entreprise a établi des cibles de réduction des émissions au niveau corporatif et mise sur des stratégies financières innovantes pour les atteindre, dont l'utilisation d'un prix de carbone à l'interne et la création d'un fonds stratégique dédié (*Bridgestone Americas Energy & Environmental Strategic Fund*).

Son ambition de réduire sa consommation de ressources et ses émissions découle des risques et opportunités associés. Par exemple, les attentes grandissantes des actionnaires ainsi que la progression des réglementations et politiques motivent l'entreprise à se décarboner, car ils présentent

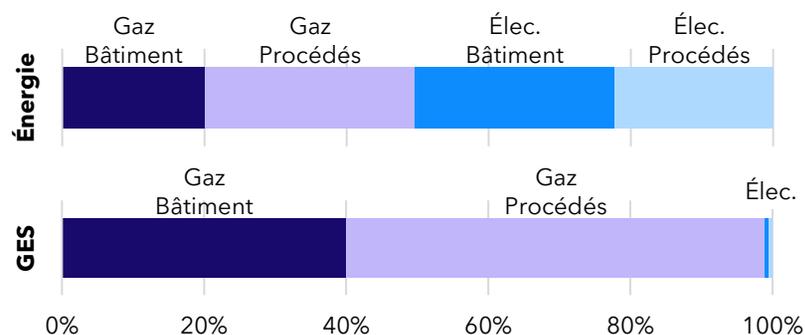
autrement un risque. Bridgestone a aussi su capitaliser les opportunités de marché et faire sa réputation en concevant et en vendant des pneus durables et avec une plus faible empreinte environnementale sur leur cycle de vie.

Pour réaliser son plan de décarbonation, l'usine de Bridgestone implique le personnel à plusieurs niveaux et promeut la transparence. Un *Comité énergie*, composé d'experts techniques et de membres de la direction, a été mis sur pieds pour surveiller la progression de la décarbonation et de l'efficacité énergétique des opérations. Le personnel de l'usine est aussi informé du progrès de décarbonation à travers le *Comité santé, sécurité & environnement* auquel tous les employés ont accès.

2. Définir des objectifs de décarbonation

L'usine suit sa consommation d'eau, de gaz naturel, de vapeur et d'électricité à l'aide d'un registre mensuel. Ces données servent à faire l'inventaire des GES, à identifier les principaux postes de consommation et d'émissions, ainsi qu'à des fins de suivi, d'entretien et de vérification. La consommation énergétique annuelle de l'usine est répartie à 50/50 entre l'électricité et le gaz naturel, et à environ 50/50 entre l'usage pour le bâtiment et les procédés (Figure 15). Bien que le gaz naturel représente la moitié de l'énergie consommée, 99% des émissions totales (~22 MtCO₂e en 2021) sont associées à sa consommation. Ces émissions proviennent de la combustion dans ses trois chaudières à gaz utilisées pour la production de vapeur (procédé de vulcanisation) et le chauffage ambiant. L'usine utilise aussi beaucoup d'électricité, principalement comme force motrice (ex : mélange, convoyage, air comprimé, ventilation), mais aussi pour la production de vapeur auxiliaire.

Figure 15 : Bilans énergétique et carbone de Bridgestone Joliette



Bridgestone a établi des cibles ambitieuses de réduction des GES à l'échelle globale de ses opérations : -50% d'ici 2030 par rapport à 2011 (tCO₂e, excluant émissions de portée 3) et carboneutre en 2050. Ces cibles visant les émissions de portée 1 et 2 sont alignées avec l'approche de l'initiative SBTi. La compagnie préconise également l'intégration des concepts d'économie circulaire dans son modèle d'affaires. Depuis 2011, l'usine de Joliette a réduit de 18% l'intensité carbone du processus de production de ses produits (tCO₂e par livres de pneus), ce qui lui a permis de réduire son bilan annuel total d'émissions de 5% malgré l'agrandissement de l'usine et une hausse importante de la production.

3. Développer son plan de décarbonation

Bridgestone a déjà entrepris plusieurs projets d'efficacité énergétique, d'automatisation et de décarbonation ce qui lui a permis d'améliorer sa productivité énergétique tout en réduisant ses émissions. Quelques exemples sont :

- Modernisation de l'éclairage (DEL et contrôles)
- Contrôles CVAC et optimisation de la ventilation
- Arrêt d'équipements énergivores lorsque possible
- Remplacement du système de refroidissement à circuit ouvert par une boucle fermée et récupération de chaleur sur l'eau de refroidissement
- Installation d'une chaudière électrique (présentement opéré en mode hors pointe / écrêtage)
- Électrification des chariots élévateurs
- Réduction du niveau de vapeur requis (vulcanisation)

L'usine de Joliette est d'ailleurs en train de mettre en œuvre un système de gestion de l'énergie (SGÉ) et est en voie d'obtenir la certification ISO 50001. Cette mesure permettra

de standardiser et de faciliter le suivi de la consommation énergétique à l'échelle de l'usine, ainsi que d'identifier plus systématiquement des opportunités d'énergie.

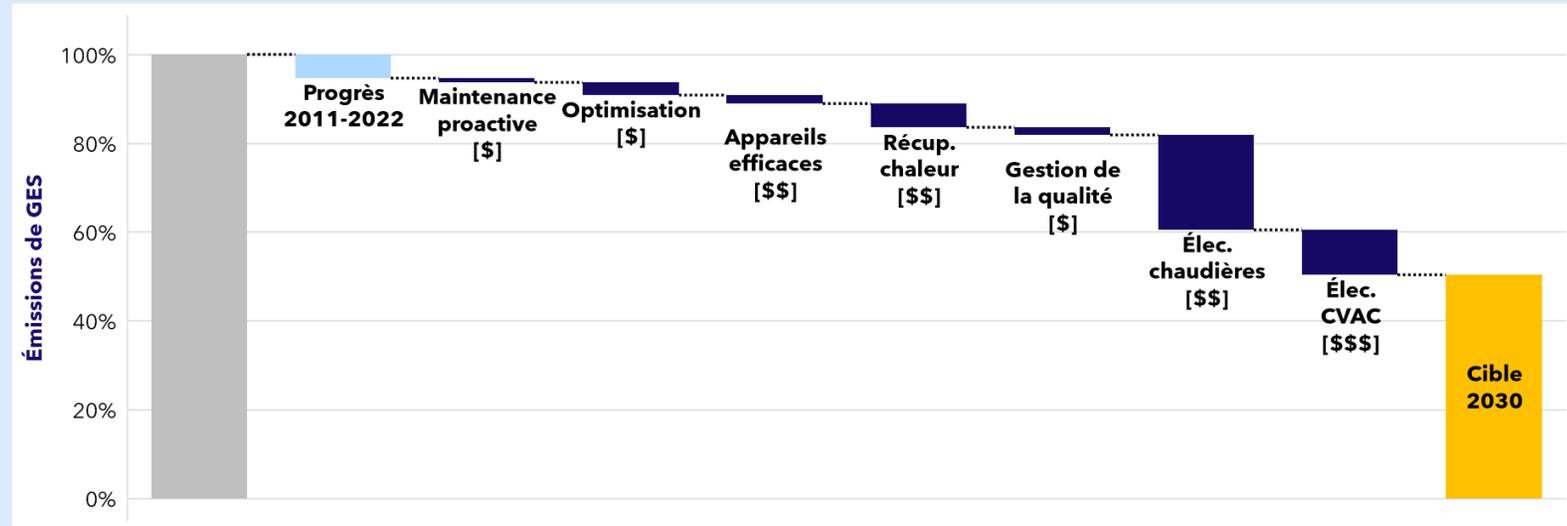


Dunsky Énergie + Climat a identifié, de concert avec Bridgestone Joliette, des mesures d'efficacité et de décarbonation additionnelles présentées ici à haut niveau. L'implantation des mesures suivantes, en parallèle avec des efforts assidus de suivi de l'énergie, pourrait permettre à l'usine d'atteindre son objectif de décarbonation à l'horizon 2030 :

- **Maintenance proactive :** Un meilleur entretien des moteurs, brûleurs et autres systèmes énergétiques éviterait de les opérer de façon sous-optimale pour de longues durées et générerait des économies rapidement.
- **Optimisation :** Un abaissement de certains points de consignes et l'opération automatique ou selon des horaires de certains équipements clés réduiraient la consommation de gaz à faibles coûts.
- **Appareils au gaz à haute efficacité :** Le remplacement des unités d'air frais en toiture (souvent opérés dépassés leur fin de vie) par des unités efficaces à condensation générerait d'importantes économies de gaz.
- **Récupération de chaleur :** Bien que l'usine ait déjà installé plusieurs boucles de récupération de chaleur, il reste encore plusieurs sources à exploiter.
- **Électrification de la production de vapeur :** La vulcanisation du caoutchouc est alimentée en vapeur par trois chaudières au gaz naturel et une chaudière électrique. L'usine planifie à court terme remplacer deux des chaudières au gaz par une électrique. L'importante augmentation de la demande en puissance sera possible grâce aux gains en efficacité déjà réalisés, ainsi que l'accroissement de la capacité d'entrée électrique. Une chaudière au gaz naturel sera conservée pour assurer la fiabilité du système de production de la vapeur en cas de panne de courant ou lors de périodes de pointe bâtiment.
- **Électrification des systèmes CVAC :** L'installation d'unités de toit hybrides (thermopompes + combustion d'appoint) permettra éventuellement la décarbonation du chauffage du bâtiment. Cette conversion demeure complexe et dispendieuse, d'où l'importance de réduire d'abord autant que possible les besoins en chauffage. Ce sera la 2^e phase du plan d'électrification de l'usine.
- **Gestion avancée de la qualité :** Déjà une usine « zéro enfouissement » qui priorise le recyclage, Bridgestone Joliette est conscient qu'une gestion de la qualité accrue, incluant des formations et des inspections automatisées, sont des mesures rentables pour réduire l'intensité énergétique et carbone de chaque unité vendue.

Une estimation préliminaire des niveaux d'investissement requis [\$] et des réductions d'émissions anticipées est présentée à la Figure 16.

Figure 16 : Exemple de trajectoire de décarbonation pour Bridgestone Joliette élaborée par Dunsky Énergie + Climat



4. Planifier la mise en œuvre de son plan

L'identification de projets d'efficacité énergétique peut survenir lors d'une évaluation des données provenant du SGÉ, lors de consultations externes ou bien lorsqu'un projet parallèle est déclenché, par exemple par un besoin d'expansion ou une nouvelle régulation. L'usine doit alors mettre en œuvre ce projet. L'expertise interne est axée sur la production de pneus et non les projets de décarbonation, donc, pour accompagner l'usine dans ces projets, l'équipe fait souvent appel à des experts externes. Selon le besoin et la disponibilité des gestionnaires de projets, les entreprises

de services énergétiques (ESE), qui offrent des projets clés en main, sont appelées à explorer et proposer de nouvelles avenues d'économies d'énergie ou de décarbonation, tandis que des consultants en ingénierie en collaboration avec des entrepreneurs généraux effectuent des mandats plus traditionnels tels que le remplacement d'équipements ou l'expansion de réseaux de vapeur ou air comprimé.

5. Explorer les options de financement

L'usine de Joliette a déjà bénéficié de plusieurs sources d'aide financière pour les projets d'efficacité implantés jusqu'à maintenant. Les programmes ÉcoPerformance du

MERN et Solutions efficaces d'Hydro-Québec ont été utilisés pour des projets variés d'efficacité énergétique et d'électrification, alors que le programme Nouvelle construction efficace d'Énergir a servi à financer en partie l'expansion de l'usine. L'usine bénéficie actuellement de subventions de Ressources naturelles Canada, Énergir et Hydro-Québec pour l'implantation de son SGÉ et sa certification à la norme ISO 50001.

À ce jour tous les processus de demande de subventions ont été gérés directement par les ESE réalisant les travaux, allégeant ainsi la charge de travail pour l'équipe administrative de Bridgestone.

L'entreprise globale a aussi déployé un outil de décision qui favorise l'avancée des projets de décarbonation : l'utilisation d'un **prix du carbone à l'interne** (« shadow carbon pricing »). Ils attribuent un prix fictif pour le carbone à toutes les émissions de l'entreprise et ces coûts sont inclus dans les analyses financières et les processus décisionnels à l'interne. Cette approche favorise les investissements relativement moins carbonés, que ce soit en encourageant les projets d'efficacité ou en forçant les projets d'expansion de la production à considérer les émissions.

6. Passer à l'action

L'usine Bridgestone opère 24h par jour et presque 365 jours par année, ce qui rend l'implantation de projets majeurs délicate. Cela veut dire que les projets structurants de décarbonation, touchant souvent à divers systèmes mécaniques, électriques et structuraux, sont planifiés longtemps avant qu'ils soient implantés, et sont coordonnés étroitement avec l'entretien et la production. Cette planification à long terme nécessite des prévisions de la

réglementation à venir et une estimation des tarifs de carbone au moment d'implantation.

Dans la mesure du possible, l'usine implante des gains rapides de manière accélérée. Par exemple, les projets touchants au système CVAC ou à l'enveloppe n'impliquent souvent aucun arrêt de production et peuvent donc être effectués rapidement.

7. Mesurer et faire le suivi de l'avancement

Avant de commencer l'implantation de son système de gestion de l'énergie, l'usine Bridgestone suivait déjà les normes ISO/TS 16949 pour la gestion de la qualité en industrie automobile et la norme ISO 14001 pour le management environnemental. Elle surveillait donc déjà plusieurs indicateurs clés, dont la quantité d'énergie consommée et de GES émis. Tels que mentionnés plus haut, les résultats de cette surveillance sont utilisés non seulement pour suivre l'efficacité des systèmes, mais aussi pour identifier des anomalies et cibler l'entretien préventif ou le remplacement des équipements.

Bientôt, selon la norme ISO 50001 pour la gestion de l'énergie, l'usine suivra d'encore plus près la consommation d'énergie de certains équipements clés et facilitera le suivi de KPI déjà en surveillance tels que la productivité énergétique (**GJ/pneu**) et l'intensité carbone (**tCO₂e/pneu**) de ses activités de fabrication.

3

Délivro

Délivro est une entreprise de transport basée à Québec, desservant depuis 2001 une clientèle variée. Exploitant une flotte d'une soixantaine de véhicules, ils opèrent des services de livraison principalement régionale (50 à 450 km), avec la plupart de leurs camions retournant au garage principal en fin de journée.

Bien que Délivro n'ait pas encore défini une cible de réduction de GES ni développé une stratégie de décarbonation en soi, l'entreprise a déjà mis en œuvre plusieurs mesures d'efficacité et opère depuis peu un camion électrique pour un de leur client.

Prochaines étapes? Fixer un objectif et formaliser son parcours de décarbonation en examinant quelles options de carburant propre ou de véhicules électriques sont les mieux adaptées à sa flotte, et en veillant à ce que les mesures d'efficacité soient largement utilisées.

Nom de l'entreprise	Délivro - Messagerie professionnelle (membre de Groupe Bernières)
Secteur d'activités	Transports et logistique
Siège social	Capitale-Nationale
Nombre d'employés	100

1. Aligner avec sa planification stratégique

Délivro effectue depuis plusieurs années des améliorations à l'efficacité énergétique de sa flotte, qui ont permis des économies de coûts et des réductions de GES, sans que ces actions soient expressément inscrites dans une stratégie de décarbonation.

Délivro constate une demande grandissante de ses clients ainsi que du marché pour des services de livraison et de transport plus verts. L'organisation est consciente à haut niveau des risques et des opportunités liés à la décarbonation et du rôle central des combustibles fossiles

dans son secteur, mais souhaite quantifier davantage ces risques et opportunités avant de passer à l'action.

- **Risques** : clients et fournisseurs cherchent à délaisser la livraison à forte intensité carbone;
- **Opportunités** : demande grandissante pour la livraison propre et la volonté de la valoriser (tarifs)

Délivro devra s'assurer que les principales parties prenantes sont engagées au long du processus, notamment les actionnaires et partenaires, clients et fournisseurs, gestionnaires de flotte et conducteurs.

2. Définir des objectifs de décarbonation

Étant donné que Délivro n'a pas encore dressé l'inventaire de ses émissions, il s'agit d'une première étape essentielle. Pour se faire, il faut suivre la consommation de carburant (ex : reçus à la pompe) et la convertir à l'aide de facteurs d'émissions. Délivro pourrait également utiliser les dispositifs télématiques déjà installés dans ses véhicules pour surveiller la consommation de carburant de ses véhicules. Lorsque l'entreprise aura une idée de ses émissions et de ses points chauds, elle pourra utiliser ces informations pour commencer à définir des cibles de réduction, qui devraient être chiffrées et définies dans le temps, être définies dans leur portée et permettre l'atteinte des cibles climatiques du Québec.

Les cibles à plus court terme (2030 et même 2025) peuvent agir comme catalyseur d'action au sein de l'entreprise et communiquer clairement cette ambition à ses parties prenantes. Délivro pourrait commencer par envisager d'adopter l'objectif de réduction du gouvernement du Québec de 37,5 % d'ici 2030, puis de choisir une année de référence appropriée. Une approche plus poussée serait d'évaluer quantitativement la faisabilité des diverses pistes de décarbonation (voir Étape 3) afin de proposer une cible plus ambitieuse mais réaliste selon le contexte de Délivro.

Dans le cadre de cette étude de cas, les émissions de l'entreprise ont été estimées de façon approximative en fonction des types de véhicules exploités et des distances moyennes parcourues. Le bilan est présenté au Tableau 3 et n'inclue que les émissions de portée 1.

Tableau 3 : Composition de la flotte de véhicules et estimation des émissions de GES de Délivro

	Type de véhicule	Nb de véhicules	GES (tCO ₂ e/an)
	Classe 1-2 - Véhicules légers (voitures, fourgonnettes minivan, VUS)	13	160
	Classe 2-3 - Transits toit haut / fourgonnettes cargo	20	665
	Classe 3-6 - Camions cubes (« box truck »)	25	830
	Classe 8 - Camions	6	245
	Total	64	1 900

3. Développer son plan de décarbonation

Identifier, évaluer et prioriser les opportunités de réductions de GES

Délivro a déjà implanté des mesures d'efficacité énergétique qui s'avèrent rentables. Cela inclut l'ajout de jupes latérales et de systèmes anti-ralenti sur les camions lourds ainsi que la conversion de certains camions en systèmes hybrides propane/essence. Le propane est non seulement moins cher comme carburant, mais émet aussi moins de GES et de polluants toxiques que l'essence. L'entreprise tente aussi d'optimiser les trajets et la taille des camions utilisés lors de livraisons. Récemment, Délivro a commencé à opérer un camion lourd de classe 6 entièrement électrique.

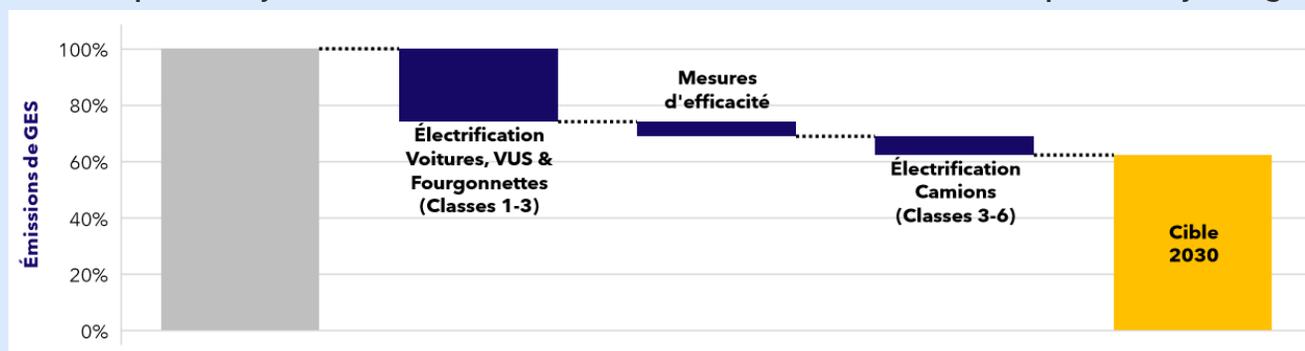


Dunsky Énergie + Climat a identifié des pistes additionnelles qui s'inscrivent dans une trajectoire de décarbonation, telle qu'illustrée à la Figure 17.

- **L'électrification des véhicules légers et moyens à court terme:** Plusieurs facteurs clés permettent cette étape dans le court terme comme le fait que tous les véhicules retournent au dépôt en fin de journée, que 25% des trajets soient inférieurs à 50 km (et peuvent donc s'effectuer sans besoin de recharge au milieu de la journée), et qu'il existe déjà plusieurs options de voitures, VUS et fourgonnettes électriques sur le marché.
- **Une réduction du nombre de kilomètres parcourus et l'utilisation de plus de mesures d'efficacité :** Délivro peut optimiser davantage ses itinéraires et utiliser des systèmes d'éconavigation. Ensuite, il faut viser les véhicules de la flotte qui ne sont pas encore munis de systèmes anti-ralenti ou d'équipement aérodynamique ainsi que le personnel qui n'a pas encore reçu de formation sur la conduite économe en carburant : des mesures à portée de main. Ces actions généralement abordables et faciles à implanter ont le potentiel de réduire les émissions totales d'environ 5 %.
- **La transition des véhicules lourds vers l'électricité à moyen et plus long terme :** Des modèles de véhicules électriques lourds (classe 6) sont déjà disponibles sur le marché et certaines entreprises (Lion Électrique au Québec, Freightliner aux É.-U.) fabriquent présentement des camions semi-remorques (classe 8) 100% électrique. Avec le temps, le coût d'achat de ces véhicules tendra à la baisse alors que leur autonomie et la capacité de leurs batteries continueront à croître.

La décarbonation des véhicules lourds peut aussi passer par l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone (biocarburants, GNR, hydrogène) selon la disponibilité. Cependant, il y a une incertitude quant aux quantités qui seront disponibles dans le futur et la volatilité de leurs prix comporte également des risques.

Figure 17 : Exemple de trajectoire de décarbonation de la flotte de Délivro élaborée par Dunsky Énergie + Climat



4. Planifier la mise en œuvre de son plan

Délivro a bien entamé son plan avec un **projet pilote** : il teste actuellement l'utilisation d'un camion classe 6 100% électrique de Lion Électrique avec un de ses clients. L'essai à petite échelle permettra à l'entreprise de confirmer la pertinence de la technologie pour différents modes d'opération (trajets courts/longs, opération hiver/été, conduite urbaine/sur autoroute, etc.), d'évaluer le degré de changement qui serait requis si cette technologie était implantée à plus grande échelle, ainsi que de former ses conducteurs.

Selon le succès du projet pilote, une implantation de plus grande envergure pourra être envisagée. Un **calendrier de remplacement qui minimise le coût total de possession** devra alors être établi selon les profils d'utilisation et les durées de vie des véhicules existants et compte tenu de la disponibilité des véhicules alternatifs. Pour les trajets jugés non pratiques, la transformation dépendra de l'évolution et de la commercialisation de la technologie. Des projets pilotes pourront à nouveau informer la faisabilité.

Dans une optique d'électrification de sa flotte, Délivro devra notamment envisager l'**installation de stations de recharge ou de ravitaillement** sur sa propriété pour permettre l'utilisation de véhicules alternatifs. La planification de ces installations peut prendre plusieurs mois, et dans certains cas des années. Il sera important d'avoir l'infrastructure en place pour permettre un déploiement efficace et opportun.

Au fur et à mesure que l'entreprise élabore sa stratégie d'infrastructure de recharge, elle doit également envisager la mise en œuvre de stratégies de gestion de la charge (par

exemple, le partage de plusieurs ports de recharge sur un seul circuit) qui peuvent contribuer à réduire la demande totale d'électricité et à maintenir les coûts à un faible niveau.

Le développement d'une feuille de route peut être une tâche difficile à gérer en interne. Délivro pourrait envisager d'embaucher un consultant externe pour l'appuyer. Il existe plusieurs organisations au Québec qui sont des experts en électrification de flottes, comme [Dunsky Énergie et Climat](#).

5. Explorer les options de financement

Délivro a déjà exploité une source d'aide financière afin de mettre en œuvre ses projets d'efficacité : le programme Écocamionnage du ministère des Transports et de la Mobilité durable. Cette aide a permis à l'entreprise de rentabiliser des mesures qui auraient autrement eu des périodes de retour sur investissement trop longues.

Les prochaines étapes de décarbonation seront également admissibles à de l'aide financière et Délivro devra évaluer les options en parallèle avec le développement du plan. En particulier, Écocamionnage, Transportez vert, iVZE, iVMLZE, PIVEZ et le Programme d'évaluation écoénergétique des flottes de transport des marchandises seront tous pertinents pour soutenir la transition.

Délivro devra également réfléchir à la méthode de financement qu'il privilégiera pour l'achat de véhicules et d'équipement. Cela inclut les méthodes traditionnelles comme l'achat direct, le financement par prêt et la location de véhicules, ainsi que les modèles clés en main émergents, comme « l'énergie en tant que service » pour l'infrastructure.

6. Passer à l'action

Une stratégie d'achat de véhicules électriques commence par l'identification des spécifications techniques minimales (capacité de la batterie, espace de chargement) qui déterminent quelles options disponibles sur le marché répondent à vos besoins. Des inventaires de modèles de véhicules électriques sont compris dans différents outils (ex : [ZETI](#)) et programmes de financement (ex : [iVMLZE](#)). Les listes d'attentes sont longues pour plusieurs modèles; Délivro devra être proactif dans son approvisionnement et passer les commandes de véhicules le plus tôt possible.

En attente des véhicules, il faudra installer les bornes de recharges. Il est important d'entamer un dialogue avec les distributeurs d'électricité locaux (ex : Hydro-Québec) pour s'assurer que chaque bâtiment qui accueillera des véhicules électriques dispose d'une capacité électrique suffisante. Il est recommandé d'adopter une approche « EV-ready », c'est-à-dire effectuer toutes les mises à niveau électriques nécessaires pour soutenir une flotte entièrement électrique d'un coup et installer les bornes de recharge elles-mêmes au fur et à mesure de l'ajout de véhicules. La modernisation électrique en une seule fois permet des économies.

Il est aussi essentiel de former le personnel clé (conducteurs, personnel d'entretien) sur l'utilisation et l'entretien appropriés des nouvelles technologies comme les bornes de recharges. Apprendre à brancher correctement un véhicule électrique ou faire le plein en utilisant une nouvelle méthode sera essentiel pour que les véhicules soient prêts pour leurs prochaines affectations. De plus, apprendre à « conduire à une pédale » et à tirer parti du freinage par récupération permettra aux conducteurs de tirer le maximum

d'autonomie de leur véhicule électrique. Que l'entretien soit effectué à l'interne ou à l'externe, il sera essentiel de veiller à ce que le personnel responsable soit correctement formé aux différents besoins des véhicules alternatifs.

7. Mesurer et faire le suivi de l'avancement

L'indicateur de performance (KPI) à prioriser pour une entreprise de transport est le **tCO₂e/km-tonne**. Il englobe la réduction des kilomètres parcourus et les réductions d'émissions grâce aux véhicules alternatifs. Il permet d'évaluer la performance en contexte de croissance, ce qui n'est pas possible en consultant les émissions brutes. Le calcul de ce KPI implique le développement et la mise à jour régulière d'un inventaire d'émissions, tel que décrit à l'étape 1. Pour assurer le succès du plan, le KPI devra être suivi par la direction de la même manière que les revenus et les dépenses et la direction tenue responsable de son progrès. La télématique peut aussi servir au suivi et à l'évaluation de la performance de la flotte.

L'expertise interne se doit d'être mise à jour : au niveau des conducteurs pour rester à l'affût des pratiques de conduite efficaces et au niveau de la gestion pour surveiller l'émergence de nouvelles technologies.

