

Réduction des émissions de GES

Guide d'audit

Pour les propriétaires et les gestionnaires de bâtiments



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

Le présent guide est la propriété de Ressources naturelles Canada (RNCan). Il s'agit d'une adaptation du document intitulé *GHG Emissions Reduction Audit Guide* conçu initialement dans le cadre du programme *Better Climate Challenge* du département de l'Énergie des États-Unis (le « guide du DOE »).

REMERCIEMENTS

Cette adaptation canadienne du guide du DOE a été dirigée par CanmetÉNERGIE à Varennes, en collaboration avec l'Office de l'efficacité énergétique (OEE).

AUTEURS DU GUIDE INITIAL

Affiliée au Laboratoire national Lawrence-Berkeley

Hannah Kramer

PAE

Dan Luddy

Laboratoire national Lawrence-Berkeley

Jessica Granderson

Nora Hart

RÉDACTEURS DE L'ADAPTATION CANADIENNE

Rédacteurs techniques de CanmetÉNERGIE à Varennes

Caroline Duphily

Dominic Turgeon

Frédéric Genest

André Chalifour

Rédacteurs de l'Office de l'efficacité énergétique

Noel Burns

Sam Dent

GUIDE D'AUDIT DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES

1^{re} édition

Adapté par CanmetÉNERGIE à Varennes et l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada
Décembre 2024

Droit d'auteur

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada (RNCan) et que la reproduction n'a pas été faite en association avec RNCan ni avec l'appui de celui-ci.

Avertissement

Ressources naturelles Canada (RNCan) n'est pas responsable de l'exactitude et de l'intégralité des renseignements contenus dans le matériel reproduit. RNCan doit en tout temps être indemnisée et tenue exempte du paiement de toute réclamation qui découle de la négligence ou d'un autre manquement dans l'utilisation des renseignements contenus dans cette publication ou dans ce produit.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	4
Comment utiliser ce guide.....	5
Lignes directrices pour l'audit de réduction des émissions de GES	6
Tâche 1 : Collecte de données et établissement des objectifs.....	7
Compilation des documents sur le bâtiment et des données énergétiques.....	8
Calcul des émissions des portées 1 et 2.....	8
Cibles de réduction des émissions de GES à l'échelle du bâtiment.....	9
Tâche 2 : Inspections sur place	11
Portée de l'inspection sur place	13
Rapport d'évaluation initiale (REI)	13
Tâche 3 : Analyse et production de rapports.....	14
Mesures de réduction des émissions	16
Ensemble de mesures à faibles émissions.....	17
Rapport d'audit de réduction des émissions.....	18
Tâche 4 : Sélection et mise en œuvre des mesures par le propriétaire	19
Portée optionnelle de l'audit.....	20
Étude des charges du panneau électrique.....	21
Mise en service de bâtiments existants ou commissioning axé sur la surveillance.....	21
Évaluation du potentiel de stockage d'énergie.....	22
Évaluation de la gestion de la demande et de la flexibilité des charges.....	22
Évaluation des besoins de recharge des VE.....	22
Liste de vérification d'audit de réduction des émissions de GES	23
Tâche 1 : Collecte de données et établissement des cibles	24
Tâche 2 : Inspections sur place.....	25
Tâche 3 : Analyse et contenu des rapports.....	26
Tâche 4 : Sélection et mise en oeuvre des mesures (tâches qui incombent au propriétaire).....	28
ANNEXE A : Produits livrables à l'issue de l'audit.....	29
Aperçu du rapport d'évaluation initiale (REI).....	29
Aperçu du rapport d'audit de réduction des émissions.....	30
ANNEXE B : Références.....	32



Introduction

Le présent guide fournit des lignes directrices et propose une liste de vérification qui détaille les services et les produits livrables recommandés pour un audit de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle du bâtiment dans les opérations de portées 1 et 2¹.

La portée de l'audit de réduction des émissions de GES correspond à un audit énergétique de niveau 2 conforme à la [norme 211 de l'ASHRAE](#) ou à un audit de l'énergie de catégorie 2 conforme à la [norme ISO 50002](#), avec quelques différences.

L'audit de réduction des émissions proposé dans le présent guide :

- comprend un calcul des réductions des émissions de GES en plus des économies de coûts sur la facture énergétique et des services publics;
- met l'accent sur l'équipement principal et sur tous les appareils de combustion d'énergies fossiles. Il ne sera probablement pas nécessaire de dresser un inventaire exhaustif de l'équipement de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC);
- comprend une évaluation des stratégies de réduction des émissions de GES suivantes :
 - › réduire ou éliminer la combustion de combustibles fossiles sur place par l'électrification et l'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes;
 - › réduire ou éliminer les émissions fugitives des fluides frigorigènes;
 - › installer sur les lieux des sources d'énergies renouvelables.
- aboutit à un plan à long terme qui tient compte de la mise en œuvre progressive des mesures, conformément à la planification des immobilisations.

¹ Les émissions de portée 1 désignent les émissions directes de GES rejetées par des sources détenues ou contrôlées par l'organisation, produites par exemple par les chaudières, les appareils de chauffage et les parcs de véhicules. Pour leur part, les émissions de GES de la portée 2 sont celles générées indirectement par de l'énergie achetée telle de l'électricité, de la vapeur, ou des services de chauffage ou de refroidissement.

L'audit déterminera les niveaux réalisables de réduction des émissions à l'échelle du bâtiment, grâce à l'efficacité énergétique, l'électrification, la réduction des émissions fugitives et l'ajout de sources d'énergie renouvelable sur place.

D'autres services découlant de l'audit de réduction des émissions, comme l'utilisation de sources d'énergie renouvelable hors site, le stockage d'énergie et la recharge de véhicules électriques (VE), sont présentés en option dans le guide, mais ils peuvent être inclus dans la portée de l'audit.

Le présent guide d'audit met l'accent sur ce qui peut être fait sur place; il n'aborde pas l'analyse des crédits d'énergie renouvelable (CER) ni les achats d'énergie propre (comme l'électricité propre, le gaz naturel renouvelable et la biomasse). Toutefois, la réduction des émissions à l'échelle du bâtiment diminuera la nécessité de recourir aux CER et aux achats d'énergie propre.

Comment utiliser ce guide

Le présent document comporte deux grandes sections : 1) les lignes directrices visant l'audit de réduction des émissions de GES; et 2) la liste de vérification de l'audit de réduction des émissions de GES. La partie portant sur les lignes directrices comporte une description détaillée de chaque tâche que devrait accomplir la personne qui réalise l'audit, appuyée par des exemples.

Le propriétaire peut se servir de la liste de vérification pour valider la portée de l'audit. Les deux sections sont conçues pour être utilisées parallèlement. L'annexe B présente des références additionnelles.

Les propriétaires ou les organisations qui se sont fixé des cibles de réduction des émissions de GES pour l'ensemble de leur parc immobilier peuvent se servir du présent guide concurremment avec la publication de RNCan intitulée *Un cadre pour la planification de la réduction des émissions de GES : portefeuille immobilier* (publié en 2025).

Ce cadre indique comment mettre à l'échelle d'un portefeuille immobilier les résultats d'un audit réalisé pour un bâtiment.

Lignes directrices pour l'audit de réduction des émissions de GES

Le présent guide est conçu à l'intention des propriétaires de bâtiments dans le but de les aider à établir l'étendue des travaux pour un audit de réduction des émissions de GES complet et efficace, qui aboutira à des solutions applicables à l'échelle du bâtiment. Il permettra de réduire les émissions opérationnelles en vue d'atteindre les cibles. Un audit de réduction des émissions de GES peut être divisé en quatre tâches précises, telles qu'illustrées à la figure 1, mais il doit impliquer au minimum les parties suivantes :

- le propriétaire du bâtiment ou son représentant, par exemple, le gestionnaire de l'immeuble (le propriétaire);
- le vérificateur qui réalise l'audit de réduction des émissions de GES (le vérificateur);
- l'ingénieur de bâtiments ou le responsable de l'opération de l'immeuble (l'exploitant).

FIGURE 1. Tâches de l'audit de réduction des émissions de GES



Portée optionnelle de l'audit

- Évaluation des besoins de recharge des VE
- Étude des charges du panneau électrique
- Mise en service de bâtiments existants ou commissioning axé sur la surveillance,
- Évaluation du stockage d'énergie
- Évaluation de la gestion de la demande et de la flexibilité des charges



TÂCHE 1



Collecte de données et établissement des objectifs

La concertation du vérificateur et du propriétaire concernant les objectifs de l'audit permettra au vérificateur de mettre au point des mesures de réduction des émissions qui correspondent aux plans établis par le propriétaire pour son immeuble. La tâche 1 vise deux buts : définir les émissions opérationnelles actuelles et établir des objectifs de réduction des émissions de GES à l'échelle du bâtiment afin d'orienter l'audit.

Compilation des documents sur le bâtiment et des données énergétiques

Il incombe au propriétaire de réunir les documents pertinents au sujet du bâtiment et de les transmettre au vérificateur aux fins d'examen. Ce dernier pourra se servir des renseignements fournis et consacrer moins de temps à recueillir de l'information sur les systèmes de CVC; de plus, les améliorations d'efficacité énergétique déjà mises en place constitueront un bon point de départ sur lequel appuyer son audit de réduction des émissions de GES.

Les renseignements pertinents comprennent notamment :

- les plans techniques « tels que construits » ;
- l'inventaire de l'équipement et les fiches techniques ou les dessins d'atelier;
- les évaluations de l'état de l'immeuble et les plans d'immobilisations;
- les rapports sur les fuites de fluide frigorigène et les réparations effectuées;
- les audits de réduction des émissions de GES ou les vérifications énergétiques antérieurs (réalisés au cours des cinq dernières années);
- l'accès aux données du système de contrôle automatique du bâtiment.

Le vérificateur travaillera en collaboration avec le propriétaire pour réunir les données sur la consommation mensuelle d'énergie des dernières années afin d'établir la consommation annuelle d'électricité, de gaz naturel et des autres sources d'énergie, s'il y a lieu (y compris l'énergie renouvelable produite sur place), et les émissions de GES connexes. Il est fortement recommandé au propriétaire de fournir minimalement les données des cinq dernières années, y compris les données de 2019 ou des années antérieures, pour une analyse comparative du fonctionnement normal avant les perturbations causées par la pandémie de COVID19. Le vérificateur devrait examiner les données afin de s'assurer de leur validité et qu'elles incluent tous les points de données requis.

Calcul des émissions des portées 1 et 2

Il est possible de se servir des données sur la consommation d'énergie des années passées pour calculer les émissions des portées 1 et 2 du bâtiment. Le propriétaire et le vérificateur devraient convenir des coefficients d'émission de GES régionaux applicables à toutes les sources d'énergie, avant de passer à l'analyse détaillée de l'audit. Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) publie les [coefficients d'émission pour les provinces et territoires](#), ainsi que les valeurs de référence.

Si les émissions du bâtiment ont été calculées pour les années passées dans le cadre d'un inventaire des GES, le propriétaire pourra les transmettre directement au vérificateur pour lui éviter cette activité redondante.

Cibles de réduction des émissions de GES à l'échelle du bâtiment

Le vérificateur collaborera avec le propriétaire pour établir les cibles de réduction des émissions de GES pour le bâtiment. Le propriétaire pourrait demander au vérificateur d'évaluer plusieurs cibles ou de lui fournir des projections relativement à des options mises en place progressivement, conformément à ses plans d'immobilisations à long terme. Les cibles devraient être alignées sur celles proposées par le gouvernement du Canada ou des autorités locales.

Valeur de référence des émissions de GES

Une valeur de référence des émissions de GES est nécessaire à l'établissement de la cible de réduction. Cette valeur correspond à la quantité totale des émissions d'une année spécifique, également appelée année de référence, et elle sert à valider les réductions d'émissions de GES en quantité et en pourcentage.

Dans le cadre du [Plan de réduction des émissions du Canada pour 2030](#), la valeur référence des émissions est celle des émissions de l'année 2005. Cette année de référence peut cependant différer dans certaines circonstances tel que:

- Le bâtiment fut construit après 2005;
- Les données d'émissions de 2005 ne sont pas disponibles;
- Des règlements locaux imposent d'autres règles en matière d'émissions de référence;
- D'autres objectifs spécifiques au bâtiment peuvent également justifier le choix d'une année de référence différente (Voir **TÂCHE 1**).



TÂCHE 1

Les objectifs à l'échelle du bâtiment peuvent être établis à partir des informations suivantes :

- les plans à court et à long terme pour le bâtiment;
- les plans d'immobilisations à long terme et les remplacements d'équipement à venir;
- les changements relatifs au taux d'occupation;
- l'analyse financière requise et souhaitée (période de récupération simple, valeur actualisée nette [VAN]);
- les plans de réduction des émissions du propriétaire pour son portefeuille immobilier;
- les normes de rendement énergétique (NRE) ou les règlements visant la réduction des émissions de GES en vigueur dans la région;
- le Plan de réduction des émissions du Canada pour 2030;
- le Défi carboneutre du gouvernement du Canada.

Le bâtiment pourrait se situer dans une province ou un territoire qui s'est doté de NRE pour les bâtiments et qui exige d'atteindre un niveau cible de consommation d'énergie et d'émissions de GES. Le vérificateur devra alors fournir un aperçu des exigences des provinces, des territoires et des administrations municipales, en vigueur et à venir. Ces exigences pourraient avoir une incidence sur les objectifs de l'audit.

Tel que mentionné dans l'introduction, à moins d'indication contraire du propriétaire, les CER et les achats d'énergie propre ne feront pas l'objet d'une évaluation. La réduction importante des émissions à l'échelle du bâtiment diminuera la nécessité de recourir à de telles options.

La cible de réduction des émissions pourrait devoir être rajustée en fonction des résultats de l'analyse de l'audit. Si la cible de réduction des émissions de GES devait s'avérer trop coûteuse ou impossible à réaliser sur le plan technique, alors elle pourrait devoir être revue à la baisse à l'issue de discussions entre le propriétaire et le vérificateur. Toutefois, l'audit a pour but de proposer des possibilités en vue d'une réduction conséquente des émissions, allant bien au-delà des réductions typiquement suggérées dans le cadre de vérifications énergétiques.



TÂCHE 2



Inspections sur place

Les inspections réalisées sur les lieux procurent au vérificateur des renseignements précieux qui l'aident à déterminer les options de réduction des émissions à proposer. La tâche 2 aboutit à un rapport d'évaluation initiale qui sera passé en revue par le vérificateur et le propriétaire dans le but de préciser les deux tâches suivantes.

TABLEAU 1. Portée de l'inspection sur place

PORTÉE D'UN AUDIT DE L'ÉNERGIE TYPE	
Enveloppe du bâtiment	<ul style="list-style-type: none">Évaluer l'état du vitrage et la qualité des joints d'étanchéité.Évaluer visuellement l'état de l'enveloppe du bâtiment.
Systèmes de CVC et d'eau chaude sanitaire	<ul style="list-style-type: none">Dresser l'inventaire de l'état des systèmes de CVC.Évaluer les contrôles, y compris les séquences de régulation et les points de consigne.Évaluer le débit de la ventilation, le fonctionnement de l'économiseur et les systèmes de récupération de la chaleur.Déterminer l'équipement qui a besoin d'être réparé ou bientôt remplacé.
Éclairage/charges aux prises de courant	<ul style="list-style-type: none">Évaluer les technologies d'éclairage actuelles qui pourraient être améliorées ou remplacées (à l'intérieur et à l'extérieur).Inspecter les commandes d'éclairage et leur fonctionnement (détecteurs de présence, cellules photoélectriques et minuteries).Évaluer les charges des technologies de l'information (TI) et des appareils branchés présents dans les espaces types.
PORTÉE ADDITIONNELLE DE L'AUDIT DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES	
Électrification des systèmes de CVC et d'eau chaude sanitaire	<ul style="list-style-type: none">Évaluer la possibilité de l'électrification ou d'une amélioration majeure du rendement des systèmes de CVC.Analyser l'inventaire des volumes et des types de fluides frigorigènes.Prendre note de toute contrainte liée à l'espace qui risque d'avoir une incidence lors du remplacement éventuel de l'équipement.
Réseau électrique	<ul style="list-style-type: none">Évaluer la capacité du réseau électrique existant en additionnant la capacité nominale de l'équipement raccordé au panneau principal.Repérer et prendre note des panneaux électriques situés à des emplacements qui conviennent au remplacement éventuel de l'équipement de combustion à gaz ou à l'installation de bornes de recharge des VE.Prendre note des disjoncteurs disponibles en vue des charges futures qui résulteront de l'électrification des systèmes.
Appareils de combustion	<ul style="list-style-type: none">Évaluer l'équipement à gaz, notamment les appareils de cuisson, les sècheuses et les foyers..
Production d'énergie renouvelable sur place	<ul style="list-style-type: none">Évaluer l'état de la toiture et l'espace disponible sur le toit ou ailleurs sur le site en vue de l'installation de panneaux solaires photovoltaïques (PV).Évaluer d'autres sources d'énergie renouvelable, le cas échéant.

Portée de l'inspection sur place

L'inspection du vérificateur sur place comprendra une évaluation de l'ensemble des systèmes principaux du bâtiment, comme indiqué au tableau 1, notamment ceux précisés dans la méthode de vérification énergétique de la norme 211 de l'ASHRAE ou celle d'ISO 50002, en insistant particulièrement sur l'équipement de combustion d'énergies fossiles en place.

Rapport d'évaluation initiale (REI)

Peu après l'inspection sur place, le vérificateur fournira un REI au propriétaire et planifiera une rencontre afin de discuter des résultats du rapport. L'annexe A présente un aperçu du REI recommandé. Le rapport propose ce qui suit :

- résumé des conditions d'inspection initiale (avant l'analyse détaillée);
- inventaire des sources d'émissions sur place;
- mesures de réduction des émissions envisagées;
- améliorations qui pourraient être apportées à court terme à l'opération et à l'entretien (O&E);
- liste des mesures de réduction des émissions (MRE) possibles.

Les améliorations en matière d'O&E relevées par le vérificateur dans le REI devraient être mises en œuvre par le propriétaire et l'exploitant du bâtiment à court terme. Voici quelques exemples d'améliorations pouvant être apportées aux O&E :

- reprogrammation des horaires d'éclairage et des points de consigne des thermostats durant les heures d'occupation;
- coordination des points de consigne pour éviter le chauffage et la climatisation en simultané;
- remplacement/étalonnage des sondes, remplacement des filtres encrassés, et autres activités d'entretien;
- rajustement du fonctionnement de l'économiseur.

Le propriétaire doit examiner le REI et fournir des commentaires au vérificateur pour confirmer que les MRE qui seront examinées au cours de la tâche d'analyse et d'établissement de rapports correspondent à ses objectifs et à ses plans d'immobilisations. En discutant des résultats du REI, le propriétaire et le vérificateur pourraient envisager de revoir à la hausse ou à la baisse les cibles de réduction des émissions à la lumière de cette évaluation initiale.



TÂCHE 3



Analyse et production de rapports

La tâche 3 comprend une analyse détaillée des mesures de réduction des émissions et leur intégration à des ensembles de mesures à faibles émissions qui permettront d'atteindre les cibles de réduction escomptées. En plus d'une analyse des coûts et des économies à réaliser, cette tâche comprend une évaluation de la mise en œuvre progressive des mesures. Elle prend fin avec l'établissement d'un rapport d'audit de réduction des émissions du bâtiment

TABLEAU 2. Portée des mesures de réduction des émissions

PORTÉE D'UN AUDIT DE L'ÉNERGIE TYPE	
Mesures d'efficacité énergétique	
<ul style="list-style-type: none">• Les mesures d'efficacité énergétique devraient viser l'ensemble des systèmes principaux du bâtiment (enveloppe du bâtiment, CVC, eau chaude sanitaire, électricité, éclairage, charges aux prises de courant, etc.).• Le cas échéant, les mesures devraient comprendre l'évaluation des contrôles du bâtiment et de l'ajout de capacités additionnelles de détection, notamment pour la gradation automatique en fonction de l'éclairage naturel, la ventilation commandée à la demande, l'éclairage en fonction de l'occupation et la reprogrammation des thermostats.• Les mesures devraient comprendre une évaluation des possibilités du <u>système d'information de gestion énergétique (SIGE)</u> dans le but de faire le suivi de la consommation d'énergie et du rendement des émissions au fil du temps.	
PORTÉE ADDITIONNELLE DE L'AUDIT DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES	
MRE par l'électrification (y compris des solutions d'électrification partielles)	
<ul style="list-style-type: none">• Indiquer au moins une option de remplacement entièrement électrique pour les équipements de combustion d'énergies fossiles sur place (chaudières, fournaies, chauffe-eau, aérothermes et autres appareils). Le remplacement de l'équipement de chauffage devrait prévoir le recours à des thermopompes et limiter le chauffage à résistance électrique. L'analyse de cette option devrait tenir compte des besoins d'augmentation du réseau électrique du bâtiment.• L'électrification partielle de l'équipement de combustion d'énergies fossiles (aussi appelé système hybride) est une solution viable qui peut entraîner une réduction considérable des émissions, par exemple, l'utilisation de thermopompes pour desservir la majeure partie des charges, complétées par un appareil au gaz pour répondre aux charges de pointe ou pour servir de chauffage d'appoint.• L'électrification peut exiger de réduire la demande électrique de pointe en combinant l'efficacité énergétique et le stockage d'énergie (thermique et électrique).• Dans le cadre des solutions d'électrification, diverses technologies de thermopompes peuvent être envisagées, notamment les pompes géothermiques, les thermopompes pour climat froid – qui permettent un plus grand nombre d'heures d'utilisation durant la saison froide – et les thermopompes à haute température – qui peuvent fournir une eau de chauffage à 80 °C et plus.	
MRE fugitives	
<ul style="list-style-type: none">• Inclure des mesures visant à atténuer les fuites des appareils qui renferment un fluide frigorigène.• Évaluer la possibilité d'utiliser des réfrigérants à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP) en guise de MRE au moyen d'une thermopompe neuve ou d'un nouvel équipement de réfrigération, et de la conversion du fluide frigorigène avec ou sans la modernisation de l'équipement existant.	
MRE au moyen des énergies renouvelables	
<ul style="list-style-type: none">• Inclure une étude de faisabilité sur la production in situ d'énergie renouvelable en fonction de l'espace disponible mesuré durant l'inspection sur place.• Les énergies renouvelables peuvent comprendre l'énergie solaire PV, l'énergie thermique solaire et les éoliennes, selon le climat et les ressources solaires ou éoliennes.• L'évaluation devrait comprendre la viabilité de l'installation sur le toit du bâtiment ou ailleurs sur la propriété, comme un toitabri de stationnement en PV ou des installations au sol. L'évaluation devrait comprendre l'analyse des conditions d'ombrage et les contraintes liées au code du bâtiment qui pourraient limiter la disponibilité de l'espace pour l'installation d'une capacité solaire éventuelle.	

MRE au moyen des énergies renouvelables

- Le propriétaire pourrait décider de retenir les services d'un autre consultant pour réaliser l'évaluation du potentiel de production d'énergies renouvelables. Dans ce cas, une telle évaluation devrait être fournie au vérificateur qui pourra l'intégrer à l'analyse des MRE et à l'ensemble des mesures. D'autres options pourraient consister à recourir à des fournisseurs « d'énergie en tant que service » pour l'achat d'énergie thermique et électrique.

Mesures de réduction des émissions

Le tableau 2 présente les MRE qui devraient faire l'objet d'une évaluation au cours de l'audit de réduction des émissions. Le tableau est divisé en deux parties : d'une part, les mesures proposées à l'issue d'un audit de l'énergie type et, d'autre part, les MRE de GES additionnelles.

Le vérificateur devrait fournir un résumé de l'ensemble des MRE déterminées pour le bâtiment qui devrait comprendre l'incidence sur les coûts d'exploitation, la consommation d'énergie et les émissions, tel qu'indiqué au tableau 3. La réduction des émissions devrait être calculée au moyen des coefficients d'émission, de manière concertée entre le propriétaire et le vérificateur lors de la tâche 1. À tout le moins, les mesures devraient comprendre une estimation des coûts d'investissements et un calcul de la période de récupération simple; toutefois, le propriétaire pourrait décider de demander au vérificateur de procéder à une analyse des coûts sur le cycle de vie plus poussée afin de mieux comprendre les répercussions financières à long terme.

Le tableau sommaire devrait également inclure un ordre de priorité recommandé ou un calendrier d'exécution, le coût initial estimatif et la période de récupération simple. Selon les émissions produites par le réseau local d'électricité, l'électrification des systèmes pourrait faire augmenter les émissions de GES à court terme avant la décarbonation du réseau; cependant, la production d'énergies renouvelables sur place et l'achat d'énergie propre peuvent réduire cette incidence.

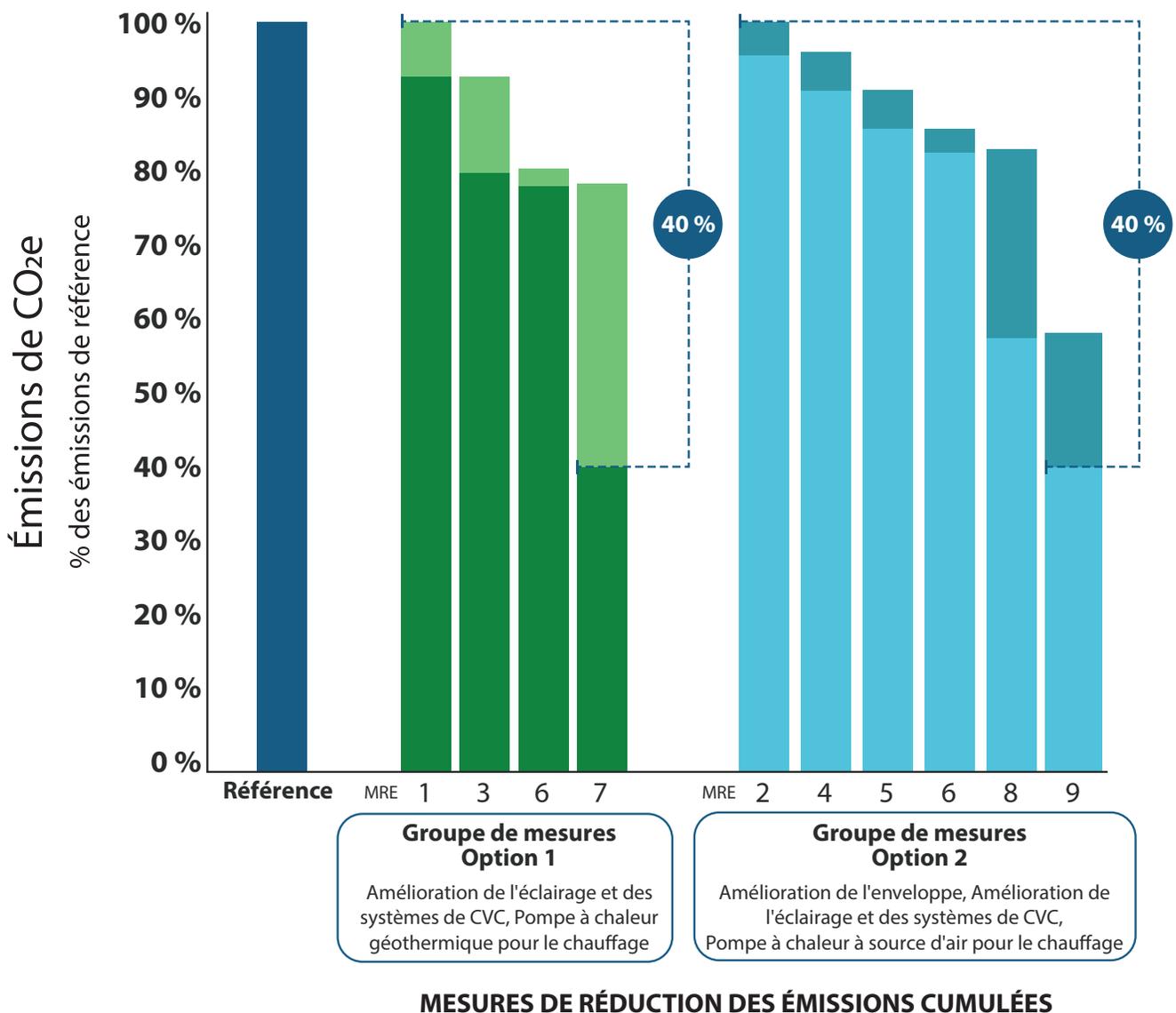
TABLEAU 3. Exemple de tableau sommaire des MRE

MESURES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS	DESCRIPTION DES MRE
ÉCONOMIES D'ÉLECTRICITÉ	Kilowattheures (kWh) économisés annuellement
ÉCONOMIES LIÉES AU GAZ NATUREL	Gigajoules (GJ) ou mètres cubes (m ³) économisés annuellement
ÉCONOMIES SUR LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE	Coût annuel économisé
RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES ANNUELLES	Kilogrammes d'équivalents de CO ₂ (kg CO ₂ e) économisés annuellement
COÛTS D'INVESTISSEMENTS	Coûts estimatifs de mise en œuvre
PÉRIODE DE RÉCUPÉRATION SIMPLE	Coûts d'investissements/économies d'énergie annuelles
CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE	À court, moyen ou long terme

Ensemble de mesures à faibles émissions

En s'appuyant sur les cibles de réduction des émissions de GES établies au début de l'audit, le vérificateur combinera les MRE proposées dans le tableau sommaire pour former des ensembles de mesures qui répondent aux objectifs de réduction des émissions du bâtiment. Les recommandations du vérificateur devraient d'abord mettre l'accent sur les améliorations opérationnelles et la réduction des charges, qui pourraient avoir pour résultat de réduire la taille des appareils à remplacer éventuellement et d'augmenter l'incidence de tout système de production d'énergie renouvelable sur place.

FIGURE 2. Ensembles de mesures à faibles émissions pour atteindre une réduction de 40 % des émissions



Chaque ensemble de mesures à faibles émissions devrait fournir les mêmes renseignements pour chaque mesure individuelle dans le tableau sommaire des MRE, en intégrant l'effet interactif des mesures multiples. Par exemple, l'amélioration de l'éclairage permet de réduire les charges de climatisation qui, à leur tour, réduisent la taille du système de CVC requis.

Le vérificateur devrait recommander un ordre de mise en œuvre de chaque ensemble de mesures afin d'optimiser l'avantage de réduction des émissions et pour que les mesures s'harmonisent aux plans d'amélioration des immobilisations du propriétaire. Par exemple, un dispositif de récupération de chaleur installé dans le cadre de l'amélioration du système de ventilation peut contribuer à réduire les charges de chauffage de pointe, ce qui, en retour, réduit le besoin de puissance de la thermopompe prévue pour remplacer éventuellement le générateur d'air chaud à gaz.

Les ensembles proposés peuvent comprendre le remplacement de l'équipement de combustion d'énergies fossiles, mais il est aussi possible de proposer d'autres ensembles qui atteindront les cibles de réduction d'émissions sans électrification intégrale. La figure 2 illustre la manière dont un vérificateur peut jumeler les MRE pour former différentes combinaisons pouvant mener à la réalisation des cibles de réduction des émissions.

Rapport d'audit de réduction des émissions

Le vérificateur fournira tous les renseignements découlant de l'inspection et de l'analyse, y compris les MRE et les ensembles de mesures à faibles émissions, dans un rapport sommaire remis au propriétaire. L'annexe A présente un exemple de rapport d'audit.





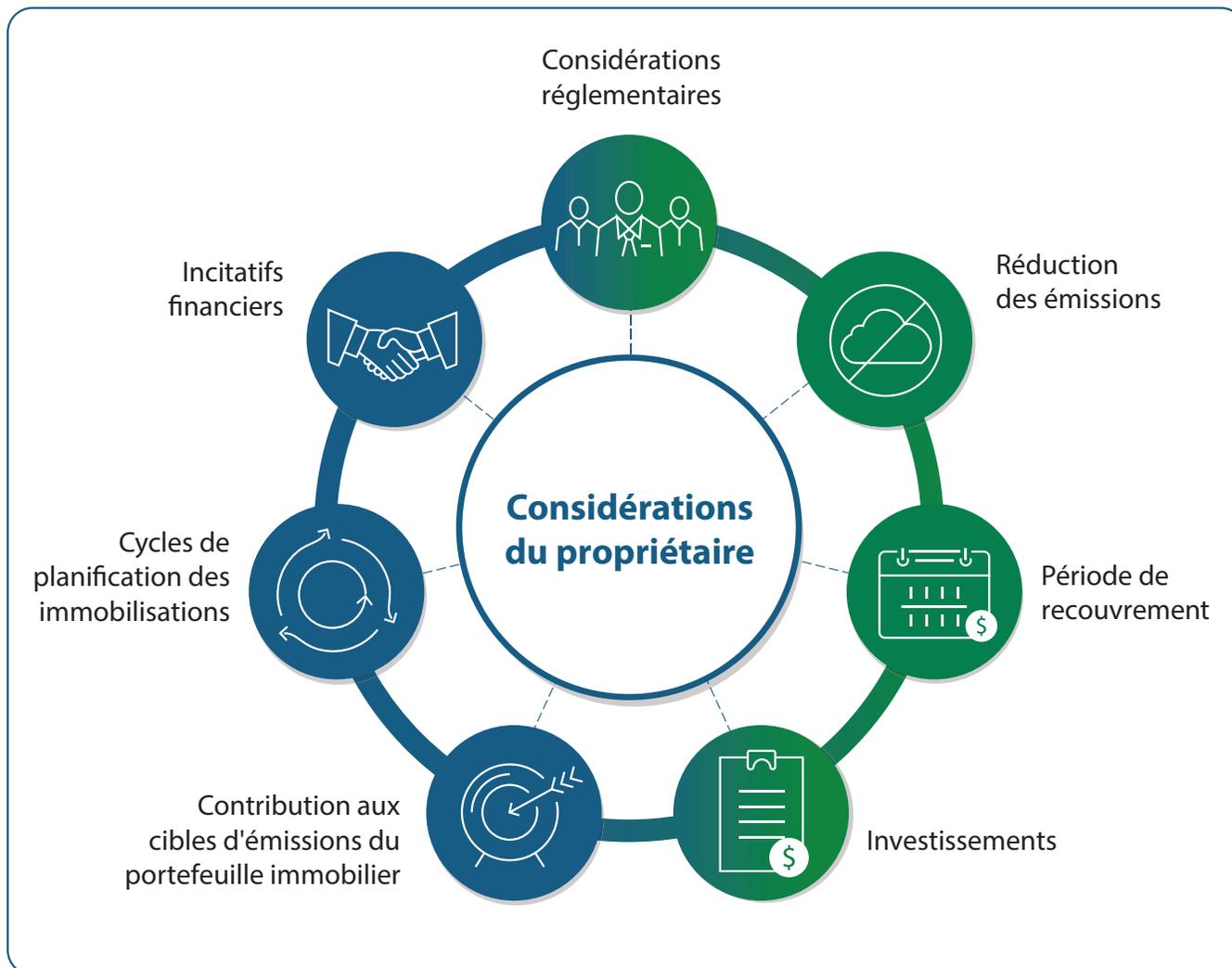
TÂCHE 4



Sélection et mise en œuvre des mesures par le propriétaire

Le propriétaire devrait collaborer avec le vérificateur, l'exploitant du bâtiment et tout autre intervenant pertinent pour évaluer les divers ensembles de mesures à faibles émissions proposés dans le rapport d'audit. Au moment de choisir l'un des ensembles, le propriétaire pourrait tenir compte notamment des cycles de planification des immobilisations et des incitatifs financiers, tel qu'illustré à la figure 3.

FIGURE 3. Éléments à prendre en compte par le propriétaire



Une fois le moyen d'atteindre sa cible de réduction des émissions choisi, le propriétaire peut définir la portée des travaux pour les MRE, ce qui peut nécessiter une demande de propositions (DDP) en vue d'obtenir des soumissions. Certaines MRE pourraient être appliquées rapidement, alors que d'autres pourraient exiger des services de conception et d'ingénierie, et des permis de construction, pour être mises en œuvre convenablement. Après la mise en œuvre des MRE, tout l'équipement devrait faire l'objet d'une mise en service afin de s'assurer que les systèmes modifiés offrent le rendement voulu.

Les MRE définies lors de l'audit de réduction des émissions à l'échelle du bâtiment peuvent aussi être utilisées pour documenter les plans du propriétaire à l'échelle de son portefeuille immobilier. Ce dernier peut extrapoler les résultats de l'audit pour les appliquer à des bâtiments similaires afin d'estimer l'incidence de la réduction des émissions sur l'ensemble de son portefeuille immobilier. Il comprendra mieux ainsi les efforts additionnels à déployer pour réaliser ses objectifs de réduction des émissions à l'échelle du portefeuille, notamment l'investissement dans la capacité de production d'énergies renouvelables hors site.

Portée optionnelle de l'audit

Dans la mesure du possible, les activités suivantes devraient être comprises dans la portée de l'audit de réduction des émissions. Certaines de ces tâches pourraient ne pas s'appliquer au bâtiment (p. ex., l'étude

des charges du panneau électrique) ou pourraient être planifiées en vue d'une mise en oeuvre ultérieure (p. ex., le commissioning axé sur la surveillance).

Étude des charges du panneau électrique

Les limites liées à la capacité électrique peuvent constituer un obstacle au remplacement de l'équipement de combustion d'énergies fossiles par des appareils électriques. Le nouvel équipement, comme les thermopompes ou les surfaces de cuisson à induction, peuvent exiger un réseau électrique qui excède la capacité nominale disponible du panneau électrique. Toutefois, il est aussi possible que l'équipement branché au panneau n'utilise pas toute la capacité allouée.

Le propriétaire pourrait envisager de mener une étude détaillée des charges du panneau électrique pour mieux comprendre l'utilisation de la capacité nominale du bâtiment durant les heures d'occupation et réaliser une évaluation plus détaillée de la disponibilité de la capacité pour accueillir les thermopompes, les bornes de recharge de VE et d'autres appareils électriques prévus dans les mesures de décarbonation. Cette analyse peut contribuer à réduire ou à éviter le coût d'installation d'une infrastructure électrique supplémentaire.

Pour réaliser une étude des charges du panneau électrique, un ingénieur électricien examine les données passées au compteur, mesure les charges du bâtiment et évalue l'infrastructure existante et la capacité des panneaux en place, ce qui sort du cadre de base d'un audit. Une telle étude devrait être menée avant l'analyse de l'audit (tâche 3) afin de pouvoir inclure la capacité disponible dans le développement des MRE et l'analyse des coûts.

Mise en service de bâtiments existants² ou commissioning axé sur la surveillance

Le propriétaire pourrait demander au vérificateur de lui suggérer un processus exhaustif de mise en service du bâtiment dans le but d'apporter des améliorations opérationnelles aux systèmes existants, particulièrement si les systèmes de CVC sont complexes. En règle générale, la mise en service de bâtiments existants comprend une analyse plus approfondie des données et des tendances relatives au système de contrôle par rapport à une vérification énergétique. Les documents de RNCAN intitulés La mise en service de bâtiments existants et Carrefour pour les Rénovations apportent des précisions utiles en cette matière.

De plus, le fournisseur de la mise en service peut aider le propriétaire à mettre en place un système d'information et de gestion d'énergie SIGÉ pour qu'il puisse exercer en continu le suivi du rendement du bâtiment et relever les aspects à améliorer et les possibilités de réaliser des économies additionnelles, et ce, dans le cadre d'un processus de mise en service en continu. Pour plus de renseignements sur la mise en service en continu ou le commissioning axé sur la surveillance à l'aide d'un SIGÉ, consulter le document intitulé Systemes d'information de gestion de l'énergie de RNCAN de même que la trousse du département de l'Énergie des États-Unis intitulée Smart Energy Analytics Campaign Toolkit (en anglais seulement).

² La mise en service de bâtiments existants peut aussi être appelée le commissioning, recommissioning, retro-commissioning et commissioning en continu de bâtiments. Le terme équivalent en anglais est Existing Building Commissioning (EBCx).

Évaluation du potentiel de stockage d'énergie

Le propriétaire pourrait demander au vérificateur d'évaluer le potentiel de stockage d'énergie sur place au moyen d'accumulateurs ou de stockage d'énergie thermique. Même si le stockage ne réduit pas directement la consommation d'énergie, il diminue le besoin d'une capacité additionnelle de thermopompe et la capacité du réseau électrique connexe durant la transition visant à éliminer l'utilisation des combustibles fossiles sur les lieux. Le stockage d'énergie diminue également les primes de puissance de pointe et la dépendance aux génératrices de secours alimentées aux combustibles fossiles.

Le stockage d'énergie thermique peut être un complément au chauffage et à la climatisation. Les thermopompes ou d'autres appareils de chauffage et de climatisation peuvent être utilisés de concert avec des réservoirs d'eau, des accumulateurs de chaleur et des systèmes de planchers chauffants pour stocker l'excédent d'énergie thermique. Le stockage d'énergie thermique peut favoriser l'utilisation des thermopompes pour le chauffage des locaux et/ou le chauffage de l'eau sanitaire, fournissant une chaleur additionnelle durant les événements de froid extrême et réduisant la capacité globale des thermopompes nécessaire pour répondre aux conditions de conception de pointe, diminuant ainsi les coûts initiaux liés aux thermopompes. Le stockage d'énergie thermique permet aussi de servir à aplanir le profil de la demande de climatisation de pointe au cours de l'été, atténuant la charge des refroidisseurs et réduisant les primes de puissance de pointe pour l'électricité.

Il est possible de recourir à des systèmes de stockage de l'énergie dans des batteries pour emmagasiner l'électricité produite sur place par l'énergie solaire ou celle provenant du réseau durant les périodes de faible intensité d'émissions de carbone. L'électricité stockée pourra être exploitée durant les périodes de grande demande (soit sur le site ou sur le réseau) ou servir d'alimentation d'urgence à court terme.

Évaluation de la gestion de la demande et de la flexibilité des charges

Le vérificateur pourrait évaluer l'infrastructure des contrôles en place et établir la possibilité de participer à des programmes locaux de gestion de la demande. La flexibilité des charges peut contribuer à atténuer les périodes de charge de pointe des réseaux électriques et éventuellement permettre au bâtiment de réduire ses émissions aux heures les plus avantageuses. Parmi les exemples de méthodes visant à réduire la demande de pointe figure :

- l'ajustement des points de consigne des thermostats;
- éteindre l'éclairage non essentiel;
- le recours au stockage d'énergie.

Le vérificateur pourrait présenter des options au propriétaire pour mettre en place la gestion de la demande et évaluer les avantages financiers d'une participation à un programme de gestion de la demande.

Évaluation des besoins de recharge des VE

Le vérificateur pourrait évaluer la possibilité d'ajouter des bornes de recharge des VE au bâtiment et examiner des stratégies de recharge intelligente afin de gérer la demande de pointe. Il devra alors évaluer la capacité électrique, la possibilité d'installer des sous-compteurs aux bornes de recharge pour le suivi de la consommation d'énergie, et la nécessité ou non d'ajouter une infrastructure électrique additionnelle pour gérer les charges du stationnement.



Liste de vérification d'audit de réduction des émissions de GES

La présente liste de vérification résume les étapes nécessaires pour mener à bien un audit de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Le propriétaire du bâtiment peut se servir de cette liste de vérification pour valider la portée de l'audit. Veuillez vous reporter au Guide d'audit de réduction des émissions pour la description détaillée des tâches de l'audit et des services additionnels qui pourraient être inclus.



Tâche 1

Collecte de données et établissement des cibles

- Le propriétaire réunit les dossiers de toutes les données de consommation d'énergie mesurées, les plans « tels que construits » et les soumissions d'équipement à l'intention du vérificateur, ainsi que les résultats des audits antérieurs, s'il y a lieu. À tout le moins, il devrait lui fournir les données sur la consommation d'énergie mensuelle de l'année la plus récente ainsi que celles de l'année de référence de 2005.
- Le propriétaire ou le vérificateur calcule les émissions actuelles des portées 1 et 2 pour l'ensemble du bâtiment à partir des données mesurées et des coefficients d'émission de GES applicables (en se servant des Coefficients d'émission et valeurs de référence publiés par ECCC).
- Le propriétaire et le vérificateur établissent ensemble les cibles de réduction des émissions des portées 1 et 2 pour le bâtiment visé par l'audit. Cet audit a pour but de confirmer la contribution du bâtiment à l'objectif de réduction pour l'ensemble du portefeuille immobilier rendue possible par les améliorations apportées au site. Les cibles ne devraient pas comprendre le recours aux CER ni aux achats d'énergie propre.

Éléments à prendre en compte par le propriétaire

- Les émissions produites par le bâtiment peuvent avoir déjà été calculées dans le cadre d'une analyse menée à l'échelle du portefeuille. Le propriétaire peut alors transmettre les données sur la consommation d'énergie et la production d'émissions mensuelles au vérificateur.
- Examiner dans quelle mesure les cibles de réduction des émissions pour le bâtiment correspondent à celles fixées pour l'ensemble des immeubles de votre organisation. Ces cibles pourraient être exigées en vertu de mandats, de normes régionales de rendement des bâtiments, d'une loi à venir visant les émissions de GES ou dans le but d'adhérer au Plan de réduction des émissions du Canada pour 2030.
- Les coefficients d'émission de GES employés dans l'analyse devraient être établis avant l'audit et être conformes aux coefficients d'émission des pratiques normalisées de l'industrie, tels que publiés sur la page Web Coefficients d'émission et valeurs de référence d'ECCC. Le propriétaire pourrait décider d'évaluer également les projections des coefficients d'émission futurs pour tenir compte des changements apportés aux émissions produites par le réseau électrique.
- Fournir au vérificateur tout plan d'investissement important concernant le bâtiment pour les cinq prochaines années, les remplacements d'équipement à venir ou les changements prévus liés au taux d'occupation ou aux activités.

Inspections sur place

- Évaluer les systèmes du bâtiment pour découvrir les défaillances de fonctionnement éventuelles et les possibilités de réduction des émissions :
 - enveloppe du bâtiment;
 - équipement et contrôles des systèmes de CVC;
 - chauffage de l'eau chaude sanitaire;
 - éclairage et contrôles;
 - charges aux prises de courant;
 - systèmes de réfrigération;
 - appareils et équipement de combustion d'énergies fossiles.

- Évaluer la capacité du réseau électrique dans le bâtiment et déterminer les emplacements dans le panneau propice à l'ajout éventuel d'équipement. Repérer et prendre note des panneaux électriques situés à des emplacements qui conviennent au remplacement éventuel de l'équipement de combustion à gaz ou à l'installation de bornes de recharge des VE. Prendre note des disjoncteurs disponibles en vue des charges futures.

- Analyser l'inventaire de tous les appareils qui renferment un fluide frigorigène.

- Évaluer l'état de préparation à l'énergie solaire et la disponibilité de l'espace pour les panneaux PV ou le stockage d'énergie solaire thermique.

- Déterminer les améliorations liées à l'opération et l'entretien pouvant être mises en oeuvre immédiatement.

- Fournir un rapport d'évaluation initiale REI après les inspections, mais avant l'analyse détaillée. Le vérificateur, le propriétaire et l'exploitant du bâtiment devraient s'entendre sur les mesures à inclure dans la portion d'analyse de l'audit.

Éléments à prendre en compte par le propriétaire

- Rencontrer le vérificateur afin de discuter du REI et d'examiner les résultats avec ce dernier. Confirmer que le vérificateur a inspecté tous les systèmes principaux du bâtiment et convenir d'un choix d'options possibles aux fins d'analyse dans le cadre de la tâche 3.

Tâche 3

Analyse et contenu des rapports

- Déterminer les MRE pour réduire les émissions de GES :
- Mesures d'efficacité énergétique
 - Proposer des mesures qui réduisent la consommation d'énergie primaire à l'intérieur du bâtiment.
 - Inclure des options visant l'ensemble des systèmes principaux du bâtiment (enveloppe du bâtiment, CVC, eau chaude sanitaire, électricité, éclairage, charges aux prises de courant, etc.).
 - Évaluer d'améliorer les contrôles du bâtiment et d'ajouter des contrôles pour les systèmes d'éclairage et de CVC.
 - La portée des mesures d'efficacité énergétique devrait être conforme à la portée des travaux d'un audit de l'énergie (vérification de niveau 2 de la norme 211 de l'ASHRAE ou de type 2 de la norme ISO 50002).
- MRE par l'électrification
 - Indiquer au moins une option de MRE entièrement électrique pour remplacer tout l'équipement de combustion d'énergies fossiles sur place.
 - Envisager des solutions électriques partielles ou hybrides pour compléter l'équipement de combustion d'énergies fossiles sur place ou servir d'appoint à une thermopompe lors de températures extrêmement froides.
 - Envisager le stockage d'énergie thermique et électrique afin de réduire les charges électriques et de chauffage de pointe, en appui à l'amélioration de la thermopompe.
 - Évaluer les possibilités d'électrifier les charges des procédés, comme les chauffe-eau, les aérothermes et les appareils de cuisson.
- MRE fugitives
 - Inclure des mesures visant à atténuer les fuites des appareils qui renferment un fluide frigorigène.
 - Envisager des réfrigérants à faible PRP lors du remplacement de l'équipement ou du fluide frigorigène dans les appareils existants.
- MRE au moyen des énergies renouvelables
 - Inclure une étude de faisabilité sur la production in situ d'énergie renouvelable sur le toit ou aux alentours de la propriété.
- Pour chaque MRE, fournir des estimations des économies d'énergie, des économies de coûts et de la réduction des émissions de carbone au moyen des coefficients d'émission du réseau établis à la tâche 1.

- Inclure des estimations pour les coûts d'investissements, la période de récupération simple et le calendrier de mise en oeuvre.
- Mettre au point des ensembles de mesures à faibles émissions qui représentent des niveaux réalisables de réduction des émissions à l'échelle du bâtiment (sans recourir aux CER ni aux achats d'énergie propre).
 - Souligner la possibilité d'une mise en oeuvre progressive et l'établissement d'un calendrier pour les améliorations.
 - Évaluer si les ensembles de mesures à faibles émissions correspondent aux cibles de réduction des émissions du propriétaire du bâtiment.
 - Aborder le respect des mandats actuels ou à venir relativement à la réduction des émissions de GES pour les bâtiments existants, notamment les normes nationales, provinciales, territoriales et municipales.
 - Fournir une évaluation préliminaire des coûts d'investissements, y compris les coûts requis pour moderniser l'infrastructure du bâtiment. Inclure les subventions, les incitatifs et les rabais disponibles.
- Le vérificateur fournit un rapport d'audit de réduction des émissions au propriétaire et le rencontre pour examiner les résultats.

Éléments à prendre en compte par le propriétaire

- Le vérificateur devrait inclure les économies sous forme de pourcentage de réduction pour chaque type d'énergie figurant dans les ensembles de mesures afin d'établir des estimations pouvant servir à la planification à l'échelle du portefeuille.
- Un autre consultant pourrait fournir une évaluation du potentiel de production d'énergies renouvelables. Les résultats de cette évaluation devraient être fournis au vérificateur qui pourra les intégrer dans les ensembles de mesures à faibles émissions.
- Le vérificateur devrait recommander un ordre de mise en oeuvre des MRE afin d'optimiser les avantages de réduction des émissions et pour que les mesures correspondent aux plans d'amélioration des immobilisations du propriétaire.
- Le vérificateur devrait évaluer et recommander les subventions, les incitatifs ou les rabais applicables à l'installation et aux MRE recommandées.
- Le recours aux CER, aux achats d'énergie renouvelable hors site ou aux achats d'énergie propre (souvent effectués à l'échelle du portefeuille immobilier) sort du cadre du présent audit à l'échelle du bâtiment. De tels approvisionnements pourraient être pris en compte par le propriétaire pour combler la différence entre les niveaux atteignables de réduction des émissions à l'échelle du bâtiment et les cibles de réduction pour l'ensemble du portefeuille immobilier.

Tâche 4

Sélection et mise en oeuvre des mesures (tâches qui incombent au propriétaire)

- Évaluer les options et travailler de concert avec le vérificateur pour choisir la stratégie à privilégier en vue de réaliser les objectifs de réduction des émissions.
- Évaluer dans quelle mesure il est possible d'intégrer les améliorations proposées pour le bâtiment aux plans d'immobilisations à long terme.
- Établir la portée des travaux et lancer un appel d'offres pour les projets de réduction des émissions.
- Avec le vérificateur, concevoir des plans de mise en service pour vérifier si l'équipement neuf ou modifié offre le rendement prévu.
- Mettre en oeuvre les projets de réduction des émissions.

Éléments à prendre en compte par le propriétaire:

- Évaluer les options de réduction des émissions à la lumière des économies d'énergie et de la réduction des émissions, des coûts d'investissements, des coûts du cycle de vie et de la période de récupération. Les options devraient correspondre aux cycles de planification des immobilisations et pourraient être mises en oeuvre simultanément ou progressivement.
- Le propriétaire peut se servir des résultats de l'audit du bâtiment pour exercer un suivi des progrès réalisés par rapport aux cibles de réduction des émissions à l'échelle du portefeuille.

Produits livrables à l'issue de l'audit

Cette annexe présente un aperçu du contenu des rapports que le vérificateur doit fournir au propriétaire. Elle précise l'information et le niveau de détails qui devraient figurer dans les produits livrables du vérificateur.

Aperçu du rapport d'évaluation initiale (REI)

Ce rapport est remis au propriétaire après l'inspection sur place, mais avant l'analyse détaillée.

RÉSUMÉ DES INSPECTIONS SUR PLACE	
RÉSUMÉ DE L'ÉTAT DES SYSTÈMES INSPECTÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Enveloppe du bâtiment • CVC • Systèmes d'eau chaude sanitaire • Systèmes d'éclairage/électriques • Charges aux prises de courant
INVENTAIRE DES SOURCES D'ÉMISSIONS SUR PLACE	<ul style="list-style-type: none"> • Équipement de chauffage des locaux • Chauffe-eau • Équipement de combustion (appareils de cuisson) • Divers équipements de combustion (aérothermes) • Évaluation des volumes et des types de fluides frigorigènes
AUTRES CONSIDÉRATIONS EN MATIÈRE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation du réseau électrique existant • Évaluation des contraintes liées à l'espace en vue du remplacement éventuel de l'équipement • Évaluation de l'état de la toiture et de l'espace disponible pour la production d'énergie renouvelable • Incidence de l'intensité des émissions du réseau d'électricité sur les améliorations relatives à l'électrification
ANALYSE ET MISE EN OEUVRE	
AMÉLIORATIONS LIÉES À L'OPÉRATION ET L'ENTRETIEN	<ul style="list-style-type: none"> • Lacunes en matière de rendement énergétique pouvant être corrigées rapidement et à peu de frais
MRE POSSIBLES QU'IL CONVIENT D'APPROFONDIR	<ul style="list-style-type: none"> • Recommandations du vérificateur sur la nécessité d'une étude plus approfondie au cours de la tâche portant sur l'analyse et l'établissement de rapports • Description des MRE fournies au propriétaire pour recueillir ses commentaires

Aperçu du rapport d'audit de réduction des émissions

Ce rapport est le dernier produit livrable remis au propriétaire à l'issue de l'audit.

ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DES BÂTIMENTS EXISTANTS	
DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE	<ul style="list-style-type: none"> Description de l'installation Résumé de l'état actuel <ul style="list-style-type: none"> Enveloppe du bâtiment Systèmes de CVC Systèmes d'eau chaude sanitaire Éclairage Charges de procédés et aux prises de courant Équipement de combustion d'énergies fossiles Description du réseau électrique
ANALYSE DES ÉMISSIONS DES ANNÉES PASSÉES	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des données historiques sur la consommation d'énergie Analyse des émissions des années passées incluant celles de l'année de référence Analyse comparative (ENERGY STAR Portfolio Manager, RETScreen ou autre outil de comparaison convenable) Définition des coefficients d'émission pour chaque source d'énergie
CIBLES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS	<ul style="list-style-type: none"> Discussion au sujet des cibles de réduction des émissions de GES Analyse des exigences relatives aux émissions
AMÉLIORATIONS DU BÂTIMENT	
AMÉLIORATIONS LIÉES À L'OPÉRATION ET ENTRETIEN	<ul style="list-style-type: none"> Lacunes en matière de rendement énergétique pouvant être mises en oeuvre à peu de frais
MESURES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PROPOSÉES	<ul style="list-style-type: none"> Estimations des économies d'énergie et de la réduction des émissions de GES pour chaque MRE <ul style="list-style-type: none"> Mesures d'efficacité énergétique MRE par l'électrification MRE fugitives MRE au moyen des énergies renouvelables Analyse des estimations des coûts et de la période de récupération Planification des immobilisations concernant la mise en oeuvre des mesures
ENSEMBLE DE MESURES À FAIBLES ÉMISSIONS	<ul style="list-style-type: none"> Ensembles de mesures recommandées par le vérificateur pour atteindre les cibles de réduction des émissions Estimation de la mise en oeuvre progressive Évaluation du coût pour l'ensemble des mesures

AUTRES SERVICES D'AUDIT (FACULTATIFS)

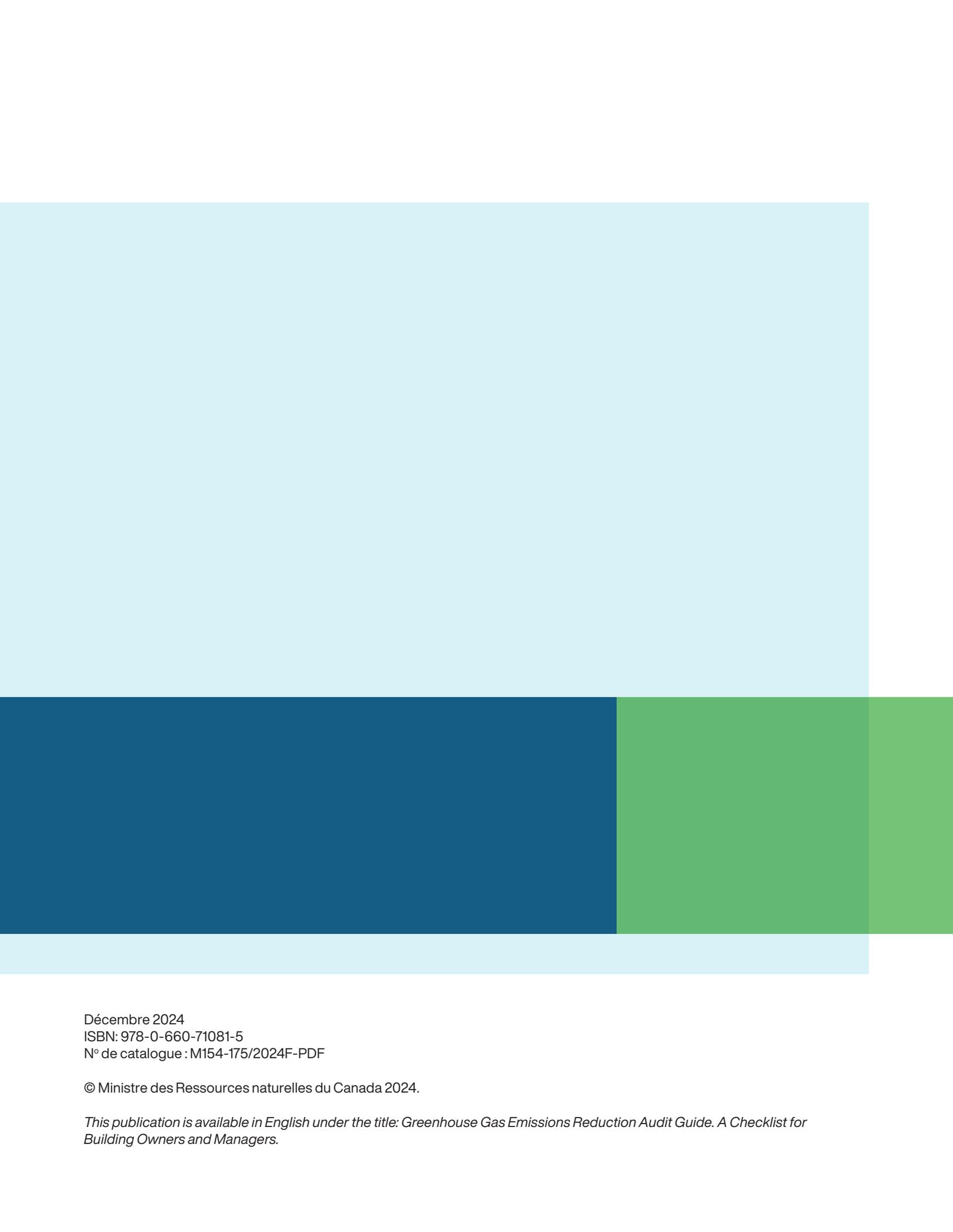
AUTRES SERVICES D'AUDIT	<ul style="list-style-type: none">• Étude sur la capacité du panneau électrique• Mise en service de bâtiments existants ou commissioning axé sur la surveillance• Évaluation du stockage d'énergie• Évaluation de la gestion de la demande et de la flexibilité des charges• Évaluation des besoins de recharge des VE• Évaluation des subventions, incitatifs ou rabais disponibles
DOCUMENTS À L'APPUI	<ul style="list-style-type: none">• Données recueillies lors des inspections sur place• Calculs appuyant les résultats d'analyse• Tableau des données et des tarifs des services publics



Références

- Le plan de réduction des émissions pour 2030 consiste en une feuille de route ambitieuse et réaliste qui présente une voie à suivre secteur par secteur qui permettra au Canada de respecter sa cible visant à réduire ses émissions de 40 p. 100 sous les niveaux de 2005 d'ici 2030 et à atteindre la carboneutralité d'ici 2050.
Plan de réduction des émissions pour 2030 : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/survol-plan-climatique/reduction-emissions-2030>.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) publie les coefficients d'émission pour les provinces et territoires, ainsi que les valeurs de référence.
Coefficients d'émission et valeurs de référence : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/fonctionnement-tarifcation-pollution/systeme-tarifcation-fonde-rendement/systeme-federal-credits-compensatoires-gaz-effet-serre/coefficients-emission-valeurs-reference.html>.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) propose le Défi carboneutre pour encourager les entreprises à élaborer et à mettre en oeuvre des plans de transition crédibles et efficaces afin que leurs installations et leurs activités soient carboneutre d'ici 2050.
Le Défi carboneutre : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/carboneutralite-2050>.
- Le Carrefour pour les Rénovations de Ressources naturelles Canada héberge une collection de ressources pour aider à planifier, financer et mettre en œuvre des projets de rénovation dans l'immobilier commercial, les bâtiments institutionnels et publics, et les immeubles résidentiels à logements multiples. Ces ressources soutiennent l'accélération des rénovations dans le secteur du bâtiment au Canada afin d'améliorer l'efficacité énergétique et les mesures de décarbonisation.
RNCan. Carrefour pour les rénovations : <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/batiments/carrefour-pour-les-renovations/26060>.
- Ressources naturelles Canada (RNCan) offre toute une gamme d'outils et de services aux ingénieurs, aux gestionnaires, aux propriétaires et aux intervenants des bâtiments institutionnels et commerciaux souhaitant améliorer le rendement de leur bâtiment grâce au RCx.
RNCan. La mise en service de bâtiments existants : <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/batiments/batiments-existants/recommissioning-batiments-existants/20706>
RNCan. Outils et ressources de la mise en service de bâtiments existants : <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/batiments/batiments-existants/recommissioning-batiments-existants/outils-et-ressources-de-la-mise-en-service-de-batiments-existants/26421>.
- Ressources naturelles Canada. Optimisation : le cadre pour la mise en service de bâtiments existants est un modèle pour accroître l'utilisation de la mise en service de bâtiments existants au Canada. Le cadre vise à accroître la sensibilisation et à aider à identifier les occasions pour les décideurs.
Optimisation : un cadre pour la mise en service de bâtiments existants : <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/batiments/batiments-existants/recommissioning-batiments-existants/cadre-pour-la-mise-en-service-de-batiments-existants/23970>.
- Ressources naturelles Canada. Le Guide de recommissioning (RCx) est un processus de ré-optimisation des bâtiments existants permettant d'améliorer le confort des occupants et de réaliser des économies d'énergie.
Guide de recommissioning pour les propriétaires et les gestionnaires de bâtiments : <https://ressources-naturelles.canada.ca/energie/efficacite/donnees-recherche-et-connaissance-sur-lefficacite-energetique/innovation-des-batiments/optimisation-des-batiments/recommissioning/guide-rcx/3796>.

- Les publications de Ressources naturelles Canada sur les systèmes d'information de gestion de l'énergie (SIGE) ont pour but de faciliter la planification, la prise de décisions et la mise en oeuvre de mesures efficaces pour la gestion de la consommation énergétique et des coûts.
Systèmes d'information de gestion de l'énergie (SIGE) : <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-industrie/gestion-lenergie-lindustrie/systemes-dinformation-de-gestion-de-lenergie/20404>
- La norme 211 de l'ASHRAE (coparrainée par l'ACCA) établit des pratiques uniformes pour la conduite des audits de l'énergie pour les bâtiments commerciaux, et l'établissement de rapports à l'issue de ces audits.
ASHRAE. Standard 211-2018: Standard for Commercial Building Energy Audits, 2018 : <https://www.ashrae.org/technical-resources/standards-and-guidelines/read-only-versions-of-ashrae-standards>
- **Le programme 50001 Ready Canada reconnaît les sites qui font preuve de leadership en matière de gestion de l'énergie et d'amélioration du rendement énergétique :** <https://ressources-naturelles.canada.ca/50001-ready-canada/processus-de-reconnaissance-50001-ready-canada/24770>.
- ISO 50002:2014 établit les exigences en matière de principes, de processus et de produits livrables pour la conduite d'un audit de l'énergie relativement au rendement énergétique.
Organisation internationale de normalisation. ISO 50002:2014: Energy audits — Requirements with guidance for use, 2014 : <https://www.iso.org/standard/60088>.
- Ce cadre pour la planification de la réduction des émissions de GES fournit des lignes directrices aux organisations qui cherchent à réduire considérablement les émissions de GES produites par leurs portefeuilles immobiliers et leurs parcs de véhicules.
Kramer, H., T. Abram, N. Hart, J. Granderson. Framework for Greenhouse Gas Emissions Reduction Planning: Building Portfolios, 2023 : https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/sites/default/files/attachments/ERP_Framework_Building_Portfolios.pdf.
- Cette fiche d'information sur les GES se veut une introduction à la comptabilisation des émissions de GES produites par les bâtiments; elle aborde également le remplacement de l'équipement et les achats de documents opérationnels.
National Renewable Energy Laboratory. Greenhouse Gas Emissions Accounting in Buildings, 2022 : <https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/81671.pdf>.
- L'ensemble de stratégies visant les technologies à faibles émissions de carbone procure aux propriétaires et aux exploitants de bâtiments des conseils pour les aider à planifier les améliorations et les stratégies opérationnelles dans le but de réaliser leurs plans de réduction profonde des émissions en carbone.
Département de l'Énergie des États-Unis. Low Carbon Strategies Toolkit, 2022 : <https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/toolkits/low-carbon-technology-strategies-toolkit>.
- L'ensemble d'outils d'analyse lancé par le DOE dans le cadre de sa campagne Smart Energy aide les propriétaires et les exploitants d'installations à tirer parti des possibilités d'économies et de l'amélioration du rendement grâce au SIGE et à l'application de pratiques de surveillance en continu.
Département de l'Énergie des États-Unis. Smart Energy Analytics Campaign Toolkit, pas de date de publication : <https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/smart-energy-analytics-campaign-toolkit>.
- Le document intitulé Decarbonizing HVAC and Water Heating in Commercial Buildings (décarbonation des systèmes de CVC et de chauffage de l'eau sanitaire dans les bâtiments commerciaux) est un document d'orientation qui propose aux propriétaires de bâtiments et aux ingénieurs d'entretien des installations des options de chauffage et des considérations de conception axées sur l'électrification et la décarbonation des charges de chauffage des locaux et de l'eau sanitaire au moyen de thermopompes électriques.
Département de l'Énergie des États-Unis. Decarbonizing HVAC and Water Heating in Commercial Buildings, 2021 : <https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/sites/default/files/attachments/Decarbonizing%20HVAC%20and%20Water%20Heating%20in%20Commercial%20Buildings%2011.21.pdf>.



Décembre 2024
ISBN: 978-0-660-71081-5
N° de catalogue : M154-175/2024F-PDF

© Ministre des Ressources naturelles du Canada 2024.

This publication is available in English under the title: Greenhouse Gas Emissions Reduction Audit Guide. A Checklist for Building Owners and Managers.