

L'abordabilité de l'énergie pour les ménages dans un avenir carboneutre



novembre 2024

Nick Martin, Auteur principal | Directeur de l'électrification, L'Accélérateur de transition

Daniel Bowie | Analyste principal en électrification, L'Accélérateur de transition

Rami Fakhoury | Analyste des systèmes énergétiques, L'Accélérateur de transition

Moe Kabbara | Vice-président, L'Accélérateur de transition

Les auteurs

Nick Martin

Auteur principal
Directeur de l'électrification,
L'Accélérateur de transition

Daniel Bowie

Analyste principal en électrification,
L'Accélérateur de transition

Rami Fakhoury

Analyste des systèmes énergétiques,
L'Accélérateur de transition

Moe Kabbara

Vice-président,
L'Accélérateur de transition

Remerciements

Ce rapport est fondé sur l'analyse réalisée au cours de l'hiver 2024 à l'appui du [Conseil consultatif canadien de l'électricité](#), citée dans son [rapport final](#). L'analyse sous-jacente a été légèrement modifiée afin d'y intégrer des précisions supplémentaires et des mises à jour des données et des hypothèses. Ces mises à jour n'ont pas modifié de manière significative les résultats et les conclusions de l'analyse.

Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes pour leur contribution, leur apport ou leur révision : Bonnie Chan (Société indépendante d'exploitation du réseau électrique), Jason Dion (Institut climatique du Canada; Président – Groupe de travail sur la gouvernance – Conseil consultatif canadien de l'électricité), Brett Dolter (Université de Regina), Ganesh Doluweera (Régie de l'énergie du Canada), Philippe Dunsy (Dunsy Énergie + Climat), Bob Elton (Président – Groupe de travail sur le capital et l'abordabilité – Conseil consultatif canadien de l'électricité), Ahmed Hanafy (Dunsy Énergie + Climat), Kate Harland (Institut climatique du Canada), Robert Hornung (conseiller indépendant), David Johnson (Alberta Electric System Operator), Anna Kanduth (Institut climatique du Canada), Simon Langlois-Bertrand (Institut de l'énergie Trottier), Scott MacDougall (Institut Pembina), Andrew Mandyam (Utilis Consulting), Chris Milligan (Nova Scotia Power), Jacob Monroe (Carrefour de modélisation énergétique), Brandon Ott (Utilis Consulting), Evan Pivnick (Clean Energy Canada), Vithy Vithyananthan (Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité), Dr. Suzanne von der Porten (First Nations Major Projects Coalition).

L'énumération des personnes ci-dessus ne signifie pas qu'elles approuvent ce rapport, et toute erreur ou omission relève de la responsabilité des auteurs.

Avis de non-responsabilité

L'Accélérateur de transition a préparé ce document pour le compte d'Électrifier le Canada. Le contenu de ce rapport représente le jugement professionnel de l'Accélérateur de transition fondé sur les données et les informations disponibles au moment de la préparation du document. Ce sont les opinions, les conclusions et les recommandations de l'Accélérateur de transition qui sont exprimées dans le présent document. Elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue ou les positions de tous les partenaires d'Électrifier le Canada.



À propos d'Électrifier le Canada



electrifyingcanada.ca/fr/

Électrifier le Canada est une initiative pluriannuelle de l'Accélérateur de transition. Notre mission est d'accélérer la transition du Canada vers le système énergétique robuste du futur dans lequel l'électricité carboneutre répondra à un pourcentage beaucoup plus élevé des besoins énergétiques totaux du Canada en 2050 qu'elle ne le fait aujourd'hui. Notre mission est fondée sur trois grands principes :

- » **Une collaboration soutenue.** Nous coordonnons, convoquons et animons des dialogues nationaux et régionaux au sein d'un groupe diversifié de partenaires. Ces échanges renforcent les liens et facilitent le partage des connaissances et des points de vue quant aux défis et aux solutions pour électrifier l'économie canadienne.
- » **Des analyses et des observations.** Grâce à la contribution et à la collaboration de nos partenaires, nous produisons des analyses qualitatives et quantitatives pour faire avancer les progrès vers un réseau électrique afin de répondre aux besoins énergétiques d'une économie canadienne carboneutre.
- » **Un leadership éclairé.** En nous appuyant sur nos analyses, nos connaissances et l'apport de nos partenaires, nous élaborons des cadres stratégiques et créons des outils pratiques afin de guider les principaux décideurs. Notre leadership éclairé offre les solutions rationnelles et raisonnables requises dans le monde réel pour lever les principaux obstacles à la mise en service de réseaux électriques axés sur la carboneutralité.

À propos de l'Accélérateur de transition



accélérateurdetransition.ca

L'Accélérateur de transition a pour but de soutenir la transition du Canada vers la carboneutralité tout en répondant à des enjeux sociétaux. Nous travaillons avec des groupes innovants pour proposer de nouvelles visions d'un avenir carboneutre qui soit socialement et économiquement souhaitable, en vue de développer des voies de transition crédibles et convaincantes pouvant faire de ces visions une réalité. L'Accélérateur de transition agit comme collaborateur, facilitateur et multiplicateur de force, formant des coalitions afin d'emprunter ces voies et ainsi mettre en œuvre des changements sur le terrain.



Table des matières

Résumé	1
Principaux résultats	2
Conclusions clés	5
Introduction	7
L'importance d'une énergie abordable	10
L'électrification peut rendre l'énergie plus abordable pour la plupart des ménages canadiens	13
Pourquoi l'électrification est-elle rentable ?	15
Des moyens d'intervention pour améliorer l'abordabilité de l'énergie	29
Conclusion	37

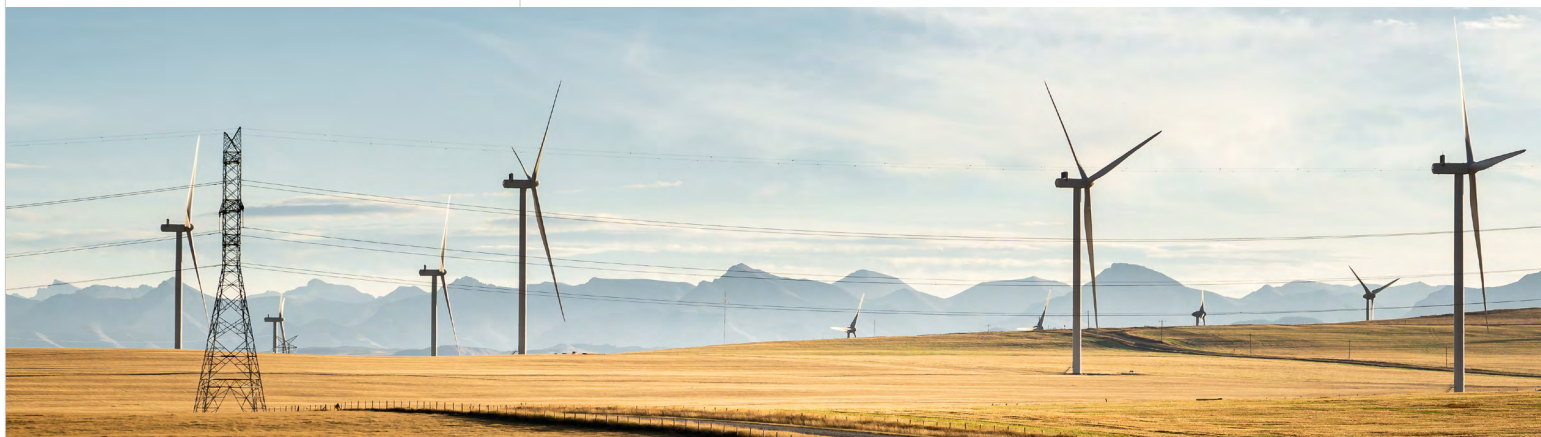
Résumé

La transition du Canada vers une économie carboneutre d'ici 2050 nécessite une profonde transformation technologique des réseaux énergétiques du pays, dans laquelle l'électrification à grande échelle jouera un rôle central. Cette transition pourrait avoir un impact significatif sur l'abordabilité de l'énergie. En effet, les consommateurs devront se procurer des équipements électrifiés pour les utiliser quotidiennement, et des investissements dans nos réseaux électriques devront être réalisés afin de répondre aux objectifs de carboneutralité, ce qui pourrait avoir un impact sur le coût total de la consommation d'électricité.

Ce rapport examine comment le portefeuille énergétique des ménages pourrait évoluer entre aujourd'hui et 2050 en l'absence de politiques d'atténuation ou de soutiens visant à protéger l'abordabilité de l'énergie à mesure que les ménages décarbonent leur consommation énergétique grâce à l'électrification et que les réseaux électriques provinciaux évoluent pour s'aligner sur les objectifs de carboneutralité. Le portefeuille énergétique comprend les dépenses d'un ménage liées à l'achat, au fonctionnement et à l'entretien des équipements de chauffage, de climatisation et de transport.

Tout en reconnaissant que l'abordabilité n'est pas un concept binaire, mais qu'elle suit plutôt une gradation, notre analyse se concentre sur la manière dont les dépenses énergétiques absolues des ménages sont susceptibles d'évoluer dans une économie électrifiée carboneutre d'ici 2050. Bien que cette approche ne mesure pas directement l'abordabilité, elle indique clairement si les coûts énergétiques sont susceptibles d'augmenter ou de diminuer au fur et à mesure de la transition, en supposant qu'aucune politique ou aucun mécanisme de soutien supplémentaire ne soit mis en œuvre.

Il est essentiel de comprendre comment la transition technologique du Canada vers une économie carboneutre pourrait avoir un impact sur l'abordabilité de l'énergie pour les ménages. Si cette transition entraîne une hausse des coûts de l'énergie et qu'aucune mesure d'atténuation n'est prise, elle pourrait aggraver la pauvreté énergétique et éroder le soutien populaire aux investissements dans le réseau électrique nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques.



Principaux résultats

L'électrification généralisée peut entraîner des économies pour les ménages

Notre analyse montre que le Canada peut investir dans des réseaux électriques carboneutres capables de soutenir l'électrification à grande échelle, tandis que **la plupart des ménages réaliseront des économies d'énergie** en passant aux véhicules électriques et aux thermopompes. Nous avons évalué l'impact sur le portefeuille énergétique selon trois scénarios de tarifs de l'électricité en 2050 – faible, moyen et élevé – qui supposent tous des tarifs plus élevés qu'aujourd'hui. Même dans le scénario à tarif élevé, le ménage médian économise environ 150 \$ par an. Dans le cadre du scénario à tarif faible, le ménage médian économise plus de 1000 \$ par an.

Impact médian en pourcentage sur le portefeuille énergétique des ménages :	Économies de 2 % à 12 %
Variation médiane en dollars du portefeuille énergétique annuel :	Réductions de 143 \$ à 1135 \$
Impact annuel net pancanadien en 2050 :	Bénéfices de 1,9 à 20,6 G\$

La transformation des réseaux électriques provinciaux pour soutenir l'électrification créera une pression à la hausse sur les tarifs si aucune mesure d'atténuation n'est prise. Toutefois, l'efficacité des technologies électriques – qui nécessitent beaucoup moins d'énergie que les systèmes à combustibles fossiles pour offrir les mêmes performances – ainsi que les économies d'échelle qui font baisser les coûts, en plus du remplacement de combustibles coûteux comme le mazout et le propane, compensent largement l'impact de la hausse des tarifs de l'électricité pour la plupart des ménages étudiés dans notre analyse.

C'est dans les provinces de l'Atlantique, où de nombreux ménages chauffent leur maison au mazout et au propane, et où les portefeuilles énergétiques et les taux de pauvreté énergétique sont actuellement parmi les plus élevés, que l'on peut espérer certaines des économies énergétiques les plus importantes dans un avenir électrifié. Par exemple, le ménage médian en Nouvelle-Écosse verrait son portefeuille énergétique diminuer de 24 %, ce qui équivaut à



environ 2 400 \$ par an. Dans ces régions, la transition vers un avenir électrifié améliorera considérablement l'accessibilité financière à l'énergie.

Certains ménages auront besoin de soutien financier pour réduire leurs dépenses énergétiques

Alors qu'une majorité de ménages réaliseront des économies sur leur portefeuille énergétique dans l'ensemble des scénarios de tarifs d'électricité, beaucoup de ménages verront leurs dépenses énergétiques augmenter par rapport à aujourd'hui. Pour ces derniers, les préoccupations liées à l'abordabilité de l'énergie iront en augmentant en l'absence de mesures d'atténuation ou d'autres interventions politiques.

Dans les scénarios à tarifs faible et moyen, 23 % ou 33 % des ménages voient leurs dépenses énergétiques augmenter, avec une augmentation annuelle médiane de leur portefeuille énergétique comprise respectivement entre 764 et 861 \$. Cette proportion passe à 48 % des ménages dans le scénario à tarif élevé, avec une augmentation médiane de plus de 1 000 \$.

Scénario de tarifs	Dépenses du portefeuille énergétique réduites		Dépenses du portefeuille énergétique élevées	
	% des ménages	Variation médiane	% des ménages	Variation médiane
Faible	77%	-1 311 \$	23%	764 \$
Moyen	67%	-1 174 \$	33%	861 \$
Élevé	52%	-1 038 \$	48%	1 041 \$

On distingue deux types de ménages dont les dépenses énergétiques ont tendance à augmenter :

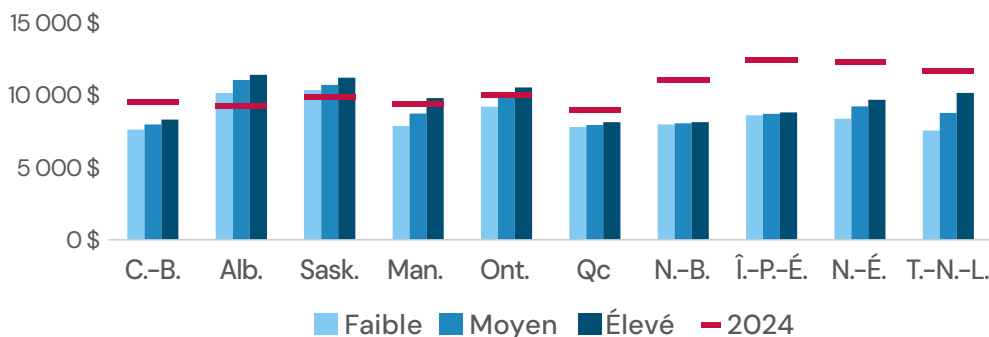
- » **Les ménages qui ne possèdent pas de véhicule personnel.** Ces ménages ne bénéficient pas des économies de coûts de transport dues au changement d'un véhicule à essence ou à diesel pour un véhicule électrique. Étant donné que le transport représente une part importante du portefeuille énergétique typique, les ménages qui n'ont pas de véhicule personnel sont plus vulnérables face à l'augmentation des dépenses liées aux autres composantes du portefeuille énergétique, comme le chauffage et l'électricité.
- » **Les ménages qui chauffent actuellement leur maison au gaz naturel et qui résident dans des régions où les tarifs d'électricité projetés pour 2050 sont élevés.** Ces ménages doivent faire face à une augmentation de leurs dépenses énergétiques lorsqu'ils passent à des systèmes de chauffage électrique. Bien que la combustion du gaz naturel aux niveaux actuels ne soit pas compatible avec la carboneutralité, ce combustible a toujours été l'une des options de chauffage les moins coûteuses, et l'augmentation prévue des tarifs

d'électricité dans ces provinces signifie que le passage à des thermopompes électriques ou à d'autres systèmes électriques n'offrira peut-être pas les mêmes avantages financiers que ceux dont bénéficient les ménages d'autres régions.

Ces deux tendances se traduisent par des impacts variables sur le portefeuille énergétique en fonction de la tranche de revenus et de la région :

- » Les **ménages à faibles revenus**, qui sont les moins à même d'absorber des coûts énergétiques supplémentaires, sont plus susceptibles de voir leurs dépenses énergétiques augmenter que les autres groupes de revenus, en raison de la proportion plus élevée de ménages qui ne bénéficient pas des économies d'énergie réalisées grâce à l'électrification des transports personnels. Si ces ménages ne peuvent profiter des économies réalisées grâce à l'électrification des transports personnels, ils risquent d'être affectés de manière disproportionnée par l'augmentation des coûts de l'énergie domestique en l'absence de politiques d'atténuation gouvernementales.
- » Les **ménages de l'Alberta et de la Saskatchewan**, où la plupart dépendent du gaz naturel pour le chauffage et où les tarifs d'électricité projetés sont parmi les plus élevés de notre analyse, sont moins à même de voir leur portefeuille énergétique s'améliorer en 2050 par rapport à aujourd'hui. L'absence de politiques d'atténuation et de soutien affecterait négativement les portefeuilles énergétiques de la majorité des ménages de ces provinces dans tous les scénarios tarifaires, ce qui rend les interventions politiques essentielles pour garantir la préservation de l'abordabilité énergétique.

Coût annuel médian du portefeuille énergétique en 2050 par rapport à 2024



Remarque : Toutes les valeurs monétaires sont exprimées en dollars canadiens de 2024 (CAD).

Conclusions clés

De bonnes nouvelles pour la plupart des ménages canadiens

La transition vers l'utilisation de l'électricité pour répondre à une plus grande partie de nos besoins domestiques peut rendre l'énergie plus abordable pour la plupart des ménages. Les gains en efficacité et d'autres améliorations aux véhicules électriques et aux thermopompes peuvent supplanter les augmentations tarifaires potentielles de l'électricité, en particulier dans les régions où les coûts actuels de l'énergie sont élevés, comme les provinces de l'Atlantique, où l'électrification peut réduire considérablement les dépenses énergétiques.

Le soutien financier est essentiel

L'électrification ne profitera pas de façon équitable à tous les ménages. Dans les régions où l'on utilise beaucoup de gaz naturel et où l'on prévoit des tarifs d'électricité plus élevés, comme l'Alberta et la Saskatchewan, les ménages sont plus susceptibles d'être confrontés à une hausse des dépenses de leur portefeuille énergétique. Les ménages à faible revenu au Canada, notamment ceux qui n'ont pas accès à un moyen de transport personnel, sont particulièrement vulnérables, ce qui souligne la nécessité d'un appui ciblé pour garantir l'équité.

Mais surtout, ces résultats supposent qu'aucune mesure proactive n'est prise pour atténuer la hausse des coûts de l'énergie pour les ménages dont les dépenses du portefeuille énergétique sont plus élevées. En réalité, nous ne sommes pas des observateurs passifs. Les économies générées par la transition énergétique supplantent largement les éventuels effets négatifs sur les ménages vulnérables. Il est essentiel de relever ces défis en matière d'abordabilité pour maintenir la confiance et le soutien du public à l'égard de la transition.

Des politiques proactives peuvent garantir l'abordabilité

Les gouvernements disposent des outils nécessaires pour rendre la transition abordable pour tous les ménages. Certaines mesures permettent encore plus d'économies dans le portefeuille énergétique d'un plus grand nombre de ménages canadiens : les mesures proactives qui aident les ménages à réduire leurs dépenses en énergie au moyen d'une plus grande efficacité énergétique et d'un changement d'habitudes ; le déploiement ciblé de technologies alternatives lorsque les technologies d'électrification typiques ne sont pas aussi rentables ; et les politiques qui atténuent l'augmentation des coûts de l'électricité ou qui déplacent cette charge financière pour épargner les plus démunis.

La collaboration entre les gouvernements provinciaux et fédéral pour la mise en œuvre de ces outils sera essentielle. Les différences géographiques dans l'impact sur le portefeuille énergétique soulignent la nécessité de coordonner les efforts pour parvenir à une électrification abordable à l'échelle nationale. Grâce à la coopération, les avantages d'une économie carboneutre peuvent être répartis plus équitablement, ce qui permet de garantir l'abordabilité de l'énergie dans l'ensemble du pays.





L'abordabilité de l'énergie, les ménages autochtones et la réconciliation

Notre analyse n'examine pas spécifiquement l'impact sur le portefeuille énergétique des ménages autochtones en raison du manque de données probantes. Cependant, les études existantes montrent clairement qu'au Canada, les ménages autochtones sont confrontés à des dépenses énergétiques disproportionnées, ainsi qu'à une sérieuse crise du logement qui impliquent des problèmes tels que le surpeuplement et des conditions de vie indignes.¹ Relever ces défis systémiques au moyen de politiques et de programmes ciblés est essentiel non seulement pour rendre l'énergie plus abordable pour les ménages autochtones, mais aussi pour apporter les améliorations essentielles aux infrastructures nécessaires à la lutte contre les inégalités plus générales en matière de logement auxquelles sont confrontées les communautés autochtones au Canada.

En outre, notre analyse souligne l'importance de minimiser les coûts de construction d'un réseau électrique pour répondre à l'électrification qui se fait de plus en plus prononcée. Toutefois, la minimisation des coûts ne devrait pas éclipser d'autres objectifs sociétaux essentiels, tels que l'engagement du Canada en faveur de la réconciliation avec les populations autochtones. L'expansion du réseau offre la possibilité de faire progresser la réconciliation en établissant des partenariats avec les communautés autochtones et en leur permettant de s'approprier des projets d'électrification. Comme le souligne la [National Indigenous Electrification Strategy](#) de la Coalition de Premières Nations pour les grands projets, les efforts visant à maintenir des tarifs bas risquent de « compromettre la propriété autochtone des actifs dans le domaine de l'électricité » et de servir de prétexte pour contourner les engagements pris lors de la réconciliation. Pour que la transition énergétique soit juste et équitable, il est essentiel d'œuvrer en partenariat avec les communautés autochtones et d'assurer le respect de leur propriété et du principe de consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause (CPLCC).

¹ Institut climatique du Canada et Indigenous Clean Energy. (2024). [Plus qu'une question de durabilité : la force des logements autochtones.](#)

Introduction

Pour parvenir à une économie carboneutre d'ici 2050 de manière rentable (c'est-à-dire en dépensant le moins possible), on doit décarboner notre réseau électrique et augmenter considérablement la consommation d'électricité dans tous les secteurs, tout en développant le réseau électrique pour répondre à la nouvelle demande². Afin d'emprunter la voie technologique axée sur la croissance de la production et de l'utilisation d'électricité propre, on doit effectuer deux changements cruciaux au sein de nos réseaux énergétiques :

- » **La transition énergétique des consommateurs.** Les consommateurs devront passer des combustibles fossiles à l'électricité pour la plus grande partie de leur utilisation d'énergie, ce qui nécessitera des changements dans leur choix d'équipement.
- » **La transformation du réseau électrique.** Le réseau électrique doit se développer et évoluer pour répondre à la demande croissante tout en décarbonant et en maintenant l'abordabilité et la fiabilité.

Si cette approche qui met l'électrification de l'avant offre la voie la plus rentable vers la carboneutralité, elle aura aussi probablement des conséquences complexes sur les coûts énergétiques, particulièrement sur :

- » **Les coûts de transition pour les consommateurs.** Le passage à l'électricité implique l'usage d'équipements différents de ceux utilisés actuellement et ces nouveaux équipements ont des coûts initiaux, des coûts d'entretien et des coûts de fonctionnement distincts.
- » **Les coûts de transformation du réseau électrique.** La décarbonation et la croissance du réseau électrique modifieront ses coûts de fonctionnement et nécessiteront des investissements importants dans les nouvelles infrastructures de production, de transport et de distribution. Tous ces éléments peuvent influencer sur le coût global de la consommation d'électricité.

Pour les ménages, les coûts de la transition individuelle et les coûts de transformation du réseau électrique pourraient avoir une incidence notable sur l'abordabilité de l'énergie. À mesure que les consommateurs résidentiels passent des combustibles fossiles à l'électricité en adoptant des technologies telles que les véhicules électriques et les thermopompes, ils devront composer avec une combinaison de coûts relatifs aux technologies et de tarifs d'électricité en constante évolution alors que les systèmes provinciaux s'adaptent à la demande croissante dans tout le pays.

² Les études de modélisation technico-économique montrent systématiquement que les voies rentables de la carboneutralité au Canada reposent en grande partie sur l'électrification, c'est-à-dire le passage de l'utilisation des combustibles fossiles à l'électricité. Voir : [Avenir énergétique du Canada en 2023](#) (Régie de l'énergie du Canada), [Perspectives énergétiques canadiennes – 3e édition](#) (Institut de l'énergie Trottier), [Canadian National Electrification Assessment](#) (EPRI).

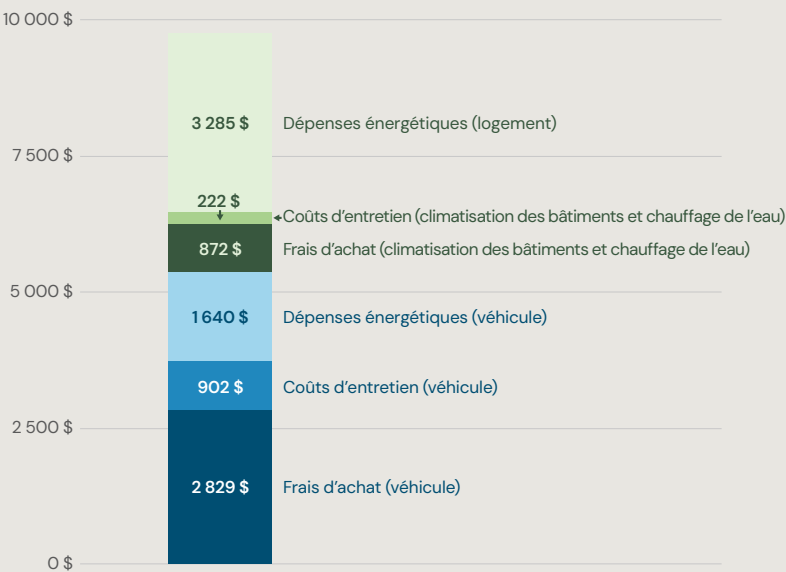
Qu'est-ce qu'un portefeuille énergétique?

Le portefeuille énergétique correspond à tous les coûts associés à l'achat d'énergie, incluant l'achat, le fonctionnement et l'entretien des appareils nécessaires pour répondre aux besoins énergétiques des ménages, à savoir l'électricité, le chauffage, la climatisation et le transport personnel. Le portefeuille énergétique comprend :

- » les dépenses énergétiques (par exemple, les factures d'électricité et de gaz naturel, le mazout et le propane, l'essence et le diesel);
- » les frais d'achat et d'installation d'équipements, notamment de véhicules personnels, d'appareils de climatisation (thermopompes, chaudières, climatiseurs) et de chauffe-eau;
- » les coûts d'entretien de l'équipement (mise au point de la chaudière, remplacement des filtres, entretien des freins, etc.)

La figure ci-dessous montre notre estimation du coût annuel moyen du portefeuille énergétique pour les ménages en 2024, réparti selon les composantes du portefeuille énergétique.

Figure 1. Estimation du coût annuel moyen du portefeuille énergétique des ménages en 2024



Ce rapport examine comment une transition technologique fortement axée sur l'électricité impactera l'abordabilité de l'énergie pour les ménages en comparant, pour chaque province, les **portefeuilles énergétiques** des ménages entièrement électrifiés en 2050 à ceux d'aujourd'hui. Nous nous concentrons sur les portefeuilles énergétiques – et non uniquement sur les dépenses énergétiques – pour tenir compte de tout changement dans les coûts d'équipement auxquels les ménages peuvent être confrontés au cours de leur transition vers un avenir carboneutre.

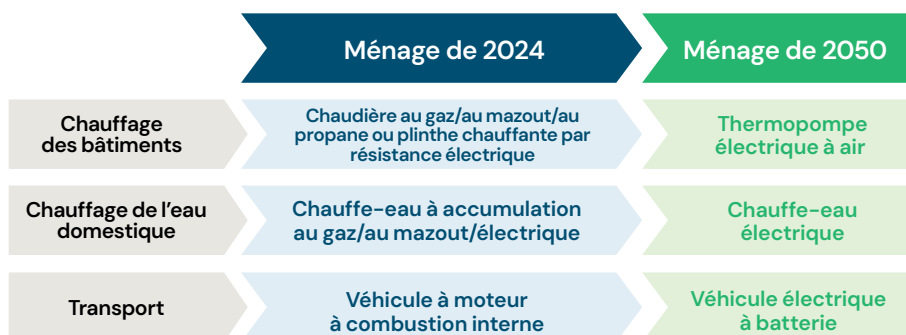
Dans le cadre de cette analyse, nous examinons également comment la transformation du réseau électrique pour soutenir l'électrification de l'économie pourrait influencer les tarifs de l'électricité qui, à leur tour, auraient un impact sur les portefeuilles énergétiques futurs. En comparant 2050 à aujourd'hui, nous cherchons à comprendre de quelle manière les portefeuilles énergétiques seront affectés une fois que les investissements nécessaires auront été réalisés à la fois dans les équipements des consommateurs et dans le réseau électrique.

L'électricité tout partout et tout à la fois?

Notre analyse ne prévoit pas que tous les ménages dépendront uniquement de l'électricité pour satisfaire l'ensemble de leurs besoins énergétiques. Nous utilisons l'électrification complète des ménages comme modèle simplifié pour estimer les répercussions financières de l'atteinte de l'objectif de carboneutralité d'ici 2050. Bien que l'électrification des véhicules automobiles légers et du chauffage domestique jouera probablement un rôle central dans le cheminement du Canada vers la carboneutralité, d'autres options – telles que le chauffage hybride (c'est-à-dire l'utilisation de thermopompes électriques et d'équipements d'appoint non électriques), l'hydrogène ou le gaz naturel renouvelable – peuvent également être viables lorsqu'elles sont plus rentables que l'électrification.

Pour réaliser cette analyse, nous avons modélisé des portefeuilles énergétiques de ménages en 2024 et en 2050 en utilisant une approche granulaire et ascendante qui estime le coût d'une électrification totale dans différentes provinces et différentes zones climatiques, et selon les caractéristiques des ménages (types de systèmes de chauffage, de véhicules, etc.). Nous avons tenu compte des réductions de coûts et des améliorations de performance attendues pour des technologies telles que les véhicules électriques et les thermopompes³. Cette approche nous permet d'étudier les conséquences financières chez divers types de ménages, dans des régions où les habitudes de consommation énergétique varient. Une description plus détaillée de notre méthodologie est incluse dans le rapport technique ci-joint.

Notre analyse modélise les dépenses actuelles liées au portefeuille énergétique en se basant sur les systèmes de chauffage et les véhicules existants. Nous comparons ces dépenses à celles projetées en 2050 pour des ménages entièrement électrifiés.



³ En raison du manque de données et des caractéristiques uniques de leurs réseaux énergétiques, le Nord canadien (c'est-à-dire le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut) n'est pas inclus dans notre analyse.

Fait notable : en modélisant les portefeuilles énergétiques en fonction de divers tarifs d'électricité résidentiels prévus pour 2050, notre analyse tient compte des impacts tarifaires potentiels qu'entraîneraient la décarbonation et l'expansion du réseau électrique. Ces tarifs sont basés sur des estimations ascendantes des coûts du réseau électrique provincial obtenues par les modélisations du réseau électrique effectuées dans des études menées par des tiers, qui simulent des scénarios de carboneutralité pour le Canada en 2050. Nos estimations tiennent compte de la récupération des coûts d'investissement et de fonctionnement futurs, ainsi que des réalités financières actuelles (c'est-à-dire la dette existante des services publics et les coûts d'amortissement) des réseaux électriques provinciaux qui persisteront jusqu'en 2050.

Les mesures proactives pour réduire les coûts et rendre l'énergie plus abordable

Il est essentiel de reconnaître que **notre analyse ne tient pas compte de l'imposition de politiques et de mesures de soutien qui pourraient réduire les coûts globaux de la transition et assurer l'abordabilité des coûts liés au portefeuille énergétique des ménages**. Notre but est plutôt de cerner l'incidence de la technologie et des coûts de l'énergie sur les ménages pendant la transition. En pratique, cependant, les interventions gouvernementales peuvent modifier de manière significative la répartition et l'ampleur de ces coûts en contribuant à réduire la charge financière directe qui pèse sur les ménages. Si les gouvernements prennent de telles mesures, notre analyse surestime probablement l'impact direct sur le portefeuille énergétique des ménages⁴. Nous examinons plus loin dans ce rapport certains des outils dont disposent les gouvernements pour réduire les coûts associés au portefeuille énergétique tels que modélisés.

Le reste de ce rapport se concentre sur l'étude des implications de l'accessibilité financière de l'énergie pour les ménages, en commençant par une brève analyse des raisons pour lesquelles l'abordabilité de l'énergie est un problème critique au Canada. Des explications et des présentations détaillées de notre méthodologie et de nos résultats figurent dans le rapport technique qui l'accompagne.

L'importance d'une énergie abordable

L'abordabilité de l'énergie est essentielle non seulement pour le bien-être individuel, la compétitivité et la prospérité économique au sens large, mais aussi pour le succès de la transition vers la carboneutralité du Canada. Le portefeuille énergétique –

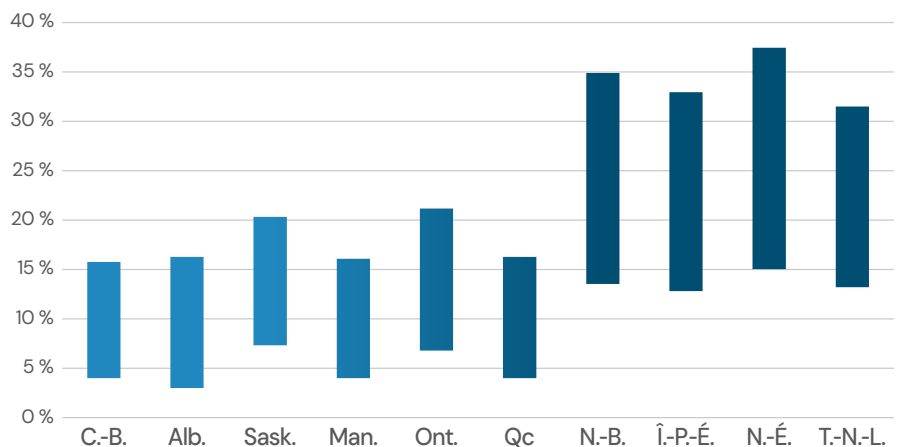
⁴ Les politiques gouvernementales, telles que les subventions ou les crédits d'impôt, peuvent réduire les coûts directs de l'énergie pour les ménages. Toutefois, ces interventions ont souvent pour effet de déplacer les coûts ailleurs, par exemple en augmentant les impôts ou les prix d'autres biens et services. Par conséquent, bien que les charges du portefeuille énergétique des ménages puissent être réduites, les consommateurs absorberaient toujours une partie de l'impact financier global de manière indirecte.

qui englobe les factures d'énergie ainsi que les coûts initiaux et d'entretien des véhicules personnels, des équipements de climatisation et de chauffage de l'eau – représente une part importante des dépenses des ménages et a un impact direct sur la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes. En moyenne, les dépenses des ménages canadiens liées au portefeuille énergétique s'élèvent à plus de 10 000 \$ par an, ce qui représente plus de 10 % de leur revenu médian après impôt⁵. En outre, la demande d'énergie est généralement inélastique, car les dépenses liées aux besoins essentiels tels que le chauffage, la climatisation et le transport sont en grande partie inévitables pour maintenir la santé et le bien-être des personnes.

Toutefois, le concept d'«abordabilité» est complexe et difficile à quantifier. Il n'existe pas de définition unique de ce qui rend l'énergie «abordable» pour les ménages, bien qu'elle soit généralement définie en fonction de leur revenu. En réalité, l'abordabilité des tarifs énergétiques domestiques peut varier considérablement en fonction des circonstances individuelles, des différences régionales et des perceptions personnelles.

La pauvreté énergétique est l'un des angles par lesquels on arrive à comprendre et à jauger l'accessibilité de l'énergie, mais même ce concept est remis en question par les diverses définitions et techniques de mesure. D'une manière générale, on emploie ce terme pour décrire «l'incapacité d'accéder à des niveaux adéquats de besoins sociaux et matériels et de les atteindre grâce aux services énergétiques⁶ ». Bien que ce concept de pauvreté énergétique prenne généralement en compte les dépenses énergétiques et les revenus des ménages, il n'existe pas de méthode universellement acceptée pour la mesurer. Selon les estimations, entre 6 et 19 % des ménages canadiens sont confrontés à une forme ou une autre de pauvreté énergétique⁷. Malgré les différences dans la manière de mesurer la pauvreté énergétique, les études montrent systématiquement qu'elle touche davantage les provinces de l'Atlantique, certains résultats indiquant qu'elle afflige jusqu'à un ménage sur trois dans ces régions (figure 2).

Figure 2. Fourchettes estimées des taux de pauvreté énergétique provinciaux



Remarque : La figure illustre la fourchette d'estimations de la pauvreté énergétique dans chaque province à partir de deux études utilisant des méthodologies différentes⁸.

⁵ Valeurs basées sur les tableaux 11-10-0222-01 et 98-10-0056-01 de Statistique Canada

⁶ Das, R. R., M. Martiskainen, L. M. Bertrand, J. L. MacArthur (septembre 2022). [A review and analysis of initiatives addressing energy poverty and vulnerability in Ontario, Canada](#). Renewable and Sustainable Energy Reviews.

⁷ Riva, M., et al. (octobre 2021). [Energy poverty in Canada: Prevalence, social and spatial distribution, and implications for policy](#). Renewable and Sustainable Energy Reviews.

⁸ Riva, M., et al. (octobre 2021). [Energy poverty in Canada: Prevalence, social and spatial distribution, and implications for policy](#) ; Das, R. R. et M. Martiskainen (février 2022). [Quantifying the prevalence of energy poverty across Canada: Estimating domestic energy burden using an expenditures approach](#). The Canadian Geographer.

En raison de son incidence immédiate sur la qualité de vie, l'abordabilité de l'énergie est également cruciale pour maintenir le soutien du public à la lutte contre les changements climatiques. Même si cette lutte est une priorité pour les Canadiens et les Canadiennes, leur soutien peut faiblir s'ils perçoivent les coûts de l'énergie comme une menace à leur stabilité financière – un point que des sondages récents ont confirmé.

Un sondage réalisé en janvier 2024 par l'Innovative Research Group a révélé une baisse de 14 % du soutien à l'augmentation des tarifs de l'électricité pour financer la transition énergétique au cours de l'année écoulée, 84 % des personnes interrogées citant l'inflation comme une préoccupation financière directe⁹. De même, un sondage de Nanos Research a montré une baisse significative du soutien à la priorisation des objectifs environnementaux au détriment de la croissance économique, influencée par l'apparition d'une inflation historiquement élevée à la suite de la pandémie de COVID-19¹⁰.

Compte tenu de cette dynamique, il est essentiel de comprendre comment la transition technologique du Canada vers une économie carboneutre pourrait influencer sur l'accessibilité des ménages à l'énergie. Si cette transition entraîne une hausse des coûts de l'énergie et qu'aucune mesure d'atténuation n'est prise, elle pourrait aggraver la pauvreté énergétique et éroder le soutien populaire aux investissements dans le réseau électrique nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques.

En reconnaissant que l'abordabilité n'est pas un concept binaire, mais qu'elle suit plutôt une gradation, notre analyse se concentre sur la manière dont les dépenses énergétiques absolues des ménages sont susceptibles d'évoluer dans une économie électrifiée carboneutre d'ici 2050. Bien que cette approche ne mesure pas directement l'accessibilité financière, elle indique clairement si les coûts énergétiques sont susceptibles d'augmenter ou de diminuer au fur et à mesure de la transition, en supposant qu'aucune politique ou aucun mécanisme de soutien supplémentaires ne soient mis en œuvre.

⁹ Innovative Research Group (février 2024). [Energy Transition Public Opinion Research](#).

¹⁰ En mars 2015, 67 % des personnes interrogées ont indiqué que « la protection de l'environnement devrait être une priorité, même si elle provoque un ralentissement de la croissance économique et qu'elle entraîne des pertes d'emplois » [notre traduction]. En juillet 2020, cette valeur était tombée à 49 %. [Nanos National Survey \(novembre 2023\)](#).



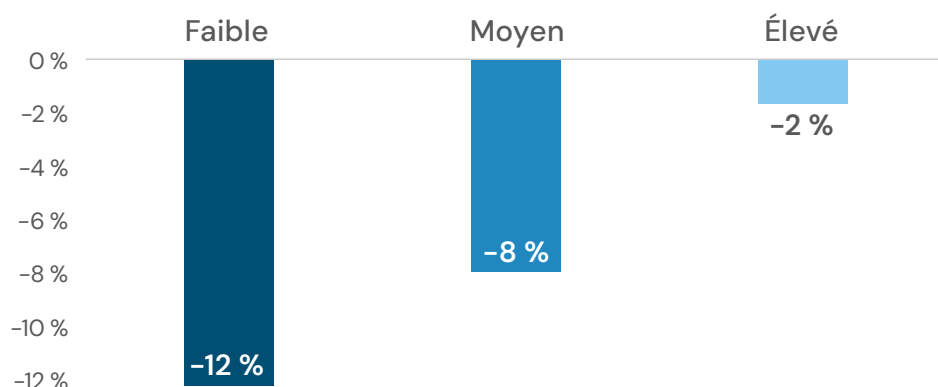
L'électrification peut rendre l'énergie plus abordable pour la plupart des ménages canadiens

Notre analyse montre que **le Canada peut investir dans des réseaux électriques carboneutres capables de soutenir une électrification généralisée, pendant que la plupart des ménages réduisent leurs coûts énergétiques en passant à des véhicules électriques et à des thermopompes**¹¹. Si les coûts du réseau électrique sont élevés (scénario à taux élevé), le portefeuille énergétique du ménage médian est encore inférieur de 2 % en 2050 par rapport à aujourd'hui, ce qui représente une économie d'environ 150 \$ par an (figure 3)¹². Dans les scénarios où les coûts du réseau sont moins élevés, la grande majorité des ménages réalisent des économies encore plus importantes, le ménage médian réduisant son portefeuille énergétique de plus de 1000 \$ par an dans le scénario à tarif faible.

Scénarios de tarifs

Tout au long de notre analyse, nous présentons les résultats en fonction d'une fourchette de tarifs d'électricité pour 2050. Cette fourchette représente les estimations minimales (tarif faible), médianes (tarif moyen) et maximales (tarif élevé) des tarifs en 2050 pour les voies de transformation du réseau électrique modélisées incluses, comme indiqué dans la figure 3.

Figure 3. Variation médiane en pourcentage du portefeuille énergétique des ménages (2024 vs 2050)



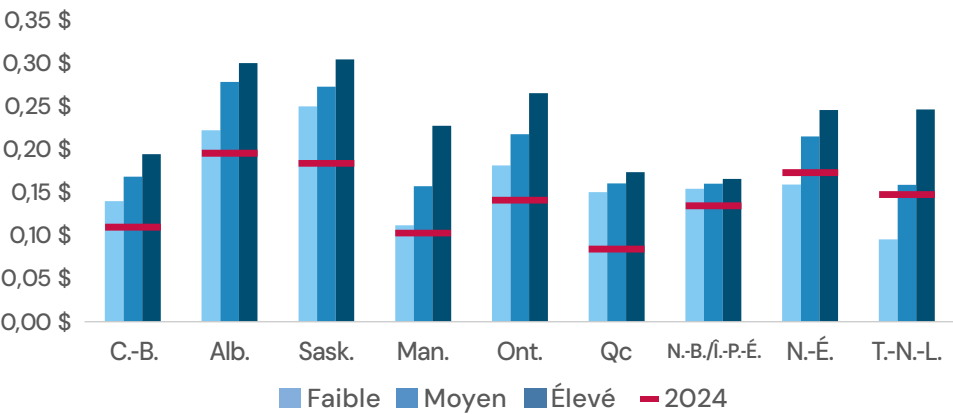
Si l'on cumule les économies réalisées par tous les ménages en 2050, les Canadiens économiseront 21 G\$ sur leur portefeuille énergétique par rapport à aujourd'hui, selon le scénario du tarif le plus bas. Même dans le scénario du tarif le plus élevé, les Canadiens réaliseront des économies collectives de 1,9 G\$ sur leur portefeuille énergétique. Ces économies sont dues à l'efficacité inhérente à l'électrification, aux économies d'échelle qui font baisser les coûts des technologies et améliorent les capacités, et au détournement des investissements dans les équipements et les infrastructures fossiles. De plus, on atteint ces résultats malgré les augmentations prévues des tarifs moyens

¹¹ Cette conclusion est compatible à celles d'analyses similaires, notamment à celle de l'étude « [Électricité propre, énergie abordable](#) », menée par l'Institut climatique du Canada, selon laquelle « Les dépenses moyennes des ménages en énergie devraient diminuer de 12 % d'ici 2050 au Canada ».

¹² Tout au long de ce rapport, nous présentons les résultats en termes de ménage « médian ». Dans ce contexte, cela signifie que 50 % des ménages réalisent plus d'économies que le ménage médian et que 50 % en réalisent moins.

de l'électricité dans les provinces pour tous les scénarios en 2050 (figure 4). Notre analyse tarifaire indique que le coût moyen de production et de livraison d'un kilowattheure (kWh) d'électricité devrait augmenter dans presque toutes les provinces d'ici 2050, à mesure que les services publics investissent dans le maintien, l'expansion et l'assainissement des réseaux électriques nécessaires à la compétitivité économique et à l'atteinte des objectifs climatiques du Canada¹³. Si ces coûts accrus ne sont pas atténués et sont entièrement répercutés sur les contribuables (comme nous le supposons dans notre analyse), le coût moyen d'un kWh vendu au Canada devra augmenter de 35 % à 83 % de plus que le taux d'inflation entre aujourd'hui et 2050, ce qui équivaut à un taux de croissance annuel d'environ 1,0 % à 2,3 % de plus que le taux d'inflation¹⁴.

Figure 4. Estimation des tarifs moyens de l'électricité résidentielle en 2050



Remarque : Le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard sont regroupés pour l'analyse tarifaire en raison de leur degré élevé d'interconnexion. Toutes les valeurs monétaires sont exprimées en dollars canadiens de 2024 (CAD).

La pression à la hausse sur les tarifs d'électricité est due à la nécessité d'investissements substantiels dans le système électrique, estimés entre 1,1 et 2,0 billions de dollars entre 2025 et 2050¹⁵. Ces investissements correspondent aux coûts de l'entretien des infrastructures existantes, de la satisfaction de la demande croissante et de la transition vers des sources d'énergie plus propres, dont une grande partie resterait nécessaire même sans aligner le réseau sur les objectifs de carboneutralité, étant donné que les infrastructures vieillissantes sont remplacées et que la charge augmente pour des raisons qui ne sont pas liées à la décarbonation¹⁶. Ces estimations, basées sur la modélisation du système électrique par des tiers, représentent le capital nécessaire à la mise à niveau et à l'expansion de la production, du transport et de la

¹³ Les seules exceptions sont les baisses de taux estimés en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve-et-Labrador dans le cadre du scénario à taux faible, dues aux voies de transformation de l'électricité qui prévoient la production de quantités importantes d'énergie éolienne à faible coût, allant au-delà des besoins nationaux en vue d'une exportation probable vers d'autres marchés.

¹⁴ La moyenne nationale est calculée en faisant la moyenne des estimations des taux provinciaux pondérés par la population prévue de chaque province en 2050.

¹⁵ L'écart important entre les coûts d'investissement et, par conséquent, les impacts estimés sur les taux provinciaux reflète la diversité des données d'entrée des modèles et des méthodologies utilisées dans les études qui ont servi de base à la présente analyse. Il est difficile d'analyser les éléments spécifiques à l'origine de ces différences en raison de la multitude de facteurs qui influencent les résultats des modèles, ainsi que des accords de confidentialité qui les entourent. En fin de compte, une telle analyse n'entrait pas dans le cadre de notre travail.

¹⁶ La ventilation des coûts du réseau électrique directement imputables aux objectifs de carboneutralité n'est pas possible avec les données disponibles et dépassait le cadre de la présente analyse.



distribution. Au fur et à mesure que les coûts du système augmentent, on doit percevoir davantage de revenus pour chaque kWh vendu afin de couvrir ces dépenses.

En fin de compte, ces coûts seront répercutés sur les tarifs à la consommation et se traduiront par une augmentation des besoins en revenus, qui comprennent l'amortissement, les coûts de financement (par exemple, les paiements d'intérêts sur la dette), les obligations fiscales et le rendement des capitaux propres. D'ici à 2050, une part plus importante de ces besoins en revenus sera liée aux dépenses en capital fixe plutôt qu'aux coûts variables de fonctionnement et de carburant dans presque toutes les provinces. Cette évolution est due au fait que les réseaux électriques sont de plus en plus alimentés par des sources dont les frais de fonctionnement sont faibles (par exemple, l'énergie éolienne et solaire), comme le montrent les études réalisées par des tiers et utilisées pour la présente analyse. En d'autres termes, en ce qui concerne les réseaux électriques, on s'attend à ce que leur intensité de capital augmente et à ce qu'ils soient moins exposés aux frais variables et volatiles (tels que les coûts des combustibles fossiles) à mesure qu'ils s'adaptent pour répondre aux exigences d'une économie carboneutre.

Pourquoi l'électrification est-elle rentable ?

Même si la hausse des tarifs augmentera le coût de la consommation d'électricité au moment même où les ménages en utiliseront davantage, les ménages bénéficieront en fin de compte du passage technologique à l'électrification pour trois raisons essentielles :

- » **L'efficacité de l'électrification.** Les technologies telles que les véhicules électriques et les thermopompes nécessitent beaucoup moins d'énergie pour offrir les mêmes performances que leurs homologues utilisant des combustibles fossiles.
- » **Les économies d'échelle.** Au fur et à mesure qu'on adoptera les technologies d'électrification à l'échelle mondiale, leurs coûts continueront à diminuer tandis que leurs performances s'amélioreront.
- » **Des options de chauffage moins coûteuses que celles d'aujourd'hui.** Les combustibles fossiles comme le mazout et le propane, ainsi que le chauffage électrique par résistance, sont des options de chauffage coûteuses à l'heure actuelle. En réduisant leur dépendance à ces combustibles et technologies, les ménages pourront réaliser d'importantes économies financières.

Ensemble, ces facteurs compensent largement l'impact de la hausse des tarifs de l'électricité, ce qui permettra à la majorité des ménages de réaliser des économies sur leur portefeuille énergétique.

L'efficacité de l'électrification des ménages

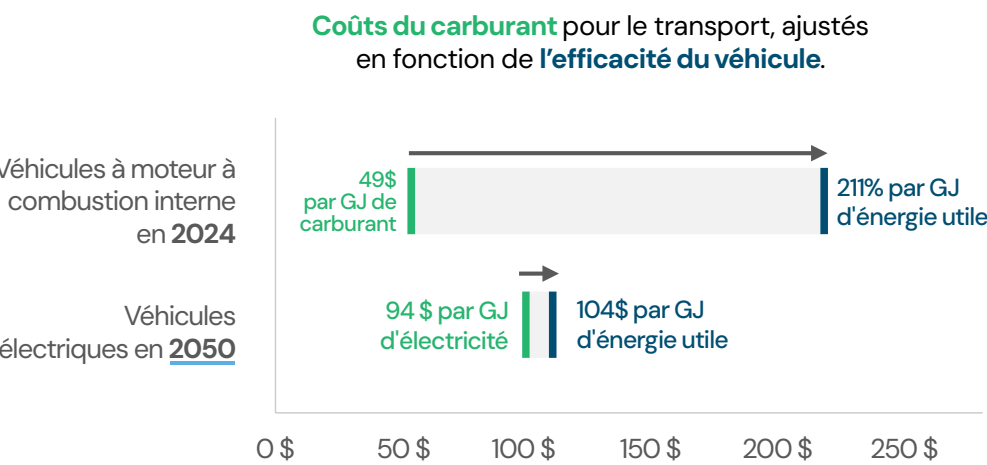
L'efficacité remarquable de l'utilisation de l'électricité pour alimenter nos véhicules et chauffer nos maisons est l'une des principales raisons pour lesquelles nous pouvons nous attendre à des économies d'énergie dans un avenir carboneutre. Par exemple, les véhicules électriques convertissent environ 90 % de l'électricité utilisée pour les charger en énergie mécanique utile, alors que les véhicules à moteur à combustion interne (MCI) conventionnels ne convertissent

que 20 à 25 % de l'énergie contenue dans l'essence ou le diesel en énergie utile, le reste étant perdu sous forme de chaleur¹⁷. L'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage des bâtiments est plus efficace qu'elle ne l'est pour le transport (les chaudières au gaz, au propane et au mazout ont un rendement de 85 à 95 %), mais les thermopompes électriques sont encore plus efficaces¹⁸. Elles peuvent dépasser un rendement de 300 % en transférant la chaleur plutôt qu'en la générant, fournissant ainsi plusieurs unités thermiques par unité d'électricité consommée¹⁹.

En raison de l'efficacité supérieure des technologies électriques, la différence de coût entre l'électricité et les combustibles fossiles a un effet moindre sur les dépenses énergétiques globales, ce qui se traduit souvent par des avantages financiers. Pour illustrer ce point, la figure 5 compare le coût moyen d'une quantité équivalente d'essence en 2024 et d'électricité en 2050 pour alimenter un véhicule, avant et après l'ajustement en fonction de l'efficacité du véhicule.

Pour l'essence, le coût moyen à la pompe est de 49 \$ par gigajoule (GJ), soit environ 1,70 \$ par litre. Toutefois, si l'on tient compte de l'efficacité d'un véhicule à MCI typique, le coût effectif passe à 211 \$ par GJ d'énergie mécanique, ce qui équivaut à environ 7,31 \$ par litre. En revanche, l'électricité achetée au compteur en 2050 dans le cadre du scénario à tarif moyen est presque deux fois plus chère que le prix de l'essence à la pompe en 2024. Toutefois, grâce à l'efficacité des véhicules électriques, **le coût d'alimentation d'un véhicule électrique en 2050 sera inférieur à la moitié du coût de l'alimentation d'un véhicule à essence aujourd'hui.**

Figure 5. Équivalence énergétique des moyens de transport et coûts des carburants ajustés en fonction de l'efficacité



Remarque : Les tarifs d'électricité pour les véhicules électriques en 2050 sont basés sur le scénario à tarif moyen et reflètent le coût moyen pondéré de la recharge à domicile et de la recharge publique. Les coûts du carburant ajustés en fonction de l'efficacité reflètent le coût effectif par unité de production d'énergie mécanique et sont basés sur des hypothèses d'efficacité de 23 % pour les véhicules à MCI et de 90 % pour les véhicules électriques. Toutes les valeurs monétaires sont exprimées en dollars canadiens de 2024 (CAD).

¹⁷ FuelEconomy.gov. [Where the Energy Goes: Electric Cars](#). U.S. Department of Energy
¹⁸ U.S. Energy Information Administration (mars 2023). [Updated Buildings Sector Appliance and Equipment Costs and Efficiencies](#).
¹⁹ Crownhart, C. (février 2023). [Everything you need to know about heat pumps](#). MIT Technology Review.

Les économies d'échelle

À mesure que les pays du monde entier tendent à l'électrification de leur économie, le coût des technologies consommant de l'électricité devrait diminuer grâce à la production de masse et aux progrès technologiques. Au fur et à mesure que les véhicules électriques, les thermopompes et les autres technologies d'électrification seront fabriqués et déployés à grande échelle, l'efficacité de la production s'améliorera, les chaînes d'approvisionnement arriveront à maturité et la concurrence s'intensifiera, entraînant une baisse des coûts. Cette adoption généralisée stimulera également l'innovation et renforcera la concurrence, en améliorant les performances tout en réduisant les prix, ce qui rendra ces technologies plus accessibles et plus abordables au fil du temps.

Par exemple, notre analyse suppose que, d'ici 2050, les véhicules électriques à batterie coûteront à peu près le même prix que les véhicules à MCI équivalents d'aujourd'hui. Il s'agit d'une estimation prudente, car les véhicules électriques atteindront probablement la parité des coûts d'ici les années 2030 et leur achat pourrait devenir moins coûteux que celui des véhicules à MCI²⁰. Une fois que les véhicules électriques auront atteint la parité de coût, et ce, sans subventions, l'impact principal sur les portefeuilles énergétiques proviendra de la réduction des coûts de carburant, ainsi que d'économies supplémentaires dues à la diminution des besoins d'entretien, puisque les véhicules électriques nécessitent généralement moins d'entretien que les véhicules à MCI²¹. Pour les thermopompes, notre analyse suppose une baisse des coûts initiaux de 25 %. En effet, les coûts d'installation et de fabrication des équipements baisseront en raison de l'augmentation de la demande (qui bonifiera l'efficacité de la fabrication et de la chaîne d'approvisionnement) et d'une concurrence accrue qui réduira les marges de profit tout au long de la chaîne de valeur²².

Les options de chauffage actuelles sont coûteuses

La dernière raison pour laquelle on peut générer du profit en se tournant vers l'électrification pour répondre aux besoins énergétiques des ménages dans un avenir carboneutre est que bon nombre des options de chauffage que nous utilisons aujourd'hui sont tout simplement coûteuses. Les exemples les plus clairs sont le mazout et le propane, ainsi que la résistance électrique pour le chauffage des bâtiments. Dans le cadre du scénario à tarif moyen, 89 % des ménages utilisant le chauffage par résistance électrique, (qui représente environ 25 % du chauffage résidentiel aujourd'hui) devraient réaliser des économies d'énergie d'ici 2050²³. Bien qu'une plus petite portion des ménages utilise le mazout et le propane (ces deux options de chauffage représentant seulement environ 6 % du chauffage résidentiel), notre analyse montre que tous les ménages qui se

²⁰ Notre analyse estime que d'ici 2050, une voiture électrique à batterie coûtera 3 % de moins qu'une voiture à MCI équivalente aujourd'hui, et qu'un camion électrique à batterie ne coûtera que 1,5 % de plus qu'un camion à MCI comparable. Ces hypothèses sous-estiment probablement les améliorations potentielles des coûts des véhicules électriques, car elles sont basées sur les projections de prix pour 2033 telles qu'elles sont citées dans l'analyse des propositions de réglementations fédérales sur les véhicules zéro émission. Nous supposons de manière prudente qu'il n'y aura plus d'amélioration des coûts d'ici à 2050.

²¹ U.S. Department of Energy, Alternative Fuels Data Center. [Maintenance and Safety of Electric Vehicles](#).

²² Delta Energy & Environment Ltd (octobre 2021). [What is the potential for cutting the cost of an installed heat pump?](#)

²³ Ressources naturelles Canada (2021). [Base de données complète sur la consommation d'énergie, secteur résidentiel, Canada, Tableau 10 : Consommation d'énergie secondaire pour le chauffage des locaux par type de système](#).

Certains ménages auront besoin d'aide pour profiter des économies réalisées

Alors qu'une majorité de ménages réaliseront des économies sur leur portefeuille énergétique dans l'ensemble des scénarios de tarifs d'électricité, une partie importante des ménages verront leur portefeuille énergétique gonfler par rapport à aujourd'hui si aucune mesure de soutien ou intervention politique n'est mise en place. La figure 7 montre le pourcentage de ménages dont le portefeuille énergétique est plus ou moins coûteux selon les scénarios à tarifs faible, moyen et élevé. Dans les scénarios à tarif faible et moyen, 23 % et 33 % des ménages, respectivement, subissent une hausse des coûts du portefeuille énergétique. Cette proportion s'élève à 48 % des ménages dans le scénario à tarif élevé, où près de la moitié des ménages pourraient être confrontés à une augmentation des coûts de l'énergie.

Figure 7. Pourcentage de ménages disposant de portefeuilles énergétiques plus ou moins coûteux selon le scénario tarifaire



Quel que soit le scénario tarifaire, les portefeuilles énergétiques les plus affectés appartiennent aux ménages qui se classent dans au moins l'un des deux groupes suivants :

- » les ménages qui ne conduisent pas régulièrement leur véhicule personnel ou qui n'en possèdent tout simplement pas; et
- » les ménages qui chauffent actuellement leur maison au gaz naturel et qui résident dans des régions où les tarifs d'électricité projetés pour 2050 sont élevés.

Les ménages sans véhicule

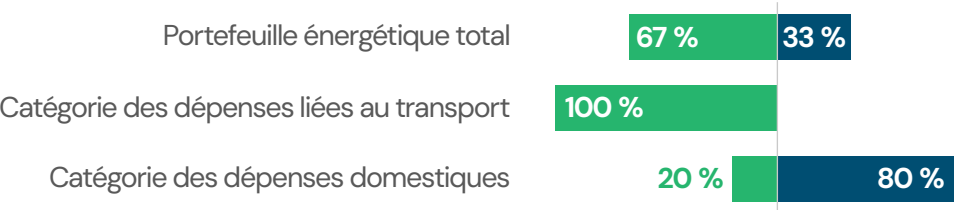
Dans le scénario à tarif moyen, 81 % des ménages sans véhicule personnel voient leur portefeuille énergétique gonfler, contre seulement 25 % de ceux qui en ont un.

Le portefeuille énergétique des ménages tient compte des coûts de chauffage, de climatisation et d'alimentation en énergie de la maison, ainsi que du transport privé. Lorsque l'on décompose les dépenses du portefeuille énergétique en deux catégories, les dépenses domestiques et les dépenses liées au transport, on constate que le transport permet systématiquement de réaliser des économies importantes pour les ménages disposant d'un véhicule personnel. Dans chaque scénario tarifaire, 100 %

des ménages qui conduisent régulièrement un véhicule personnel économiseront de l'argent sur leurs dépenses liées au transport privé. Cela s'explique en partie par la baisse prévue des coûts des véhicules électriques, qui devraient atteindre la parité de prix avec les véhicules à MCI d'ici 2050 au plus tard , comme mentionné précédemment. Si l'on ajoute à cela d'importantes économies de carburant et d'entretien, l'électrification des transports personnels présente des avantages financiers évidents pour les ménages qui conduisent régulièrement²⁶.

En revanche, en l'absence de politiques et de mesures d'atténuation, la catégorie des dépenses domestiques du portefeuille énergétique des ménages est moins avantageuse, 80 % des ménages subissant une augmentation des coûts de l'énergie domestique dans le cadre du scénario à tarif moyen (figure 8). Pour les ménages qui ne possèdent pas ou n'utilisent pas régulièrement de véhicule personnel, l'impact sur le portefeuille énergétique est plus prononcé : la catégorie des dépenses liées au transport ne peut pas compenser l'augmentation des dépenses domestiques²⁷. Ces ménages, généralement situés dans des zones urbaines denses où les autres options telles que la marche, le vélo et les transports en commun sont plus viables, ont dans l'ensemble des portefeuilles énergétiques moins imposants puisqu'ils évitent les coûts d'achat, d'entretien et de carburant des véhicules.

Figure 8. Coûts du portefeuille énergétique par catégorie (scénario à tarif moyen)



Plusieurs facteurs contribuent aux défis que la catégorie des dépenses domestiques implique :

» **Premièrement**, les avantages liés à l'efficacité énergétique des véhicules électriques (VE) par rapport aux véhicules à moteur à MCI sont beaucoup plus importants que les gains d'efficacité que génèrent les thermopompes par rapport aux systèmes de chauffage conventionnels. Les véhicules à MCI convertissent 25 % ou moins de l'énergie de l'essence ou du diesel en énergie utile, le reste étant perdu sous forme de chaleur. En revanche, les VE convertissent environ 90 % de l'électricité utilisée pour les recharger en énergie mécanique utile, ce qui les rend presque quatre fois plus efficaces que les véhicules à MCI. Ce gain d'efficacité considérable se traduit par d'importantes économies sur les coûts de transport pour les ménages qui adoptent les VE.

²⁶ Clean Energy Canada (avril 2022). [The True Cost](#).

²⁷ Il convient de noter que les ménages sans véhicule ont souvent des frais de transport qu'on ne prend pas en compte dans l'analyse du portefeuille énergétique (par exemple, les frais de transport en commun).



En comparaison, si les thermopompes sont plus efficaces que les options de chauffage conventionnelles telles que les chaudières au gaz ou le chauffage par résistance électrique, les gains d'efficacité qu'elles permettent sont moins spectaculaires. Les chaudières au gaz naturel ont déjà un rendement de plus de 95 %, et le chauffage par résistance électrique a un rendement de 100 %. D'ici 2050, les thermopompes devraient avoir un rendement moyen pondéré d'environ 250 % au Canada pour le chauffage des bâtiments, ce qui signifie qu'elles sont environ 2,5 fois plus efficaces qu'une chaudière à gaz classique. Bien que cet avantage sur le plan de l'efficacité réduise les coûts énergétiques des ménages, il ne permet pas de réaliser les mêmes économies qu'en passant d'un véhicule à MCI à un VE.

» **Deuxièmement**, notre étude suppose que l'écart de coût entre les thermopompes et les options conventionnelles se réduira, mais ne sera pas totalement comblé, même d'ici 2050²⁸. La complexité des thermopompes – due à des caractéristiques telles que les compresseurs à vitesse variable et les systèmes de contrôle sophistiqués – limitera probablement l'ampleur des réductions de coûts, entraînant le maintien de prix élevés qui exercent une pression à la hausse sur les portefeuilles énergétiques des ménages. Cette majoration des prix est toutefois limitée par les économies réalisées par les ménages qui ont ou auraient installé un climatiseur, car les thermopompes permettent de rafraîchir l'espace.

» **Troisièmement**, la catégorie des dépenses domestiques du portefeuille énergétique des ménages comprend l'électricité nécessaire pour le fonctionnement des appareils, pour l'éclairage et pour bien des utilisations autres que la climatisation et le chauffage de l'eau. Notre analyse suppose que la consommation d'électricité qui n'est pas liée à la climatisation et au chauffage de l'eau reste constante jusqu'en 2050, bien qu'elle soit susceptible d'évoluer en raison des améliorations de l'efficacité et de l'adoption de nouvelles technologies consommatrices d'électricité, qui réduiront et augmenteront respectivement la consommation d'électricité. À mesure que les tarifs d'électricité augmentent, cette catégorie de dépenses du portefeuille énergétique s'accroît également, exacerbant la charge financière des ménages.

²⁸ Delta Energy & Environment Ltd (octobre 2021). [What is the potential for cutting the cost of an installed heat pump?](#)

Les ménages dont les tarifs de gaz sont peu élevés aujourd’hui et dont les tarifs d’électricité seront élevés en 2050

Dans le scénario à tarif moyen, un peu plus de la moitié des ménages qui se chauffent au gaz naturel aujourd’hui verront leur portefeuille énergétique gonfler en 2050. Ces ménages sont toutefois concentrés dans les provinces où les coûts moyens d’électricité projetés sont les plus élevés.

Il existe aujourd’hui des différences régionales marquées dans les tarifs d’électricité, et ces différences persistent en 2050, selon notre analyse. Les provinces et régions où les coûts actuels de l’électricité sont élevés, comme l’Alberta et la Saskatchewan, devraient le rester. Dans ces endroits, presque tous les ménages qui se chauffent au gaz naturel aujourd’hui devront faire face à des dépenses énergétiques plus élevées en 2050, car l’augmentation des coûts de l’énergie domestique l’emportera sur les économies réalisées grâce à l’électrification des transports.

Dans des provinces comme la Colombie-Britannique et l’Ontario, où on utilise aussi largement le gaz naturel pour le chauffage, mais où les tarifs d’électricité projetés ne sont pas aussi élevés, la situation est plus nuancée. Alors que, dans ces provinces, de nombreux ménages se chauffent au gaz naturel verront leur portefeuille énergétique gonfler, notre analyse suggère que la majorité de d’entre eux continueront à réaliser des économies globales sur leur portefeuille énergétique.

Il est indéniable que le chauffage au gaz naturel est l’une des options les moins coûteuses pour les consommateurs d’aujourd’hui, puisqu’ils n’assument pas la totalité du coût environnemental. Cela crée une base de référence difficile à égaler lorsqu’on envisage de passer à d’autres options de chauffage, qui sont généralement plus coûteuses par rapport à cette norme.

Aujourd’hui, le coût moyen pondéré du gaz naturel livré aux ménages est d’environ 12 \$ par GJ. Avec l’efficacité d’une chaudière au gaz naturel typique (96 %), le coût ajusté à l’efficacité passe à 13 \$ par GJ. Ce chiffre reste nettement inférieur au coût des thermopompes électriques ajusté en fonction de l’efficacité en 2050, comme le montre la figure 9.

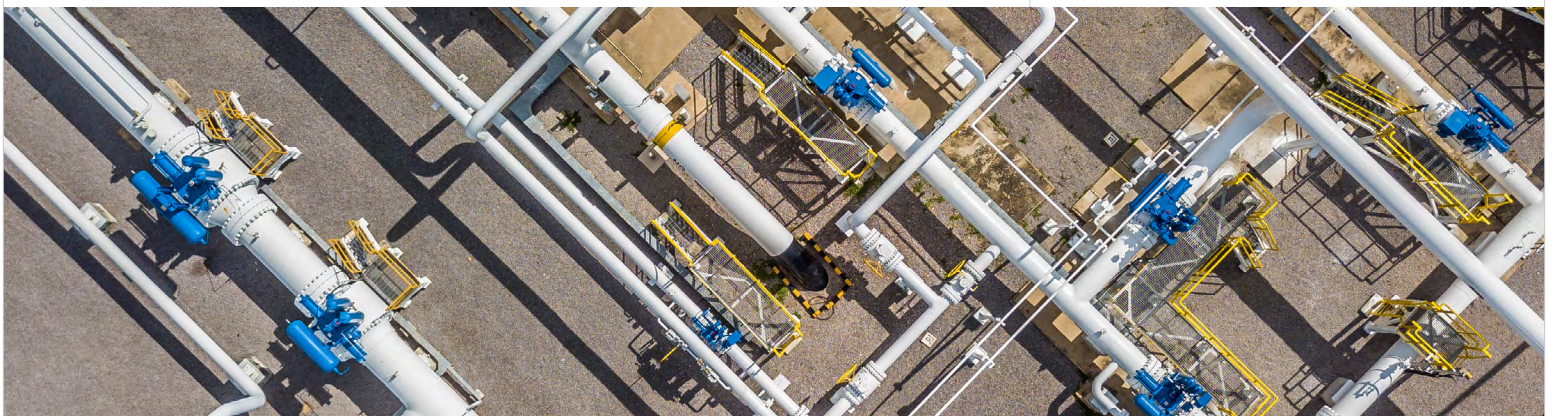
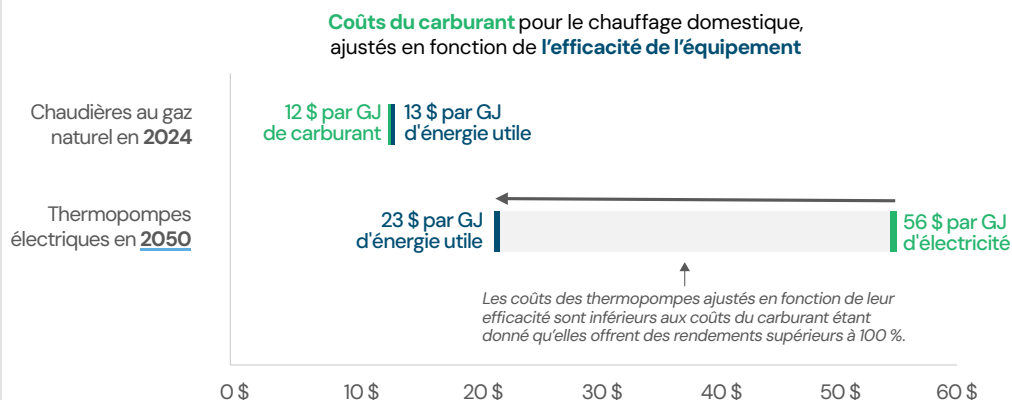


Figure 9. Équivalence énergétique du chauffage domestique et coûts des combustibles ajustés en fonction de l'efficacité (gaz naturel et électricité)



Remarque : Les tarifs d'électricité pour les thermopompes électriques en 2050 sont basés sur le scénario à tarif moyen. Les coûts des combustibles ajustés en fonction du rendement reflètent le coût effectif par unité thermique produite et sont basés sur des hypothèses de rendement de 85 % pour les chaudières au mazout et de 100 % pour le chauffage par résistance électrique²⁹. Pour les thermopompes électriques en 2050, l'efficacité moyenne devrait être de 247 %, ce qui reflète la performance combinée des thermopompes et des systèmes de chauffage d'appoint par résistance électrique. Toutes les valeurs monétaires sont exprimées en dollars canadiens de 2024 (CAD).

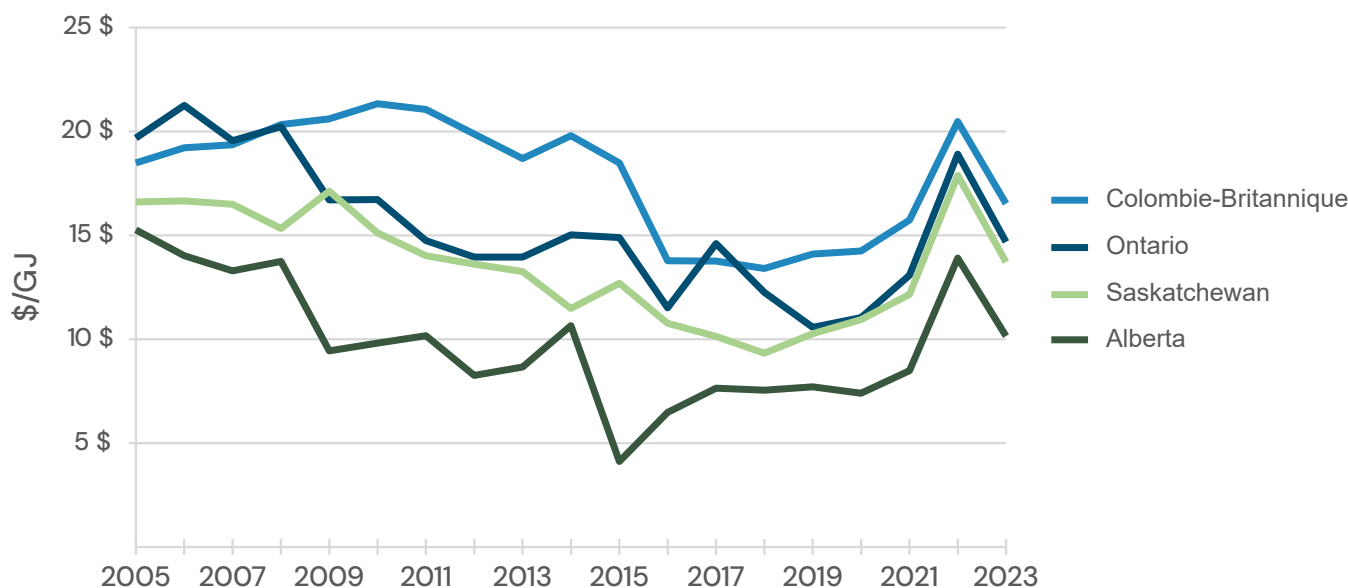
Le chauffage au gaz naturel est bon marché pour les ménages actuellement, mais cela ne signifie pas qu'il le restera à l'avenir. Le caractère abordable du gaz naturel est en partie dû à des prix historiquement bas en 2024. Bien que les prix aient augmenté ces dernières années en raison de la hausse des coûts des matières premières et de la tarification du carbone, les prix moyens du gaz naturel résidentiel sont encore inférieurs de 16 % à 25 % aujourd'hui à leurs niveaux les plus élevés des deux dernières décennies en Colombie-Britannique, en Alberta, en Saskatchewan et en Ontario, les provinces où la proportion de ménages utilisant le gaz naturel pour se chauffer est la plus élevée (figure 10).

Les prix actuels du gaz naturel constituent une base de référence contraignante pour notre analyse du portefeuille énergétique, mais il n'est pas certain que ces prix resteront bas à l'avenir. En fait, **toute trajectoire crédible vers la carboneutralité est susceptible d'entraîner une augmentation des prix du gaz naturel pour les consommateurs**, que ce soit par l'entremise de politiques explicites telles que la tarification du carbone ou par la nécessité de mesures plus coûteuses pour compenser les émissions, telles que le captage direct dans l'air. En outre, à mesure que l'électrification progresse, l'utilisation réduite du réseau de distribution de gaz naturel augmentera les coûts de livraison, étant donné que les coûts fixes d'entretien du réseau seront répartis sur un plus petit nombre de consommateurs, ce qui entraînera une nouvelle hausse des prix³⁰. Pour ces raisons, le maintien du gaz naturel pour le chauffage domestique aux niveaux actuels n'est généralement pas considéré comme une solution viable à grande échelle dans une économie carboneutre.

²⁹ Ressources naturelles Canada (2021). [Base de données complète sur la consommation d'énergie, secteur résidentiel, Canada, Tableau 32 : Efficacité du stock des systèmes de chauffage](#)

³⁰ Institut climatique du Canada. (2024). [Échange de chaleur. Comment les politiques d'aujourd'hui stimuleront ou retarderont la transition des bâtiments vers un chauffage propre et fiable.](#)

Figure 10. Prix moyen du gaz naturel livré aux particuliers



Source : [Régie de l'énergie du Canada. Avenir énergétique du Canada en 2023](#) (ajusté au \$CAD de 2024).

Les ménages à faibles revenus seront ceux qui auront le plus besoin de soutien

On s'attend à ce que les ménages à faibles revenus, qui sont les moins à même d'absorber des coûts énergétiques supplémentaires, soient confrontés à plus de difficultés à l'adoption des technologies d'électrification. Ces ménages sont souvent moins en mesure d'assumer les coûts initiaux des VE, des thermopompes ou de la rénovation énergétique des habitations, même lorsque des remises ou des incitatifs gouvernementaux sont disponibles. En outre, les économies potentielles liées à l'électrification pourraient ne pas être réalisées assez rapidement pour compenser les obstacles financiers auxquels sont confrontés ces ménages.

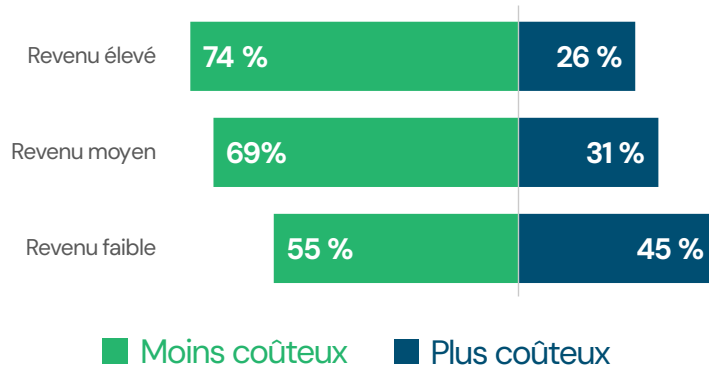
Bien que les données nationales stratifiant les archétypes de ménages par niveau de revenu soient limitées, nous pouvons utiliser les données de Statistique Canada pour examiner les différences en matière de propriété de véhicules personnels entre les groupes de revenus³¹. En tenant compte de cette caractéristique, notre analyse montre qu'une plus grande proportion de ménages à faibles revenus voient leur portefeuille énergétique gonfler par rapport aux groupes à revenus plus élevés. Dans le scénario à tarif moyen, par exemple, 45 % des ménages du quintile de revenu le plus bas ont des portefeuilles énergétiques plus onéreux, contre seulement 26 % des ménages du quintile de revenu le plus élevé (figure 11). Cela est principalement dû au fait qu'ils ne peuvent pas bénéficier des économies de coûts liées à l'électrification des transports personnels.

Cependant, il est important de noter que même si les ménages à faibles revenus sont plus susceptibles de constater une augmentation des coûts,

³¹ Statistique Canada. [Enquête sur les dépenses des ménages : Fichier de microdonnées à grande diffusion](#)

la majorité d'entre eux réaliseront des économies sur leur portefeuille énergétique dans le cadre du scénario à tarif moyen. Cela montre que, même si un soutien ciblé est essentiel, l'électrification peut encore apporter des avantages financiers à la plupart des ménages à faibles revenus.

Figure 11. Impacts sur le portefeuille énergétique selon le niveau de revenu (scénario à tarif moyen)



Si les ménages à faibles revenus qui ne possèdent pas de véhicule personnel ont généralement un portefeuille énergétique moins lourd, ils restent très sensibles aux changements subis au niveau de leurs dépenses énergétiques relatives. Sans les économies potentielles liées à l'électrification des transports personnels, même des augmentations modérées des dépenses énergétiques domestiques – telles que le chauffage ou l'électricité – risquent d'avoir un impact sur leur bien-être financier en l'absence de mesures de soutien.

Le fardeau énergétique des ménages autochtones

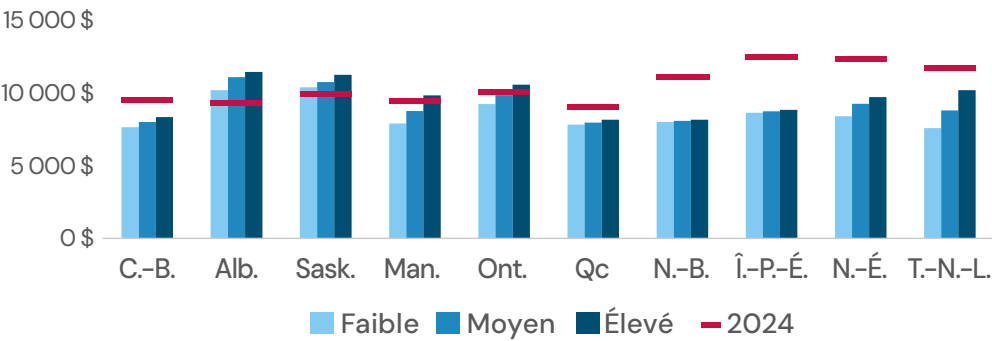
Par manque de données, notre analyse ne fait pas de distinction entre le portefeuille énergétique des ménages autochtones et celui des ménages non autochtones. Cependant, il est raisonnable de conclure que les ménages autochtones feront face à des obstacles similaires à ceux des ménages à faible revenu en général, voire à des obstacles plus difficiles à relever, avant de bénéficier des avantages financiers potentiels d'un avenir électrifié. Par exemple, les ménages autochtones sont beaucoup plus susceptibles d'avoir besoin de travaux de réparation importants que les ménages non autochtones.³² Ces disparités existantes dans la qualité des logements peuvent directement concurrencer ou freiner l'adoption de technologies d'électrification comme les thermopompes, car les besoins urgents tels que la sécurité et la salubrité des logements sont prioritaires par rapport à l'amélioration des systèmes de chauffage. Il est essentiel de relever ces défis liés au logement pour permettre aux ménages autochtones de participer pleinement à la transition vers une économie carboneutre et d'en tirer profit.

³² Statistics Canada. (2023). [Study: Housing experiences and well-being among First Nations people living off reserve, Métis and Inuit, 2018.](#)

Les impacts sur le portefeuille énergétique différent d'une province à l'autre

Le fait de se chauffer au gaz naturel aujourd'hui, d'être exposé à des tarifs d'électricité élevés à l'avenir et, dans une moindre mesure, de ne pas conduire régulièrement un véhicule personnel entraîne des effets cumulés variables autant au niveau provincial que dans les différentes catégories de revenus. La figure 12 illustre le coût annuel médian du portefeuille énergétique dans chaque province en 2024 et 2050 pour tous les scénarios tarifaires³³. Les ménages réalisent des économies sur leur portefeuille énergétique dans la plupart des provinces et quel que soit le scénario tarifaire, mais ce n'est pas le cas dans toutes les régions.

Figure 12. Coût annuel médian du portefeuille énergétique en 2050 par rapport à 2024



Remarque : Toutes les valeurs monétaires sont exprimées en dollars canadiens de 2024 (CAD).

Les observations suivantes mettent en évidence ces différences régionales :

- » Dans les **provinces de l'Atlantique** (NB, PE, NS et NL), les ménages enregistrent les réductions les plus importantes de leur portefeuille énergétique, car les ménages de cette région ont actuellement les dépenses énergétiques parmi les plus élevées, ce qui permet de réaliser davantage d'économies. La plupart des ménages de la région utilisent des moyens de chauffage coûteux, le mazout ou la résistance électrique, et n'ont qu'un accès limité au gaz naturel³⁴. En outre, les prix de l'essence sont généralement plus élevés dans ces provinces, ce qui rend le passage aux véhicules électriques particulièrement avantageux. Il s'agit de constats encourageants, car les provinces qui bénéficient le plus

³³ Le coût mensuel annuel du portefeuille énergétique représente la dépense annuelle moyenne en énergie (par exemple, en carburant ou en électricité), ainsi que les coûts amortis des véhicules personnels, des équipements de chauffage, de ventilation et de climatisation, et des chauffe-eau, y compris les dépenses d'entretien nécessaires.

³⁴ Les tarifs de gros en 2024 pour l'essence et le mazout sont tirés du [tableau 18-10-0001-01](#) de Statistique Canada ; les tarifs de gros en 2024 pour le gaz naturel sont tirés du [tableau 25-10-0059-01](#). Les tarifs de gros de l'électricité pour 2024 ont été calculés à partir de diverses sources, notamment les rapports financiers des services publics, les rapports réglementaires et le site : www.energyhub.org.

des économies réalisées sur le portefeuille énergétique sont aussi celles où les taux de pauvreté énergétique sont parmi les plus élevés aujourd'hui.

» La **Colombie-Britannique** et le **Québec** réalisent également des économies sur leur portefeuille énergétique dans tous les scénarios tarifaires, mais moins que les provinces de l'Atlantique en raison de la plus faible prévalence du dispendieux chauffage au mazout. Ces économies sont principalement dues à des tarifs d'électricité bas relativement à d'autres régions.

» En **Ontario** et au **Manitoba**, le ménage médian réalise des économies sur son portefeuille énergétique dans les scénarios à tarifs faible et moyen, mais doit faire face à de légères augmentations dans le scénario à tarif élevé. Ces provinces dépendent fortement du gaz naturel pour le chauffage domestique, ce qui contribue à l'augmentation des dépenses du portefeuille énergétique dans les scénarios à tarifs plus élevés.

» Enfin, l'**Alberta** et la **Saskatchewan** sont les seules provinces où le ménage médian voit son portefeuille énergétique gonfler dans tous les scénarios tarifaires. Ce résultat est dû à plusieurs facteurs : les deux provinces ont actuellement des coûts de combustibles fossiles parmi les plus bas et des tarifs de chauffage au gaz naturel parmi les plus élevés du pays. En outre, on prévoit que leurs tarifs d'électricité seront parmi les plus élevés d'ici 2050. Si l'on se réfère aux coûts actuels, ces facteurs combinés font qu'il est difficile pour les ménages de l'Alberta et de la Saskatchewan de réaliser des économies d'énergie en l'absence de soutien et d'autres interventions politiques. Leurs portefeuilles énergétiques actuels sont parmi les moins chers du Canada, mais ils devraient être parmi les plus importants en 2050, après une électrification à grande échelle aux tarifs élevés actuellement prévus. Toutefois, il est important de noter que, même dans le cas du scénario à tarif élevé, le ménage médian de ces provinces paiera toujours moins que le ménage médian actuel de la plupart des provinces de l'Atlantique.

Pour plus de contexte, la figure 13 montre la proportion du **revenu médian actuel après impôt** allouée au portefeuille énergétique médian dans chaque province pour 2024 et 2050. Les changements observés entre 2024 et 2050 reflètent les tendances évoquées plus haut, mais révèlent également plusieurs éléments notables :

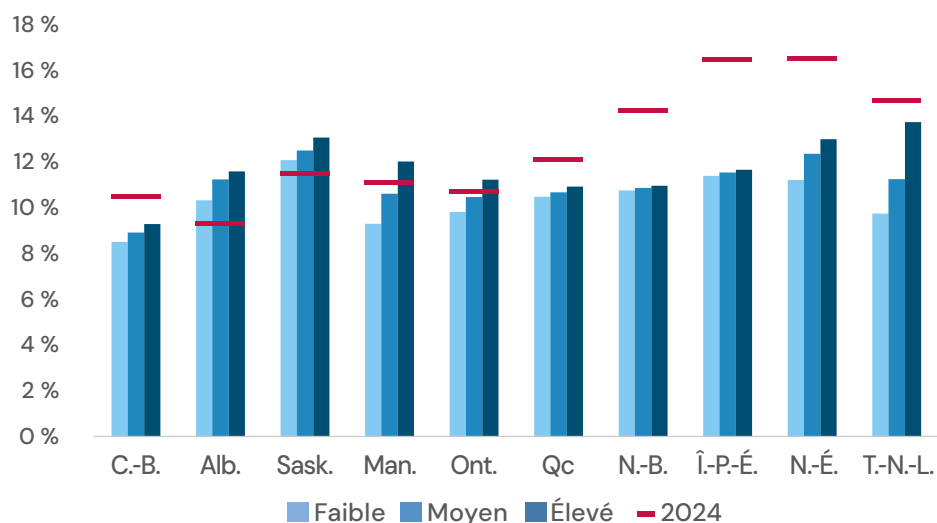
» **Provinces de l'Atlantique.** La proportion du revenu après impôt allouée au portefeuille énergétique des ménages diminue considérablement dans les provinces de l'Atlantique, libérant de 3,4 % à 4,8 % du revenu après impôt dans le scénario à tarif moyen, soit l'une des baisses les plus importantes à l'échelle provinciale. Cependant, malgré ces réductions significatives, les provinces de l'Atlantique, qui ont les plus lourdes charges financières liées au portefeuille énergétique en 2024, restent parmi les provinces ayant les charges les plus élevées en 2050, bien que l'écart se réduise considérablement.

» **Alberta.** La part du revenu après impôt allouée au portefeuille énergétique augmente dans tous les scénarios pour l'Alberta, ce qui se traduit par une

augmentation de 1,1 % à 2,7 % du revenu après impôt consacré à l'énergie. En 2024, le ménage albertain médian a moins de dépenses liées à son portefeuille énergétique, en pourcentage de son revenu après impôt, que les ménages de toute autre province. Cependant, d'ici 2050, à mesure que le portefeuille énergétique médian de l'Alberta augmentera et que celui de la plupart des autres provinces diminuera, l'Alberta sera dans la moyenne, au 4e ou 5e rang du portefeuille énergétique le plus petit relativement au revenu par rapport aux autres provinces.

» **Saskatchewan.** En 2024, le ménage médian de la Saskatchewan dépensera 11,8 % de son revenu après impôt pour des dépenses liées à son portefeuille énergétique, ce qui place la province dans la moitié supérieure. En 2050, même si cette proportion augmente de moins de deux points de pourcentage dans le scénario au tarif le plus élevé, elle est suffisante pour faire passer la Saskatchewan dans la moitié inférieure des provinces en matière de revenus alloués au portefeuille énergétique.

Figure 13. Portefeuille énergétique médian en 2050 en pourcentage du revenu après impôt



Remarque : Les coûts du portefeuille énergétique en 2050 sont comparés au revenu médian après impôt de 2024.

Il est important de noter que cette comparaison utilise les revenus médians actuels comme point de référence, même si les tendances à long terme montrent généralement une augmentation des revenus réels³⁵. Par conséquent, cela surestime probablement la part de revenu qui sera allouée aux portefeuilles énergétiques en 2050, puisque les revenus devraient être plus élevés qu'ils ne le sont aujourd'hui.

³⁵ Société canadienne d'hypothèques et de logement (juillet 2024). [Revenu réel moyen des ménages avant impôt, par quintiles de revenu avant impôt.](#)

Des moyens d'intervention pour améliorer l'abordabilité de l'énergie

Notre analyse ne tient pas compte de l'éventail des mesures proactives susceptibles de réduire l'impact financier sur le portefeuille énergétique des ménages, mais il existe de nombreuses démarches qui peuvent être entreprises – et qui le seront probablement – pour atténuer ces effets. Ces stratégies, qui comprennent la gestion de la consommation d'énergie des ménages, l'exploitation des progrès technologiques et la mise en œuvre de mesures ciblées pour lutter contre les augmentations de tarifs, peuvent contribuer à aplanir les difficultés financières auxquelles certains ménages et certaines régions peuvent être confrontés. Le reste de la présente section examine ces stratégies plus en détail.

La gestion de la consommation d'énergie

Dans un avenir électrifié, les ménages pourront réduire leurs factures d'électricité – et potentiellement alléger leur portefeuille énergétique global – en gérant leur consommation d'énergie grâce à l'efficacité énergétique et à des changements de comportement. En matière d'**efficacité énergétique**, les ménages peuvent réduire leur consommation d'énergie pour la climatisation, le chauffage de l'eau et d'autres besoins en achetant ou en louant des logements plus performants, en améliorant l'enveloppe de leurs bâtiments et en adoptant des appareils et des systèmes d'éclairage efficaces. Notre analyse n'inclut pas les mesures d'efficacité énergétique au-delà de l'efficacité inhérente aux technologies d'électrification telles que les véhicules électriques et les thermopompes, ainsi que l'amélioration de la performance thermique des nouvelles maisons attendue d'ici 2050. Toutefois, si l'efficacité énergétique est poursuivie de manière agressive, l'impact sur la consommation d'énergie des ménages pourrait être significatif.

En supposant que les ménages bénéficient en 2050 des avantages d'une meilleure enveloppe du bâtiment (grâce à la rénovation des maisons existantes et à des codes de construction plus performants), de mesures d'efficacité en matière de chauffage de l'eau (par exemple, des appareils à faible débit et des systèmes de récupération de la chaleur des eaux de drainage), ainsi que d'un système d'éclairage et d'appareils plus efficaces, la facture énergétique moyenne des ménages en 2050 pourrait être réduite de 15 à 17 % par rapport à nos hypothèses de base dans cette analyse³⁶.

Bien que la réalisation de ces économies implique généralement des coûts initiaux qui peuvent neutraliser une partie des économies réalisées, la plupart des équipements consommateurs d'énergie devraient devenir plus efficaces par rapport aux options

³⁶ Pour estimer les économies d'énergie, nous supposons que les ménages adoptent un éclairage 100 % DEL, des appareils à faible débit d'eau, des systèmes de récupération de la chaleur des eaux de drainage dans les nouvelles maisons, et des appareils électriques dont le niveau d'efficacité correspond à celui des [modèles les plus efficaces d'aujourd'hui](#). En ce qui concerne l'amélioration de l'enveloppe, nous supposons que la moitié des maisons existantes font l'objet d'une rénovation en profondeur et que les nouvelles maisons sont construites selon des normes plus strictes, ce qui permet de réduire de 40 % les charges de chauffage. Pour plus de détails, veuillez consulter le rapport technique ci-joint.

actuelles sans entraîner de coûts supplémentaires importants. La principale exception est l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments existants, où les coûts peuvent être imposants et varier considérablement en fonction du bâtiment. Dans certains cas, la rénovation peut être rentable, tandis que dans d'autres, elle restera illogique sur le plan financier. Si l'on exclut les économies liées à l'amélioration de l'enveloppe – qui représentent environ la moitié des réductions de facture estimées à 15-17 % – la proportion de ménages dont le portefeuille énergétique augmente dans le cadre du scénario à tarif moyen chute de près d'un tiers, passant de 33 % à 25 %.

Outre l'adoption de technologies efficaces sur le plan énergétique, les ménages peuvent également gérer leurs coûts énergétiques en **modifiant leur comportement**. À court terme, les ménages peuvent réaliser des économies supplémentaires en modifiant leurs habitudes de consommation d'énergie, par exemple en réglant des températures par défaut plus efficaces pour le chauffage et la climatisation ou en réduisant leur consommation d'eau chaude. Ces changements de comportement peuvent être encouragés par des mécanismes de rétroaction tels que les rapports sur l'énergie domestique, qui comparent la consommation d'énergie d'un ménage à celle de ses voisins et réduisent généralement la consommation de 1 à 2 %³⁷.

À plus long terme, l'évolution de l'aménagement urbain et des infrastructures pourrait offrir aux ménages des occasions en or de réduire leur portefeuille énergétique, en particulier dans le domaine des transports. Le développement et l'amélioration des transports en commun et des infrastructures cyclables pourraient réduire la nécessité de posséder un véhicule personnel, ce qui permettrait aux ménages de réduire davantage leurs coûts énergétiques.

Les politiques et les programmes gouvernementaux peuvent aider les ménages à gérer leur portefeuille énergétique en promouvant l'efficacité énergétique, en encourageant les changements de comportement et en offrant d'autres options de transport. Les codes de la construction, les normes d'équipement et les programmes de rationalisation énergétique peuvent entraîner des économies d'énergie, tandis que les investissements dans les transports publics et les infrastructures cyclables réduisent le besoin de véhicules personnels, ce qui aide les ménages à diminuer leurs dépenses et leur consommation d'énergie.

D'autres options technologiques

Notre analyse suppose que les ménages contribuent à la décarbonation en adoptant des thermopompes à air (modèles standard ou pour climat froid, selon le cas) et des chauffe-eau électriques à accumulation (modèles fonctionnant par résistance électrique ou à l'aide d'une thermopompe). Bien que cette approche utilise l'électrification complète comme indicateur des coûts auxquels les consommateurs et les consommatrices pourraient faire face si l'on atteignait l'objectif de carboneutralité à l'échelle de l'économie d'ici 2050, nous ne prévoyons pas que tous les besoins énergétiques des ménages seront satisfaits uniquement par l'électrification.

En réalité, les ménages sont susceptibles d'atteindre la carboneutralité en utilisant un mélange de technologies électriques et non électriques. Pour le transport personnel, les VE devraient être la technologie dominante, mais d'autres solutions, comme les

³⁷ AIE (2021). [The Potential of Behavioural Interventions for Optimizing Energy Use at Home](#).

véhicules à pile à hydrogène, pourraient être optimales dans certains cas³⁸. Pour le chauffage domestique, les thermopompes à air sont susceptibles de jouer le rôle le plus important dans les efforts de décarbonation des bâtiments au Canada³⁹. Toutefois, en raison du climat froid du pays et de l'importance des options de chauffage non électrique, d'autres technologies peuvent également jouer un rôle clé, notamment :

- » **Les thermopompes géothermiques.** Ces systèmes sont plus efficaces que les thermopompes à air, en particulier dans les climats plus froids, ce qui se traduit par des coûts de fonctionnement plus faibles et une durée de vie plus longue. Cependant, elles nécessitent des investissements initiaux importants et ne sont pas nécessairement une option pour toutes les propriétés. Contrairement aux thermopompes à air, elles restent très efficaces même lorsque les températures extérieures sont très basses, de sorte qu'elles participent beaucoup moins à la demande d'électricité en période de pointe⁴⁰.
- » **Les combustibles alternatifs carboneutres.** Les carburants tels que l'hydrogène ou le gaz naturel renouvelable peuvent être utiles lorsque l'électrification est moins pratique ou moins rentable, bien qu'ils apportent leur lot de difficultés. L'hydrogène nécessite des méthodes de production carboneutres (par exemple, l'électrolyse ou la capture du carbone), l'adoption d'équipements de chauffage compatibles avec l'H₂ et la construction de systèmes de distribution d'H₂ ou une amélioration considérable de ces systèmes. Quant au gaz naturel renouvelable, il est confronté à des limitations des matières premières et à des contraintes d'approvisionnement qui pourraient faire grimper les coûts⁴¹.
- » **Les réseaux d'énergie thermique.** Ces systèmes, qui peuvent être alimentés par la chaleur résiduelle ou par des systèmes de chauffage électriques, distribuent le chauffage et la climatisation au moyen d'une infrastructure partagée, ce qui permet de réduire les coûts individuels des ménages. Ils sont particulièrement viables dans les zones à forte densité de population, où les bâtiments sont plus proches les uns des autres, mais nécessitent une plus grande coordination entre les acteurs du marché pour une mise en œuvre efficace⁴².

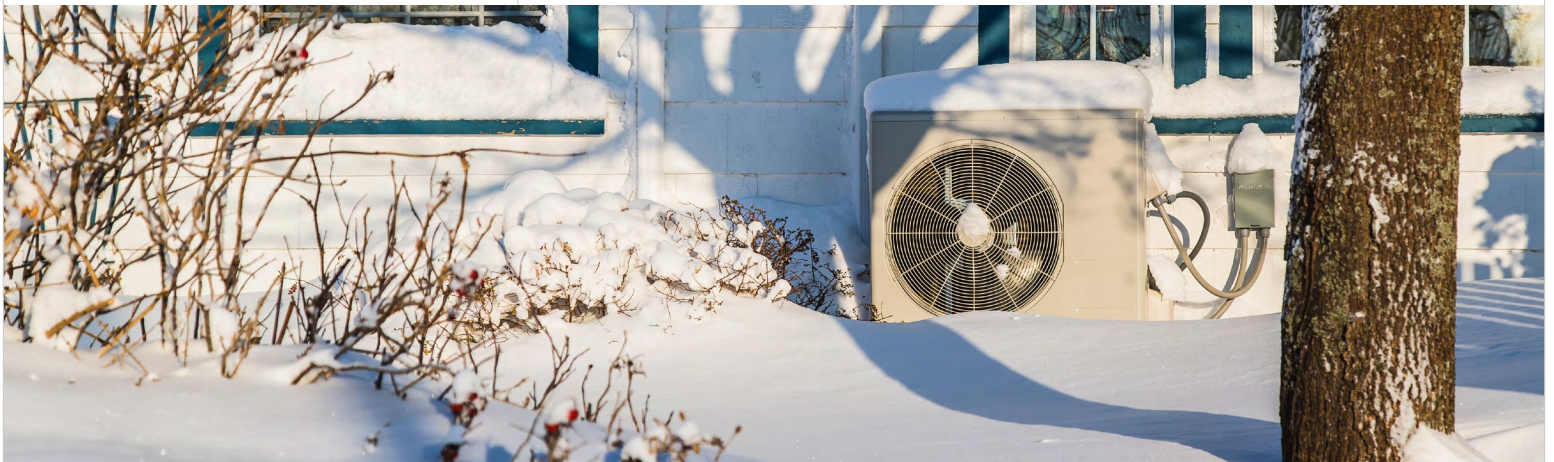
³⁸ AIE (2023). [Global EV Outlook 2023: Catching up with climate ambitions](#)

³⁹ Poirier, M. et Cameron, C. (2023). [Le plaidoyer pour l'électrification des bâtiments au Canada](#)

⁴⁰ HRAI (2020). [The Economic Value of Ground Source Heat Pumps for Building Sector Decarbonization](#).

⁴¹ Jan Rosenow (2023). [A meta-review of 54 studies on hydrogen heating](#). Cell Reports Sustainability.

⁴² Institut climatique du Canada. (2024). [Réseaux d'énergie thermique](#).



Au-delà de ces options, certains ménages peuvent également se tourner vers des technologies leur permettant de produire et d'utiliser leur propre électricité. Les technologies solaires et de stockage d'énergie sont de plus en plus rentables et, compte tenu de l'augmentation potentielle des tarifs d'électricité, l'autoapprovisionnement pourrait devenir une option viable si le coût moyen actualisé de la production et du stockage sur place est inférieur au coût marginal de l'électricité du réseau⁴³. La viabilité de l'autoproduction dépend de facteurs tels que la possibilité d'installer les équipements sur le site et les structures tarifaires des services publics, qui peuvent affecter la valeur réalisée des systèmes d'autoproduction.

Malgré les défis qu'elles présentent, les technologies alternatives peuvent être plus abordables pour certains ménages que les options d'électrification totale modélisées dans cette analyse, en particulier dans les provinces où l'on s'attend à ce que les tarifs d'électricité soient élevés. Il est important de noter que la valeur de ces autres options sera fortement influencée par l'interaction entre l'électrification et les coûts de l'électricité. Par exemple, si les thermopompes à air peuvent offrir des avantages financiers individuellement, leur adoption généralisée – en particulier lorsqu'elles sont associées à des systèmes d'appoint à résistance électrique – pourrait accroître la demande sur le réseau, entraînant une hausse des tarifs et une diminution de ces avantages. Inversement, des technologies telles que la production et le stockage sur place pourraient réduire les coûts du réseau, ce qui atténuerait la pression sur les tarifs pour tout le monde⁴⁴. Ainsi, les technologies alternatives, malgré les difficultés qu'elles impliquent, peuvent améliorer le rapport coût-efficacité global de la transition vers la carboneutralité en réduisant les coûts à l'échelle du réseau et en évitant les augmentations de tarifs, comme nous le verrons dans la section suivante.

Atténuer l'augmentation des coûts de l'électricité

Notre analyse estime les changements potentiels des tarifs de l'électricité résidentielle que pourrait entraîner la mise en place de réseaux électriques adaptés aux besoins d'une économie carboneutre en 2050. Elle suppose que les voies de transformation modélisées du réseau électrique et les coûts qui y sont associés sont entièrement répercutés sur les contribuables⁴⁵.

Ce genre d'étude part généralement du principe que les projets d'infrastructure seront construits de manière optimale, sans retard excessif dans l'obtention des autorisations, sans perturbations de la chaîne d'approvisionnement et sans autres inefficacités. Il est donc essentiel de travailler à la mise au point d'un système qui minimise ces problèmes afin de gérer le coût de la mise en place du réseau électrique. Rendre la construction des infrastructures moins coûteuse en rationalisant les processus d'approbation, en garantissant des prêts, en optimisant la chaîne d'approvisionnement et en recourant à d'autres moyens peut contribuer

⁴³ Régie de l'énergie du Canada (2023). [Aperçu du marché : Les systèmes solaires résidentiels : rentables dans certains territoires et provinces, non rentable dans d'autres.](#)

⁴⁴ Electric Power Systems Research (2024). [Valuing distributed energy resources for non-wires alternatives.](#)

⁴⁵ Les seules exceptions notables sont les ajustements effectués pour inclure les coûts d'expansion et d'entretien du transport et de la distribution, qui n'étaient pas explicitement pris en compte dans les résultats du modèle original, et l'inclusion des crédits d'impôt fédéraux à l'investissement pour les infrastructures d'électricité propre, qui réduisent les coûts d'investissement supportés par les contribuables pour certaines technologies construites jusqu'au milieu des années 2030.

à réduire les coûts d'investissement nécessaires à la mise en place de réseaux électriques carboneutres. Ceci est particulièrement important pour les coûts futurs de l'électricité, car notre analyse des tarifs montre que la structure des coûts deviendra de plus en plus forte en intensité de capital au fil du temps.

Notre analyse suppose également que les ménages de 2050 ne supportent aucun coût lié aux anciens réseaux énergétiques qu'ils n'utilisent plus directement, tels que le réseau de distribution de gaz naturel. Toutefois, à mesure que les habitudes de consommation d'énergie évoluent sur la voie de la carboneutralité, le réseau de distribution de gaz risque de devenir un actif irrécupérable, les recettes provenant des utilisateurs restants étant insuffisantes pour couvrir les coûts d'investissement liés à la construction du réseau. Si cela se produit et qu'une partie ou l'entièreté des coûts non recouvrables sont répercutés sur les anciens consommateurs de gaz ou sur les ménages par le truchement de taxes, cela pourrait nuire à l'abordabilité de l'énergie pour les ménages. Il est donc essentiel que les gouvernements planifient cette transition et intègrent le risque d'actifs de gaz irrécupérables dans leur processus décisionnel.

Équilibrer les priorités en matière de coûts et de réconciliation avec les peuples autochtones

La gestion du coût de la mise en place du réseau électrique sera une tâche complexe qui nécessitera un équilibre minutieux avec d'autres priorités sociétales. L'une des plus importantes est la nécessité de considérer l'expansion du réseau comme une occasion de faire progresser la réconciliation avec les peuples autochtones. **Cette priorité ne peut être mise de côté au nom de la réduction des coûts.** Comme le souligne la [National Indigenous Electrification Strategy](#) de la Coalition de Premières Nations pour les grands projets, les efforts visant à maintenir des tarifs bas risquent de « mettre en péril la propriété autochtone des actifs dans le domaine de l'électricité » et de servir de prétexte pour contourner les engagements pris lors de la réconciliation. Ces défis sont de taille, mais ils ne sont pas insurmontables. Il est essentiel de les reconnaître et de les relever pour assurer une transition énergétique juste et équitable.

Cependant, il existe plusieurs stratégies qui ne sont pas bien illustrées dans notre analyse ou dans les études de modélisation dont elle s'inspire et qui pourraient être mises en œuvre pour réduire la pression à la hausse sur les tarifs de détail de l'électricité. Ces stratégies sont les suivantes :

- » **Optimiser le réseau.** Il existe de nombreuses possibilités d'optimisation du réseau électrique, au-delà des conceptions actuelles, pouvant réduire la quantité d'infrastructures à construire et améliorer l'efficacité globale du réseau. Des méthodes telles que l'amélioration des normes du transport interrégional, la modernisation du réseau et la conception tarifaire peuvent améliorer la performance et la flexibilité du réseau et, en fin de compte,

réduire les coûts nécessaires pour fournir une énergie fiable⁴⁶. De nombreuses analyses de modélisation, y compris celles utilisées pour cette étude, illustrent rarement ces possibilités dans leur entièreté. Ces analyses ne peuvent donc pas saisir tout le potentiel des stratégies d'optimisation à l'échelle du réseau. Mettre en pratique ces optimisations pourrait conduire à des coûts inférieurs à ceux estimés dans cette analyse, au profit des contribuables.

» **Gérer la demande.** Outre la réduction directe des dépenses des ménages, la gestion axée sur la demande (GAD) peut réduire considérablement les coûts du réseau en optimisant la consommation dans les infrastructures existantes. Des mesures telles que l'efficacité énergétique, la réponse à la demande et la flexibilité, la conception tarifaire et l'électrification bénéfique peuvent contribuer à réduire les pics de demande et le besoin de nouvelles infrastructures coûteuses, atténuant ainsi la pression à la hausse sur les tarifs d'électricité⁴⁷. Parmi les exemples notables, on peut citer le programme [Peak Perks](#) de l'Ontario, qui ajuste les thermostats intelligents pour les clients et les clientes participants lorsque la demande en électricité est à son plus fort, et l'[offre axée sur la biénergie](#) d'Hydro-Québec et d'Énergir qui incite les clients à se tourner vers l'électrification tout en utilisant le chauffage au gaz uniquement pendant les heures de pointe de la demande.

Bien que les solutions de GAD soient représentées dans une certaine mesure dans les études de modélisation utilisées pour cette analyse, elles sont souvent sous-représentées, car il s'agit de données présumées plutôt que de stratégies explicitement modélisées. En réalité, comme les tarifs de l'électricité sont soumis à une pression à la hausse, la valeur de la GAD augmentera probablement, ce qui justifie davantage l'investissement dans ces solutions que ne le suggèrent les modèles actuels. L'acquisition de ressources de GAD supplémentaires pourrait en pratique contribuer davantage à la gestion des coûts du réseau, et augmenter ainsi l'accessibilité financière au fur et à mesure de la transition vers un avenir plus électrifié.

La réduction des coûts globaux du réseau est l'approche la plus durable pour protéger l'abordabilité de l'énergie dans un avenir électrifié et elle devrait être prioritaire. La mise en œuvre de ces stratégies de réduction des coûts peut contribuer à maintenir les tarifs de l'électricité à un niveau bas, ce qui profitera à tous les ménages. Cependant, même avec ces mesures, il est peu probable que tous les impacts négatifs puissent être entièrement éliminés pour chaque ménage.

⁴⁶ AIE. (2019). [Status of Power System Transformation 2019 – Power System Flexibility](#).

⁴⁷ Efficacité énergétique Canada (2024). [Canada Electricity Advisory Council Recognizes the Demand Side](#).

Pour certains, en particulier les groupes vulnérables, le portefeuille énergétique peut encore gonfler malgré les efforts déployés pour réduire les coûts du réseau. Dans ces cas, les transferts de tarifs – soit des clients vers les contribuables, soit de ceux qui ne peuvent pas les assumer plus facilement vers ceux qui le peuvent – peuvent être nécessaires pour protéger les ménages des charges financières les plus lourdes. Parmi les moyens d'intervention possibles, on peut citer :

Soutenir le déploiement de la technologie avec :

- » **des investissements publics dans les réseaux électriques.** Les crédits d'impôt à l'investissement et d'autres mécanismes pourraient réduire les coûts d'investissement de la construction du réseau électrique, ce qui réduirait en fin de compte la charge pour les contribuables. Cette mesure serait particulièrement bénéfique dans les provinces où les coûts élevés des infrastructures risquent d'entraîner d'importantes augmentations de tarifs. Les investissements publics peuvent également contribuer à une répartition plus équitable des coûts de l'électricité, étant donné que le paiement par l'intermédiaire des taxes tend à peser moins lourdement sur les ménages à faibles revenus que la couverture des coûts uniquement par les factures d'électricité⁴⁸;
- » **des subventions pour atténuer les coûts des équipements.** Les remises aux consommateurs, semblables à celles offertes par les programmes fédéraux et provinciaux existants, pourraient être étendues pour compenser les coûts d'achat d'appareils à haut rendement énergétique et de technologies d'électrification telles que les véhicules électriques et les thermopompes. Des financements subordonnés aux revenus pourraient rendre l'électrification plus abordable pour les ménages à faibles revenus, en particulier ceux qui sont confrontés à des coûts initiaux élevés.

Offrir une baisse directe des tarifs en :

- » **réduisant directement les factures d'électricité.** Supprimer les taxes de vente des factures d'électricité, par exemple, pourrait faire baisser le coût final de l'électricité de 5 à 15 %, ce qui apporterait un soulagement immédiat à tous les ménages, en particulier à ceux dont les revenus sont les plus faibles⁴⁹;
- » **concevant les tarifs de façon innovante.** Les structures tarifaires pourraient être réformées afin de redistribuer les coûts de manière plus équitable entre les clients. Par exemple, des tarifs proportionnels aux revenus ou des modèles favorisant des niveaux de consommation plus faibles pourraient réduire la charge énergétique des ménages à faibles revenus et de ceux qui sont plus vulnérables à l'augmentation des coûts⁵⁰.

Le coût du soutien financier dépend du type de la subvention et de son ampleur. La figure 14 donne un aperçu d'à quel point ces types de soutien sont envisageables

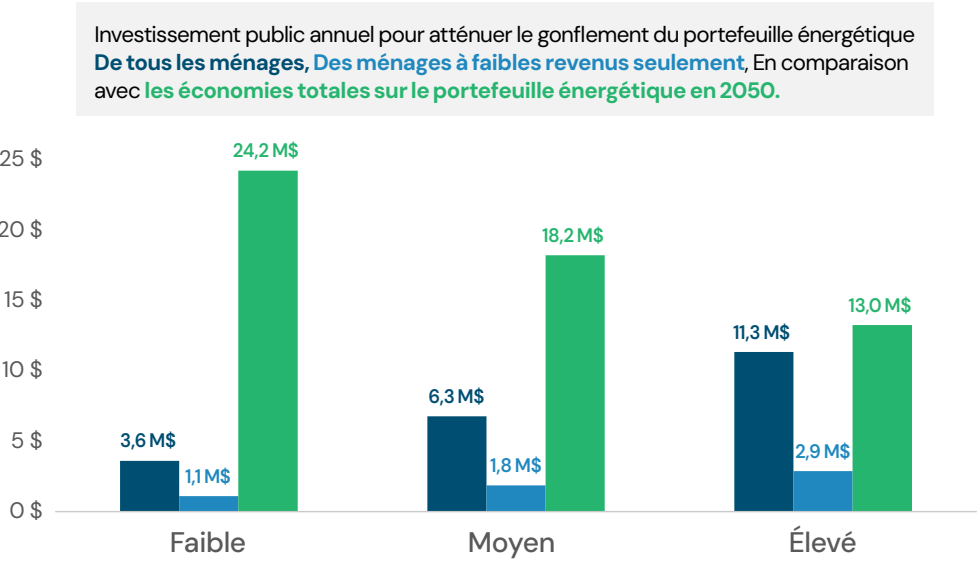
⁴⁸ Gouvernement du Canada (juin 2024). [Le gouvernement du Canada met en place les premiers crédits d'impôt à l'investissement dans l'économie propre](#). Ressources naturelles Canada.

⁴⁹ Une telle mesure a déjà été prise par la Colombie-Britannique, qui a [supprimé la TVP des factures d'électricité et des achats de thermopompes](#), deux mesures qui profitent au portefeuille énergétique des Britanno-Colombiens.

⁵⁰ Trabish, H. K. (novembre 2020). [Rate design innovations are boosting the energy transition](#). Smart Cities Dive.

et efficaces en montrant l'investissement public annuel estimé nécessaire pour éliminer toutes les augmentations de dépenses du portefeuille énergétique, tant au niveau national que pour les ménages du quintile de revenu le plus bas, en l'absence de toute mesure d'atténuation visant à réduire les coûts, comme celles présentées ci-dessus. Ces chiffres sont comparés aux économies d'énergie totales prévues pour les ménages qui bénéficient d'une réduction des coûts.

Figure 14. Estimation de l'investissement public annuel nécessaire pour éliminer les augmentations des dépenses du portefeuille énergétique par rapport aux économies totales (G\$)



Cet exemple montre que dans les scénarios à tarifs faibles, des soutiens financiers annuels représentant moins de la moitié des économies réalisées par les ménages dont les dépenses du portefeuille énergétique ont baissé suffiraient à éliminer tous les effets négatifs pour les ménages confrontés à des coûts accrus. Même dans le scénario à tarif élevé, les subventions nécessaires ne dépassent pas les économies totales accumulées par les autres ménages. Lorsque les soutiens financiers sont spécifiquement destinés aux ménages à faibles revenus, les fonds nécessaires ne représentent qu'une petite fraction des économies globales potentielles. En d'autres termes, **les économies réalisées grâce à la transition énergétique sont plus que suffisantes pour compenser tout impact négatif sur les personnes vulnérables à l'augmentation des coûts.**

Si la réduction des coûts globaux du réseau est la voie idéale pour maintenir l'abordabilité financière, des moyens d'intervention financière supplémentaires peuvent garantir que les ménages les plus vulnérables ne sont pas laissés pour compte. En mettant en pratique de manière réfléchie des stratégies de réduction des coûts et des aides ciblées, le Canada peut assurer une transition juste et équitable vers un avenir carboneutre, en protégeant l'accessibilité financière pour tous les ménages.



Conclusion

Alors que le Canada s'efforce d'atteindre ses objectifs de carboneutralité, le passage à une économie fortement électrifiée est à la fois source d'opportunités et de défis pour les ménages. Notre analyse montre que ce changement technologique peut permettre à la plupart des ménages de réaliser des économies d'énergie, mais aussi que tous les ménages n'en profiteront pas équitablement. Grâce à des politiques proactives et à des interventions stratégiques, il est possible d'atténuer les effets négatifs et d'assurer une transition juste et équitable pour tous les Canadiens et les Canadiennes.

De bonnes nouvelles pour la plupart des ménages canadiens

Un avenir carboneutre hautement électrifié pourrait permettre à la plupart des ménages canadiens d'économiser de l'énergie, ce qui la rendrait plus abordable. La lutte contre les changements climatiques et la protection de l'abordabilité sont deux enjeux cruciaux, et notre analyse montre qu'il est possible de les relever en même temps. Bien que les tarifs de l'électricité puissent subir une pression à la hausse à mesure que nous construisons des réseaux électriques conformes à nos objectifs de carboneutralité, ces augmentations peuvent être compensées par les gains d'efficacité de l'électrification, en particulier dans les domaines du transport et du chauffage, ce qui se traduit par des économies globales pour la majorité des gens.

En outre, les ménages qui disposent aujourd'hui des portefeuilles énergétiques les plus lourds sont susceptibles de réaliser les économies les plus importantes. Par exemple, les ménages des provinces de l'Atlantique, qui doivent faire face à des coûts énergétiques parmi les plus élevés du pays en raison de la prédominance du mazout et des coûts plus élevés des carburants tels que l'essence, pourraient voir leurs charges énergétiques diminuer de manière significative. Il s'agit là d'une occasion unique de réduire la pauvreté énergétique dans les régions qui subissent actuellement les fardeaux financiers les plus importants.

Garantir l'équité lors de la transition

Tous les ménages ne profiteront pas de cette transition technologique si nous n'adoptons pas de mesures d'atténuation. Certains, en particulier dans les provinces où l'on utilise beaucoup de gaz naturel à bas prix et où les tarifs d'électricité devraient être plus élevés en 2050, devront faire face à une augmentation de leur portefeuille énergétique. La concentration géographique de ces impacts risque de compromettre le soutien du public et des gouvernements provinciaux à la transition vers la carboneutralité. Pour maintenir un large soutien politique à la transition, il sera essentiel de veiller à ce qu'aucune région ne subisse une charge disproportionnée.

Les ménages à faibles revenus sont particulièrement vulnérables. Étant donné qu'une plus grande proportion de ces ménages n'ont pas de véhicule, ils ne bénéficient pas des économies de transport réalisées grâce à l'électrification, et nombre d'entre eux sont confrontés à des obstacles financiers pour







ÉLECTRIFIER LE CANADA

UNE INITIATIVE DE L'ACCÉLÉRATEUR DE TRANSITION