COMMISSION DE L'**ÉCOFISCALITÉ** DU CANADA
Une fiscalité responsable pour une prospérité durable

SOUTENIR LA TARIFICATION DU CARBONE

Comment identifier les politiques qui complémentent véritablement un prix carbone à l'échelle de l'ensemble de l'économie

Juin 2017

COMMISSION DE L'ÉCOFISCALITÉ DU CANADA

LA COMMISSION

Un groupe d'économistes canadiens indépendants et chevronnés en matière de politiques publiques qui travaillent ensemble pour rallier les aspirations économiques et environnementales du Canada. Nous croyons que ceci est à la fois possible et essentiel pour assurer la prospérité soutenue de notre pays. Notre comité consultatif se compose de leaders canadiens de premier plan issus de tous les horizons politiques.

Nous représentons les différentes régions du pays ainsi que divers points de vue et philosophies. Nous nous entendons sur un point cependant : les politiques écofiscales sont indispensables à l'avenir du Canada.

NOTRE VISION

Promouvoir une économie florissante qui repose sur la qualité de l'air, des sols et de l'eau, au bénéfice présent et futur de tous les Canadiens.

NOTRE MISSION

Proposer et promouvoir des solutions fiscales concrètes pour le Canada pour stimuler l'innovation nécessaire à une plus grande prospérité économique et environnementale.

Les lecteurs trouveront plus d'information sur la Commission au **Ecofiscal.ca/fr**

UN RAPPORT DE LA COMMISSION DE L'ÉCOFISCALITÉ DU CANADA

Chris Ragan, président
Université McGill

Elizabeth Beale
Économiste

Paul Boothe
Institut pour la compétitivité et la prospérité

Mel Cappe
Université de Toronto

Bev Dahlby
Université de Calgary

Don Drummond
Université Queen's

Stewart Elgie
Université d'Ottawa

Glen Hodgson
Le Conference Board du Canada

Richard Lipsey
Université Simon Fraser

Nancy Olewiler
Université Simon Fraser

France St-Hilaire
Institut de recherche en politiques publiques

Ce rapport est un document consensuel qui présente le point de vue des membres de la Commission. Les positions présentées ici ne représentent pas nécessairement le point de vue des entités auxquelles ces personnes sont affiliées.

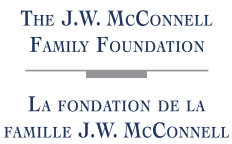
REMERCIEMENTS

La Commission de l'écofiscalité du Canada remercie de leurs avis et conseils les membres de son comité consultatif.

Elyse Allan
Dominic Barton
Gordon Campbell
Jean Charest
Karen Clarke-Whistler
Jim Dinning
Peter Gilgan
Michael Harcourt
Bruce Lourie
Janice MacKinnon
Preston Manning
Paul Martin
Jack Mintz
Peter Robinson
Lorne Trottier
Annette Verschuren
Sheila Watt-Cloutier
Steve Williams

Pour leur contribution à ce rapport, nous exprimons également notre reconnaissance aux membres suivants du personnel de la Commission : Jonathan Arnold, Antonietta Ballerini, Dale Beugin, Jason Dion, Annette Dubreuil, Brendan Frank, Alexandra Gair. Des analyses complémentaires ont été réalisées par Navius Research. Nous remercions Nick Rivers (de l'Université d'Ottawa), Dallas Burtraw (du Resources for the Future) et Blake Shaffer (de l'Université de Calgary) de leurs précieux commentaires sur la version préliminaire. Toute notre reconnaissance va enfin à l'Université McGill et à l'Université d'Ottawa pour leur appui soutenu aux travaux de la Commission.

La Commission de l'écofiscalité du Canada remercie de leur générosité les entreprises et organismes qui la soutiennent financièrement :



SOMMAIRE

En décembre 2016, les gouvernements canadiens ont dévoilé le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques. En vertu de ce cadre, le Canada sera doté en 2018 d'un prix carbone à l'échelle nationale, augmentant jusqu'en 2022. Ce sont là de bonnes nouvelles. Comme l'ont démontré les précédents rapports de la Commission de l'écofiscalité, un prix carbone augmentant progressivement devrait être la pierre angulaire de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de chaque province et territoire. Cependant, pour que le Canada atteigne ses cibles de réduction des émissions pour 2030 de manière efficiente, il faudra faire plus.

Tel que la Commission de l'écofiscalité l'a déjà fait valoir, un rôle prépondérant doit être accordé à la tarification du carbone afin de réduire les émissions de GES de manière efficiente. En plus d'être flexible, elle génère des revenus qui peuvent servir à réduire d'autres taxes ou à procurer d'autres avantages, et elle stimule l'innovation de technologies à faible émission de carbone. Un prix carbone qui continue d'augmenter au-delà de 2022 est donc un élément clé du casse-tête des mesures politiques à cet égard.

Cependant, même une tarification du carbone bien conçue a ses limites. En pratique, certaines émissions de GES sont difficiles à mesurer et à tarifer. Dans certains cas, des obstacles spécifiques au marché peuvent miner les incitatifs découlant d'un prix carbone et limiter son efficacité à réduire à faible coût les émissions de GES. Et là où les réductions de GES sont coûteuses, mais s'accompagnent d'avantages connexes non reliés aux GES, le prix carbone pourrait ne pas être suffisamment incitatif. Ces problèmes peuvent justifier des politiques climatiques non tarifaires dans le cadre d'un plus vaste ensemble de politiques.

Les meilleures politiques supplémentaires servent de *complément* à la tarification du carbone, générant davantage de réductions d'émissions à un moindre coût économique que le prix carbone seul. Mais se contenter d'ajouter d'autres politiques climatiques à la combinaison de mesures n'améliorera pas nécessairement leur performance. Une politique avisée l'est autant sur le plan environnemental qu'économique. Si les politiques supplémentaires ne sont pas bien conçues et bien choisies, elles peuvent *augmenter* les coûts de l'atténuation des GES.

L'identification et l'élaboration de bonnes politiques non tarifaires à faible coût constituent donc une tâche cruciale, mais complexe. Elle soulève des questions difficiles : en quoi une politique donnée est-elle véritablement complémentaire au prix carbone? Quelles politiques aident à réduire les émissions de GES à faible coût, et lesquelles nuisent au processus? Et comment les gouvernements peuvent-ils s'assurer de miser davantage sur les premières, et moins sur les autres?

Ce rapport a pour but d'aider les gouvernements à identifier, concevoir et mettre en œuvre un ensemble de politiques complémentaires qui peuvent soutenir leurs prix carbone. L'élaboration d'un ensemble cohérent de politiques et peu coûteux n'est pas simple, mais l'effort en vaut la peine : avec la bonne combinaison de mesures, les gouvernements pourront améliorer le fonctionnement de leur prix carbone, et le Canada pourra réduire ses émissions de GES de manière efficiente. Mais pour y parvenir, il faudra procéder minutieusement.

Les politiques complémentaires jouent un rôle que la tarification du carbone ne peut pas jouer

Les politiques complémentaires peuvent remplir trois fonctions

distinctes pour justifier leur mise en œuvre en supplément de la tarification du carbone.

Les politiques qui *comblent des lacunes* s'appliquent aux émissions qui ne sont pas couvertes par la tarification du carbone. Certaines émissions sont difficiles à tarifer. Notamment, celles qui proviennent de petites sources disparates et diffuses peuvent être difficilement mesurables, et ce, même si les mesures visant à les réduire ont parfois des effets quantifiables. Étendre la portée globale d'un ensemble de politiques à un plus grand nombre de sources de GES peut *réduire* les coûts reliés à l'atteinte d'une cible de réduction d'émissions.

Par exemple, notre étude de cas sur la réglementation des émissions de méthane provenant de la production pétrolière et gazière révèle la possibilité d'importantes réductions d'émissions. Actuellement, les émissions de méthane ne sont pas couvertes par les politiques de tarification du carbone, mais la réduction de ces émissions semble possible à un coût relativement peu élevé.

Les politiques de *renforcement du signal* peuvent s'attaquer à des problèmes de marché et augmenter ainsi l'efficacité de la tarification du carbone. Le fonctionnement du prix carbone s'appuie sur des signaux envoyés par le marché — et non les gouvernements —, ce qui détermine où et comment se produit la réduction des GES. Dans certains cas, cependant, la tarification du carbone peut ne pas fonctionner à son plein potentiel dû à certains problèmes de marché. Les politiques visant à remédier à ces problèmes peuvent donc être valables d'un point de vue économique. Toutefois, en l'absence d'une justification claire, ces mesures risquent d'être strictement motivées par des intérêts politiques ou par ceux de lobbys particuliers.

Notre étude de cas sur les subventions pour les véhicules électriques, par exemple, identifie des problèmes de marché spécifiques qui *peuvent* justifier l'adoption de politiques complémentaires. L'augmentation du nombre de véhicules électriques peut présenter des avantages pour la société, que ce soit de permettre la création de réseaux de bornes de recharge ou le simple fait de démontrer que cette technologie fonctionne. D'autre part, une réponse plus modeste ou plus lente aux signaux du prix carbone ne justifie pas nécessairement la création de politiques complémentaires. La lenteur à adopter les véhicules électriques pourrait également être attribuable aux préférences et aux coûts sous-jacents réels. Comme le démontre notre étude de cas, la simple existence de ces problèmes ne suffit pas pour justifier une intervention particulière. Les avantages à contrer ces problèmes de marché doivent être supérieurs aux coûts. Nous verrons que les subventions aux véhicules électriques constituent une approche coûteuse en comparaison avec d'autres mesures possibles.

Les politiques à *avantages multiples* permettent à la fois l'atténuation des émissions de GES et l'atteinte d'autres objectifs. D'autres avantages non reliés à la réduction des émissions de GES pourraient servir de justification à des politiques qui entraînent des réductions relativement coûteuses. Toutefois, les décideurs devraient se méfier des politiques visant à « faire d'une pierre deux coups ». S'appuyer sur un instrument unique pour atteindre des objectifs multiples signifie souvent qu'*aucun* des objectifs n'est atteint au moindre coût.

Par exemple, comme le démontre notre étude de cas sur l'élimination progressive de la production d'électricité à partir du charbon, la réduction des polluants atmosphériques conjointement à celle des émissions de GES comporte des avantages considérables en matière de santé, et amortit une partie des coûts liés à la réduction des émissions de GES. Notre étude de cas indique que l'élimination progressive du charbon en Alberta pourrait avoir des *avantages* pour la santé équivalant à environ 21 $ par tonne de CO_2e éliminée.

L'interaction des politiques complémentaires avec le prix carbone diffère d'une province à l'autre

Les interactions entre les politiques climatiques peuvent réduire l'efficacité en plus d'augmenter les coûts totaux. Cela peut présenter des défis particuliers dans le cas des interactions entre des politiques fédérales et provinciales.

Des interactions négatives peuvent se produire lorsque plusieurs politiques s'appliquent aux mêmes sources d'émissions de GES. Des politiques complémentaires pourraient par exemple cibler des émissions déjà couvertes par le prix carbone. Les politiques provinciales et fédérales pourraient s'appliquer aux mêmes sources d'émissions de GES. À moins que ces chevauchements ne soient autrement justifiés — soit pour remédier aux défaillances du marché, soit pour générer d'autres avantages connexes —, ils augmenteront les coûts totaux et pourraient ne pas mener à des réductions d'émissions supplémentaires. Les politiques qui comblent des lacunes sont moins sujettes à des problèmes d'interaction puisqu'elles s'appliquent à des émissions non couvertes par le prix carbone.

Notamment, les politiques complémentaires qui s'appliquent aux émissions couvertes par un système de plafonnement et d'échange ne mèneront généralement pas à des réductions d'émissions supplémentaires. Bien qu'une telle politique puisse entraîner des réductions d'émissions supplémentaires *dans un secteur donné,* le nombre total de permis dans le système — représentant la quantité totale d'émissions permises — demeurera inchangé. Ainsi, les réductions d'émissions résultant de cette politique complémentaire sont compensées par des émissions plus élevées ailleurs dans le système de plafonnement et d'échange. Dans le cas de l'Ontario et du Québec, il peut en résulter une diminution du nombre de permis à importer de la Californie — leurs marchés de permis étant intégrés —, mais pas forcément une diminution globale des émissions.

Ces questions se complexifient davantage dans le contexte de politiques multiples émanant de divers paliers gouvernementaux, avec des différences marquées d'une province à l'autre. À cause de l'effet des interactions, les politiques complémentaires peuvent avoir des impacts inégaux selon les provinces. Les politiques fédérales qui chevauchent les politiques de tarification du carbone entraîneront des réductions d'émissions supplémentaires dans les provinces dotées d'une taxe carbone, mais pas nécessairement dans les provinces dotées de systèmes de plafonnement et d'échange.

De plus, dans les provinces avec des systèmes de plafonnement et d'échange, les politiques provinciales pourraient contribuer à réduire les émissions déjà couvertes par le plafond, « facilitant » l'atteinte de ces cibles. Ces différents impacts pourraient présenter de sérieux défis quant à la répartition du fardeau de l'atténuation des GES entre les provinces. Cela pourrait également accroître les différences de prix carbone entre les provinces, ce qui augmenterait le coût global des mesures d'atténuation au Canada.

Les choix conceptuels influencent grandement le rendement des politiques complémentaires

Même si la complémentarité d'une politique est pleinement justifiée et qu'elle n'interagit pas de façon défavorable avec d'autres politiques, elle pourrait néanmoins ne pas donner les résultats escomptés si elle est mal conçue. Des politiques bien conçues mènent généralement à une plus importante réduction des émissions, à un moindre coût. En ce qui concerne le rendement des politiques, cinq éléments de conception sont particulièrement importants : *rigueur, couverture, flexibilité, prévisibilité* et *gouvernance*.

La rigueur, c'est la mesure dans laquelle une politique entraîne des réductions d'émissions. Plus une politique est rigoureuse, plus elle est efficace. Mais elle peut occasionner également des coûts de conformité plus élevés pour les gouvernements, les entreprises ou les ménages. Par exemple, la rigueur d'une politique d'élimination progressive de la production d'électricité à partir du charbon est définie par son calendrier d'élimination — plus le calendrier est serré, plus la politique est rigoureuse. La réglementation fédérale canadienne de 2012 sur la production d'électricité à partir du charbon exigeait que les centrales au charbon ferment ou soient équipées d'un système de captage et de stockage du carbone seulement à la « fin de leur durée de vie utile ». Toutefois, en novembre 2016, le gouvernement fédéral a fait l'annonce d'une politique beaucoup plus rigoureuse : l'élimination progressive de *toute* production d'électricité à partir du charbon d'ici 2030. Cela correspond à peu près à l'échéancier de l'Alberta pour sa propre élimination progressive du charbon, une politique qui a servi d'étude de cas détaillée dans le présent rapport.

La couverture renvoie à la part des émissions de GES à laquelle s'applique une politique. Une politique à couverture restreinte portera sur un sous-ensemble particulier de technologies ou d'activités (p. ex. : un règlement axé uniquement sur les chaudières au mazout), tandis qu'une politique plus large couvrira un plus grand ensemble de technologies ou d'activités (p. ex. : un règlement axé sur tous les types de technologies de chauffage domestique). Toutes choses étant égales par ailleurs, une couverture plus large signifie une réduction plus importante des émissions à moindre coût. Pourtant, il peut y avoir de bonnes raisons de maintenir une couverture restreinte dans certains cas. S'il y a une défaillance spécifique du marché à surmonter avec une politique de renforcement du signal, ou un avantage connexe spécifique à obtenir, ces cibles pourraient être atteintes de façon plus efficiente avec une politique à couverture restreinte. Des politiques complémentaires plus larges pourraient également chevaucher davantage les politiques de tarification du carbone (et interagir davantage avec elles).

La flexibilité réfère généralement à la mesure dans laquelle les émetteurs ont des choix quant à la façon dont ils se conforment à une politique. Les politiques qui mettent l'accent sur la flexibilité sont en général axées sur les résultats (comme les normes de rendement) plutôt que sur les moyens (c'est-à-dire des technologies ou des activités spécifiques). Par conséquent, la flexibilité tend à réduire les coûts par rapport aux politiques restrictives. La flexibilité peut être introduite par l'entremise des mécanismes de marché tels que les échanges, la mise en réserve, ou les emprunts de crédits. Par exemple, les normes sur les véhicules zéro émission (VZÉ) — comme dans la politique mise en œuvre au Québec — imposent aux fabricants de produire et de vendre un certain nombre de véhicules zéro émission. La flexibilité — par le biais d'échanges de permis — permet aux entreprises avec de faibles coûts de produire et de vendre des VZÉ, et de vendre leurs permis excédentaires aux entreprises ayant des coûts de conformité plus élevés. En effet, notre étude de cas sur les subventions aux véhicules électriques indique qu'une réglementation souple pourrait favoriser de façon plus efficiente l'adoption des VZÉ.

La prévisibilité, c'est la mesure dans laquelle une politique établit des incitatifs clairs à plus long terme. Elle comporte trois dimensions : 1) une politique *transparente* énonce clairement son fonctionnement et les critères en vertu desquels elle pourrait être modifiée; 2) une politique est *crédible* lorsque les entreprises et les ménages ont confiance que les gouvernements la mettront en œuvre, l'appliqueront et la maintiendront de façon constante au fil du temps; et 3) une politique est *simple* lorsqu'elle est facile à comprendre, tant à l'heure actuelle qu'à l'avenir.

Les attentes des entreprises et des ménages relativement aux politiques futures auront une incidence sur leurs choix d'investissement et leur disposition à innover. Ainsi, la prévisibilité a des répercussions tant sur l'efficacité des politiques que sur leur efficience. Par exemple, si les producteurs de pétrole et de gaz s'attendent à ce que leurs émissions de méthane soient assujetties à une réglementation plus rigoureuse à l'avenir, ils pourraient opter pour une meilleure technologie de détection des fuites pour leurs projets en préparation. La prévisibilité de la politique en augmente donc l'efficience : l'entreprise n'est pas contrainte d'installer un type de technologie dans l'immédiat et un autre plus tard lorsque la réglementation est annoncée. Dans cet exemple, la prévisibilité augmente également l'efficacité : les entreprises réduisent leurs émissions fugitives plus tôt (peut-être même avant l'entrée en vigueur de la réglementation) en adoptant immédiatement la technologie supérieure.

La gouvernance concerne la gestion de la politique sur le long terme, avec l'inclusion de mécanismes clairs pour son examen périodique, son amélioration et son abandon. L'évaluation du rendement des politiques dans le temps fournit de nouvelles informations qui peuvent éclairer les décisions concernant l'amélioration ou l'abandon d'une politique. Par exemple, le Programme de tarifs de rachat garantis du gouvernement de l'Ontario a initialement suscité une participation inattendue. Constatant que le taux de rachat garanti était probablement plus élevé que ce qui était nécessaire, les décideurs l'ont finalement

abaissé, améliorant par le fait même l'efficience de la politique. Cependant, notons que le gouvernement de l'Ontario avait ignoré les avertissements du vérificateur général de l'Ontario quant au taux de rachat, ce qui laisse supposer des lacunes dans les procédures de gouvernance de la politique.

Mise en pratique de nos résultats

Dans l'ensemble, nous constatons que certaines politiques climatiques non tarifaires, mais pas toutes, peuvent servir à compléter les politiques de tarification du carbone. Cependant, pour que ces politiques contribuent à un ensemble de politiques efficace et efficient, ces politiques doivent être choisies et conçues avec soin. Des politiques véritablement complémentaires doivent : 1) avoir une raison d'être claire; 2) ne pas interagir négativement avec la politique de tarification du carbone; et 3) être bien conçues.

Compte tenu de ces constatations, nous formulons les recommandations suivantes aux gouvernements provinciaux, territoriaux et fédéral du Canada :

RECOMMANDATION N^{O} 1 : Les gouvernements devraient axer leur politique climatique sur la tarification du carbone, et ce, avec une rigueur croissante.

Les politiques non tarifaires ont un rôle à jouer dans le cadre d'un ensemble de politiques de réduction des GES efficace et efficient. Toutefois, pour parvenir à des réductions au moindre coût, ces politiques devraient *compléménter* plutôt que remplacer le prix carbone. Le prix carbone devrait continuer d'augmenter — de façon régulière, systématique et prévisible — au-delà de 2022 et bien au-delà des 50 $ la tonne.

RECOMMANDATION N^{O} 2 : Les gouvernements devraient démontrer clairement la complémentarité des politiques non tarifaires avant de les adopter.

Un plus grand nombre de politiques en matière de GES n'équivaut pas nécessairement à une meilleure stratégie climatique. Des politiques supplémentaires non tarifaires peuvent accroître les coûts et compromettre l'efficacité d'un prix carbone. Les décideurs politiques devraient concentrer leurs efforts sur des politiques qui se justifient clairement par l'un des trois motifs abordés dans le présent rapport, visant soit à combler les lacunes des politiques de tarification, renforcer leur signal, ou procurer des avantages connexes considérables. Les politiques qui ne *correspondent pas* à au moins une de ces catégories ne seront pas complémentaires au prix carbone. Les gouvernements devraient donc *démontrer clairement* la complémentarité de leurs projets de politiques non tarifaires avant leur adoption. Une telle exigence pourrait aider à restreindre l'adoption de politiques coûteuses. Elle pourrait aussi servir à restreindre l'influence indue de groupes d'intérêts et d'industries voulant bénéficier d'un traitement de faveur en vertu de politiques climatiques contraignantes ou axées sur des technologies particulières.

RECOMMANDATION N^{O} 3 : Les gouvernements devraient s'efforcer de coordonner les politiques de tarification du carbone et les politiques complémentaires à travers le pays.

Au fil du temps, si les différences de prix carbone entre provinces et territoires augmentent, la politique climatique pancanadienne sera plus coûteuse que nécessaire. De même, les différences entre les diverses politiques complémentaires — et les différences d'interaction entre les prix carbone et d'autres politiques — pourraient augmenter les coûts totaux. Dans les deux cas, le problème de la coordination intergouvernementale et du partage du fardeau des réductions est complexe. Tous les paliers gouvernementaux continueront de partager leurs compétences en matière de politique climatique. Il est donc d'autant plus important qu'ils collaborent pour s'assurer que leurs politiques fonctionnent ensemble de manière cohérente.

RECOMMANDATION N^{O} 4 : Les gouvernements devraient réviser et évaluer périodiquement tant les mesures particulières que l'ensemble des politiques climatiques.

Les nombreuses caractéristiques de conception des politiques complémentaires ont des conséquences importantes sur la réduction des émissions et sur ce qu'il en coûte pour les réaliser. Les interactions entre les politiques ajoutent à la complexité de la conception d'un ensemble de politiques. Et comme l'indique le présent rapport, identifier des politiques complémentaires efficaces et à faible coût exige du discernement et laisse place à la discussion. Identifier des politiques de renforcement du signal de prix qui sont efficientes peut être particulièrement difficile étant donné l'incertitude reliée à la nature des défaillances de marché potentielles. En conséquence, peu importe la prudence avec laquelle les gouvernements élaborent un ensemble de politiques, ils devraient planifier un examen et une évaluation périodiques de leur performance réelle. La révision et l'évaluation des politiques permettent d'apporter des ajustements et des améliorations constantes, et sont toujours avisées — particulièrement dans le cas des politiques climatiques complémentaires. Une telle analyse *a posteriori* peut fournir un aperçu crucial de la cohérence de l'ensemble des politiques climatiques, et de l'efficacité avec laquelle le fardeau de réduire les émissions est réparti entre les provinces et les territoires. Des processus rigoureux de révision et d'ajustement des politiques peuvent aussi permettre une prise de risque calculée dans la mise en place des politiques : celles qui sont coûteuses ou inefficaces posent moins problème sur le long terme s'il existe des mécanismes pour abolir les politiques moins performantes en pratique qu'en théorie. Les gouvernements peuvent réaliser eux-mêmes ces évaluations, ou ils peuvent commander des évaluations indépendantes et objectives de la performance des politiques.

RECOMMANDATION N^{O} 5 :
Les gouvernements devraient s'appuyer sur la modélisation intégrée pour évaluer l'efficacité globale des politiques en vigueur et à l'étude.

Ce rapport fait ressortir la question particulièrement épineuse de l'interaction entre les politiques, particulièrement en ce qui a trait à leurs impacts potentiellement asymétriques entre les provinces. Ces interactions méritent certainement une attention particulière et c'est pourquoi l'impact combiné des politiques climatiques fédérales et provinciales devrait être évalué périodiquement. Cependant, les *moyens* utilisés pour faire cette évaluation sont importants. Seule une modélisation intégrée et à l'échelle de l'ensemble de l'économie permet d'examiner à fond les effets de telles interactions.

Le gouvernement fédéral remplit cette fonction, jusqu'à un certain point, avec sa publication annuelle intitulée *Tendances en matière d'émissions au Canada,* qui fournit des projections des émissions canadiennes futures en se servant du modèle E3MC, le système de modélisation intégrée d'Environnement et changement climatique Canada (ECCC). Bien que cette question ne soit pas abordée directement dans ce rapport, le système de modélisation d'ECCC est bien adapté pour tenir compte des interactions entre les politiques. Les analyses publiques d'Environnement et Changement climatique Canada pourraient à l'avenir examiner plus en détail les interactions politiques. En comparant les analyses de modélisation avec et sans chevauchement des politiques, elles pourraient examiner l'importance des interactions entre les différentes politiques de différents paliers gouvernementaux, ce qui aiderait à identifier les occasions d'harmonisation et de coordination.

Toutefois, il serait plus approprié que ce rôle soit remis à une agence ou une commission indépendante, ou à de nouvelles institutions qui assureraient la surveillance du Cadre pancanadien. Bien que ces importants mécanismes de gouvernance soient toujours à déterminer, il demeure que rendre publique ce type d'analyse et d'évaluation augmenterait la transparence et la reddition de comptes alors que le Canada se mobilise pour atteindre ses cibles de réduction des émissions à plus long terme.

RECOMMANDATION N^{O} 6 :
Avec la mise en œuvre de la tarification du carbone à l'ensemble de l'économie, tous les gouvernements devraient éliminer progressivement et éviter les politiques redondantes, coûteuses ou inefficaces.

Tous les gouvernements canadiens devraient s'efforcer d'identifier et d'éliminer les politiques existantes qui n'ont plus leur raison d'être avec la tarification du carbone à l'ensemble de l'économie. Par le passé, ces politiques existantes auraient pu constituer des approches pratiques en l'absence d'une tarification du carbone; aujourd'hui, elles ont peu de chance d'être aussi efficaces ou efficientes qu'un prix carbone à grande échelle. L'émergence d'une tarification pancanadienne du carbone comme norme de politique crée une occasion importante de passer à une politique plus efficiente en mettant fin à certains anciens programmes de subvention et de réglementation plus coûteux. Les gouvernements ne devraient avoir recours qu'aux politiques supplémentaires qui sont véritablement complémentaires à la tarification du carbone.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire III

1 Introduction 1

2 Politiques climatiques complémentaires : défis et enjeux 3
2.1 Politiques climatiques : le contexte canadien 3
2.2 Objectifs généraux des politiques 5
2.3 Objectifs de ce rapport 6

3 Réflexions sur les politiques complémentaires 7
3.1 Justifications des politiques complémentaires non tarifaires 8
3.2 Interactions des politiques 20
3.3 Caractéristiques de conception 23
3.4 Résumé des considérations 26

4 Guide pratique pour l'évaluation des politiques 27
Étape 1 : Décrire les principales caractéristiques de la politique 28
Étape 2 : Évaluer la performance attendue de la politique 30
Étape 3 : Quantifier les réductions d'émissions et les coûts 32
Étape 4 : Mesurer la performance de la politique 33
Étape 5 : Évaluer la complémentarité 35

5 Études de cas représentatifs 36
5.1 Réglementation fédérale sur les émissions de méthane provenant du secteur pétrolier et gazier 37
5.2 Subventions aux véhicules électriques au Québec 42
5.3 Élimination progressive de la production d'électricité à partir du charbon en Alberta 49

6 Un ensemble cohérent de politiques climatiques 57

6.1 Identifier les priorités pour les politiques complémentaires 57

6.2 Concevoir un ensemble cohérent de politiques 59

6.3 Coordonner et améliorer les politiques au fil du temps 60

7 Recommandations 62

Les gouvernements devraient axer leur politique climatique sur la tarification du carbone, et ce, avec une rigueur croissante 62

Les gouvernements devraient démontrer clairement la complémentarité des politiques non tarifaires avant de les adopter 62

Les gouvernements devraient s'efforcer de coordonner les politiques de tarification du carbone et les politiques complémentaires à travers le pays 62

Les gouvernements devraient réviser et évaluer périodiquement tant les mesures climatiques particulières que l'ensemble des politiques climatiques 63

Les gouvernements devraient s'appuyer sur la modélisation intégrée pour évaluer l'efficacité globale des politiques en vigueur et à l'étude 63

Avec la mise en œuvre de la tarification du carbone à l'échelle pancanadienne, tous les gouvernements devraient éliminer progressivement et éviter les politiques redondantes, coûteuses ou inefficaces 63

Références 64

Annexe A : Exemples de politiques climatiques non tarifaires fédérales et provinciales, en vigueur et à l'étude 73

Annexe B : Le coût social du carbone 76

1 INTRODUCTION

Les gouvernements canadiens vont de l'avant en matière de changements climatiques. En octobre 2016, le Canada a formellement ratifié l'Accord de Paris, s'engageant à diminuer d'ici 2030 ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 30 % par rapport aux niveaux de 2005. En décembre 2016, les gouvernements fédéral et provinciaux ont négocié le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, une entente qui comprend une politique nationale de tarification du carbone, avec un prix minimal de 10 $ la tonne en 2018 qui augmentera jusqu'à 50 $ la tonne en 2022 (Gouvernement du Canada, 2016a)[1].

Ce sont là de bonnes nouvelles. Comme nous l'avons soutenu dans *La voie à suivre,* un prix carbone à large portée et harmonisé à l'échelle nationale est la meilleure façon pour le Canada de réduire ses émissions de manière efficace et efficiente, et devrait donc constituer la pierre angulaire de toute stratégie de réduction des émissions s'appliquant à l'ensemble de l'économie (pour plus d'explications, voir l'Encadré 1). Pourtant, pour que le Canada atteigne ses cibles de réduction d'émissions de GES actuels, il faudra mettre en œuvre davantage de mesures politiques (Jaccard *et al.,* 2016; Sawyer et Bataille, 2016).

L'augmentation graduelle du prix carbone est un élément central de cette démarche, mais n'en est pas le seul. Même une politique de tarification du carbone bien conçue a ses limites. En pratique, certaines émissions de GES sont difficiles à mesurer et à tarifer. Dans certaines situations, des obstacles spécifiques au marché pourraient affaiblir les incitations d'un prix carbone et limiter sa capacité à entraîner des réductions d'émissions à faible coût. Et lorsque les réductions de GES sont coûteuses, mais qu'elles s'accompagnent d'avantages connexes non reliés aux GES, l'incitatif découlant de la tarification du carbone pourrait ne pas être suffisant. Ces difficultés peuvent justifier le recours à des politiques non tarifaires dans le cadre d'un ensemble plus vaste de politiques climatiques.

Cependant, les politiques supplémentaires ne s'équivalent pas toutes. Pour un ensemble de politiques climatiques, certaines mesures supplémentaires seront un apport; d'autres, une entrave. Il se peut que les mesures spécifiques soient mal conçues, et qu'elles interagissent avec le prix carbone de manière défavorable; il se peut qu'elles soient inefficaces à réduire les émissions, ou qu'elles soient efficaces, mais seulement à un coût élevé. Identifier les mesures qui améliorent l'ensemble des politiques climatiques peut être complexe. Ce rapport a pour but d'aider les décideurs faisant face à la complexité des politiques climatiques supplémentaires à évaluer objectivement leurs mérites.

Le reste de ce rapport est structuré comme suit. La Section 2 définit les objectifs clés pour l'identification des politiques de GES véritablement complémentaires. La Section 3 examine les trois principaux facteurs dont les décideurs devraient tenir compte dans l'évaluation des politiques supplémentaires non tarifaires. La Section 4 intègre ces facteurs dans un cadre d'analyse pratique pour la conception et l'évaluation des politiques. La Section 5 applique ce cadre à trois études de cas canadiennes. La Section 6 offre des conseils pour concevoir un ensemble cohérent de politiques climatiques. Enfin, la Section 7 dégage certaines conclusions et formule des recommandations à l'attention des gouvernements canadiens.

[1] Au moment de la publication, seules deux provinces — la Saskatchewan et le Manitoba — n'avaient pas encore signé le Cadre pancanadien.

Ce rapport n'identifie ni ne recommande aucune politique climatique complémentaire spécifique. Il se penche plutôt sur le *processus* d'identification des politiques qui peuvent nous aider à atteindre nos cibles de réduction des émissions de la manière la plus efficiente. En aidant à clarifier les compromis découlant des différentes politiques, la Commission de l'écofiscalité espère susciter un débat constructif et éclairé sur ces choix politiques importants.

Encadré 1 : La tarification du carbone comme moyen le plus efficient de réduire les GES

La tarification du carbone est la moins coûteuse des approches parce qu'elle incite les entreprises et les ménages à identifier et à adopter les mesures d'atténuation des GES les moins coûteuses.

Prenons le cas d'une réglementation contraignante qui exige l'installation de chaudières résidentielles à haut rendement énergétique, en comparaison avec le prix carbone. On peut améliorer l'efficacité énergétique résidentielle de plusieurs façons, notamment en modifiant les paramètres du thermostat, en installant une thermopompe, en améliorant l'isolation, en réduisant la taille de sa résidence ou en installant une chaudière plus efficace. La réglementation ne cible qu'une seule de ces options, alors que le prix carbone les cibles toutes. En créant des incitatifs pour autant d'options, le prix carbone permet aux propriétaires de déterminer quelles solutions répondent le mieux à leur besoin, ce qui, dans l'ensemble, permet de réaliser l'atténuation la plus efficiente.

Une deuxième raison pour laquelle la tarification du carbone est moins coûteuse est que, contrairement aux réglementations contraignantes, elle génère des revenus qui peuvent produire d'autres avantages (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2016a). Par exemple, on peut utiliser ses recettes pour réduire l'impôt sur le revenu des particuliers ou des entreprises, financer des infrastructures essentielles, ou répondre à des préoccupations en matière de compétitivité des entreprises ou d'équité entre les ménages.

Finalement, la tarification du carbone est le plus important instrument politique pour stimuler l'innovation à faible émission de carbone (Popp, 2016). Elle crée une demande soutenue et prévisible pour des technologies aptes, actuellement comme à l'avenir, à réduire davantage d'émissions de GES à moindre coût.

L'efficience supérieure de la tarification du carbone est confirmée par des recherches de toutes les régions du monde (Banque mondiale et OCDE, 2015; Parry *et al.*, 2012). Nombre d'études comparatives ont opposé la tarification du carbone à d'autres approches, telles que les réglementations contraignantes, les normes de rendement et les subventions pour les énergies renouvelables. Dans l'ensemble, ces études ont révélé que toute politique de substitution à une tarification du carbone appliquée à l'ensemble de l'économie sera plus coûteuse qu'un prix carbone (Fischer et Newell, 2007; Goulder et Parry, 2008; OCDE, 2012; OCDE, 2013b). C'est pourquoi la tarification est souvent considérée comme « la meilleure des solutions » pour réduire les émissions de GES (Twomey, 2012).

En outre, le prix carbone s'est également révélé efficace à réduire les émissions de GES. En 2008, la Colombie-Britannique a mis en œuvre la première taxe carbone au Canada. Dans leur évaluation de cette politique, Murray et Rivers (2015) constatent que la taxe a réduit les émissions dans la province de 5 % à 15 %. Ils soutiennent que ces réductions ont été réalisées avec des effets négligeables sur la performance économique de la province.

Des règlements efficients peuvent être conçus en visant la neutralité technologique et en misant sur la flexibilité (Jaccard *et al.*, 2016), mais ces politiques atteignent rarement — voire jamais — l'efficience de la tarification du carbone. Dans certains cas, les décideurs peuvent choisir de mettre de l'avant d'autres politiques que la tarification du carbone, en dépit de leurs coûts plus élevés (Bennear et Stavins, 2007). Des politiciens pourraient par exemple militer en faveur de politiques qui ont des coûts globaux plus élevés, mais moins visibles, s'ils constatent qu'une tarification du carbone rigoureuse recevrait un mauvais accueil politique. Le recours à des politiques non tarifaires comme substituts à la tarification du carbone n'est pas l'objet du présent rapport. Pour plus d'information sur ce thème, voir Jaccard *et al.* (2016) et la Commission de l'écofiscalité du Canada (2015).

2 POLITIQUES CLIMATIQUES COMPLÉMENTAIRES : DÉFIS ET ENJEUX

Cette section décrit le défi que représente l'identification des politiques complémentaires de réduction des GES dans le contexte canadien actuel. Elle définit *l'efficacité* (c'est-à-dire la réduction des émissions de GES) et *l'efficience* (c'est-à-dire l'obtention des réductions au plus bas coût) comme étant les objectifs globaux tant des politiques individuelles que des plus vastes ensembles de politiques de réduction des GES. Nous expliquons également pourquoi d'autres politiques pourraient être nécessaires en plus de la tarification du carbone pour atteindre ces objectifs tout en soulignant que certaines politiques additionnelles pourraient miner ces objectifs, car des politiques mal choisies ou mal conçues peuvent accroître les coûts totaux d'un ensemble de politiques[2].

2.1 POLITIQUES CLIMATIQUES : LE CONTEXTE CANADIEN

Nous amorçons une nouvelle phase de la politique climatique au Canada. Jusqu'à présent, les politiques climatiques au Canada constituaient une mosaïque. Certains gouvernements (comme ceux de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de l'Ontario et du Québec) ont déjà mis en œuvre des politiques de tarification du carbone aussi bien que d'autres politiques non tarifaires de réduction des émissions de GES. D'autres gouvernements, dont le gouvernement fédéral, ont concentré leurs efforts à divers degrés sur des politiques non tarifaires. Dans de nombreux cas, ces mesures non tarifaires ont été un moyen important d'amorcer la mise en place d'une politique climatique. Mais une politique de tarification du carbone à grande échelle étant maintenant prévue dans toutes les régions du pays d'ici 2018, il est essentiel d'examiner le rôle que devraient jouer ces politiques supplémentaires dans le cadre d'un vaste ensemble de politiques climatiques.

Partout au Canada, les gouvernements sont engagés dans la conception et la mise en œuvre de tels ensembles de politiques. Le gouvernement fédéral a présenté ses premières réflexions concernant l'ensemble de mesures qu'il entend mettre en œuvre en collaboration avec les provinces afin d'atteindre ses cibles d'émissions de 2030 (Gouvernement du Canada, 2016a). Et les provinces évaluent actuellement comment elles tarifieront le carbone, et quelles politiques supplémentaires pourraient également jouer un rôle. Nous sommes à un tournant décisif : si le Canada veut atteindre ses cibles actuelles en matière d'émissions d'une manière efficiente, il nous faut absolument déterminer la combinaison adéquate de politiques.

Pour ancrer notre réflexion dans la réalité des politiques, le Tableau 1 présente trois exemples de politiques de réduction des GES à l'étude ou mises en œuvre par différents gouvernements canadiens. Aucune de ces politiques n'est en soi une politique de tarification du carbone. De plus, chacune est à l'étude dans une

[2] Cela est vrai tant pour les politiques climatiques complémentaires que pour la tarification du carbone ; si une taxe carbone ou un système de plafonnement et d'échange sont mal conçus, cela peut nuire à l'efficacité et à l'efficience du plus grand ensemble de politiques.

juridiction qui est déjà dotée d'un prix carbone à grande échelle. Ces politiques soulèvent des questions clés quant à leur rôle dans le cadre d'un programme global de politiques : à quel point sont-elles efficaces pour réduire les émissions de GES? Comment interagissent-elles avec les politiques de tarification du carbone existantes ou prévues? Sont-elles un moyen efficient de réduire les émissions affectées? Nous reviendrons sur ces politiques dans les études de cas à la Section 5.

Tableau 1 : Exemples de politiques supplémentaires non tarifaires visant la réduction des GES au Canada

Politique	Juridiction	Description
Réglementation des émissions de méthane dans le secteur pétrolier et gazier	Fédéral	Exige que d'ici 2025, les émissions de méthane provenant du secteur pétrolier et gazier soient réduites de 40 à 45 % par rapport aux niveaux de 2012
Subventions aux véhicules électriques	Québec	Subvention pouvant aller jusqu'à 8 000 $ pour l'achat de nouveaux véhicules électriques, hybrides rechargeables, hybrides ou électriques à basse vitesse
Élimination progressive de l'électricité produite à partir du charbon	Alberta	Exige l'élimination progressive de toute l'électricité produite à partir du charbon dans la province d'ici 2030

Les politiques supplémentaires peuvent prendre diverses formes

Les politiques décrites dans le Tableau 1 illustrent les types de politiques supplémentaires non tarifaires que les gouvernements envisagent actuellement. Cette liste n'est manifestement pas exhaustive[3]. De manière plus générale, quatre principaux types d'instruments constituent l'éventail des politiques climatiques non tarifaires :

- **Les règlements** exigent que les ménages, les entreprises ou les gouvernements prennent certaines mesures pour réduire les émissions de GES. Par exemple, les règlements peuvent obliger l'industrie à atteindre des cibles d'intensité de GES spécifiques (comme dans le cas des normes fédérales sur les émissions des véhicules), qu'elle adopte un type de technologie (par exemple, les divers codes du bâtiment provinciaux) ou qu'elle fixe des limites sur le potentiel de croissance de certains secteurs à forte intensité d'émissions (comme le plafond sur les émissions provenant des sables bitumineux de l'Alberta). Les règlements peuvent également inclure des mécanismes de marché qui laissent place à une certaine flexibilité en matière de conformité (par exemple, les échanges de crédits de conformité relatifs aux normes fédérales en matière de véhicules).
- **Les subventions** fournissent des fonds publics aux entreprises ou aux ménages pour soutenir des actions spécifiques servant à réduire les émissions de GES. Les subventions peuvent être utilisées pour récompenser les résultats ou les activités spécifiques (par exemple, le Programme de tarifs de rachat garantis d'énergie renouvelable du gouvernement de l'Ontario, qui prévoient des paiements pour chaque kilowattheure d'électricité renouvelable produite). Ou encore, ces politiques peuvent avoir des objectifs plus larges, comme le financement en recherche et développement ou le déploiement de technologies (par exemple, le soutien du gouvernement de la Saskatchewan à la capture et au stockage du carbone). Les sources de financement des politiques subventionnaires de réduction des GES diffèrent, mais le recours aux revenus de la tarification du carbone est une approche courante[4].
- **Les investissements publics** utilisent les recettes fiscales pour acheter des actifs tels que des réseaux d'électricité, des infrastructures de transport et des bâtiments qui peuvent permettre de réduire les émissions de GES (par exemple, le soutien fédéral à l'amélioration de la transmission interprovinciale de l'électricité). Les infrastructures électriques et les transports en commun sont des secteurs courants d'investissements publics — les réseaux électriques intelligents font place à davantage d'électricité renouvelable et le transport en commun peut fournir des solutions de rechange à l'automobile (par exemple, le soutien accru pour le transport en commun dans le *Plan d'action contre le changement climatique* de l'Ontario).
- **Les politiques fondées sur l'information** fournissent des renseignements qui aident les ménages et les entreprises à identifier des choix sensés en matière d'économie et qui réduisent les émissions de GES (par exemple, le programme

[3] Pour un plus vaste échantillon des politiques canadiennes non tarifaires existantes et proposées, voir l'Annexe A.

[4] Les initiatives politiques telles que les allocations basées sur la production (*output-based allocations,* OBA), qui redirigent les recettes de la tarification du carbone vers les industries qui produisent de grandes quantités d'émissions et qui sont touchées par les échanges commerciaux afin d' éviter les « fuites du carbone » (dues à la délocalisation d'entreprises voulant éviter les coûts de conformité aux politiques climatiques), peuvent également constituer un important type de politique subventionnaire (Fischer et Fox, 2007). Toutefois, étant donné qu'elles peuvent être considérées comme faisant partie d'un système de tarification du carbone (plutôt que comme une politique à part entière), les OBA dépassent l'objet du présent rapport. Pour en savoir plus sur les OBA, consultez notre rapport sur le recyclage des recettes, *Des choix judicieux : options de recyclage des recettes de la tarification du carbone* (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2016a).

fédéral d'étiquetage ÉnerGuide oblige les fabricants à fournir de l'information sur l'efficacité énergétique des appareils). Lorsque de telles politiques sont mises en œuvre à l'échelle des entreprises et du marché, elles peuvent soutenir l'atténuation des émissions de GES en faisant en sorte que les modèles d'investissement reflètent davantage les risques climatiques sous-jacents (par exemple, la *Task Force on Climate-Related Financial Disclosure* [groupe de travail sur la transparence climatique] a recommandé que les banques, les compagnies d'assurance et les gestionnaires d'actifs révèlent les impacts potentiels des risques climatiques liés à leurs opérations, leurs stratégies et leurs planifications financières).

2.2 OBJECTIFS GÉNÉRAUX DES POLITIQUES

Qu'est-ce qui constitue un objectif judicieux pour ces types de politiques? Et comment devons-nous évaluer leur contribution potentielle à un plus vaste ensemble de politiques de réduction des GES? Dans une précédente analyse de la Commission de l'écofiscalité du Canada, deux objectifs fondamentaux nous amenaient à recommander la tarification du carbone comme étant la voie à suivre pour le Canada : *efficacité* et *efficience* (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2015). Ces objectifs sont tout aussi importants pour les politiques climatiques non tarifaires.

Les politiques devraient réduire les émissions de GES de manière *efficace*

L'efficacité d'une politique tient à sa capacité à réduire les émissions de GES. L'efficacité d'une politique peut avoir une dimension temporelle; elle pourrait ne permettre la réduction d'une quantité d'émissions qu'une seule fois, ou bien à un taux de réduction annuel relativement constant ou qui augmente ou diminue au fil du temps.

La réduction des émissions de GES au Canada contribuera aux efforts internationaux visant à limiter les effets des changements climatiques. Toutefois, en vertu des politiques actuelles, le Canada devrait faire face à un écart important entre sa trajectoire d'émissions et ses cibles pour 2030 (Jaccard *et al.,* 2016; Sawyer & Bataille, 2016). Les politiques complémentaires, si elles sont bien choisies et bien conçues, peuvent aider le Canada à combler son retard en matière de réduction des émissions. Ces politiques peuvent également avoir un impact sur les émissions au-delà des frontières du Canada, tel qu'expliqué dans l'Encadré 2.

Encadré 2 : Viser la réduction des GES au-delà des frontières du Canada

Ce rapport porte essentiellement sur les politiques conçues pour réduire les émissions de GES au Canada, contribuant ainsi à l'atteinte des cibles provinciales et nationales. Toutefois, les changements climatiques constituent un enjeu mondial, et les effets des politiques canadiennes sur les émissions mondiales ne doivent pas être négligés.

D'une part, les décideurs devraient évaluer en quoi les politiques nationales peuvent entraîner une augmentation des émissions à l'étranger. On décrit cet effet comme étant une *fuite du carbone* : si les politiques canadiennes ont pour effet de provoquer le transfert d'une activité économique nationale — ainsi que des émissions qui y sont reliées — vers des régions où les politiques sont moins contraignantes, le résultat net est d'avoir engendré des coûts économiques locaux et aucun avantage en matière de réduction des émissions à l'échelle mondiale. Comme nous l'avons exposé dans *Des choix judicieux,* une politique climatique efficace doit tendre à éviter les fuites grâce à une conception bien réfléchie (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2016a).

D'autre part, les politiques nationales peuvent parfois contribuer à la réduction des émissions à l'extérieur du Canada. Si les politiques canadiennes mènent à des innovations technologiques qui peuvent réduire davantage d'émissions à moindre coût, ces technologies peuvent être exportées et utilisées pour permettre des réductions d'émissions ailleurs. Ces politiques pourraient même viser explicitement la réduction d'émissions à l'échelle mondiale. Des politiques d'approvisionnement propre, par exemple, pourraient limiter les achats gouvernementaux aux produits à faible émission de carbone, même lorsque les chaînes d'approvisionnement de ces produits (et donc les émissions de tout le cycle de vie qui leur sont associées) s'étendent à d'autres pays. Cela réduirait les émissions autant à l'échelle nationale qu'internationale.

Les politiques devraient minimiser le coût des réductions d'émissions

L'efficience d'une politique spécifique réside dans sa capacité à réduire les émissions de GES à un coût moindre que d'autres politiques. Les coûts de cette politique peuvent être privés (c'est-à-dire couverts directement par les ménages et les entreprises) ou publics (et donc couverts par la société dans son ensemble).

Atteindre les cibles d'émissions du Canada pour 2030 représentera un défi de taille, d'autant plus qu'il faudra s'assurer que le pays le fera au plus bas coût possible. Les politiques dont les coûts sont inutilement élevés ralentissent la croissance économique, ce qui se traduit par un affaiblissement du revenu et du bien-être de la population canadienne en général. Des coûts élevés minent également la durabilité politique d'une politique environnementale : lorsque les politiques sont économiquement peu crédibles, elles sont plus susceptibles d'être éliminées par les gouvernements à venir. Cependant, comme nous le verrons, l'évaluation de l'efficience est parfois complexe. Des coûts initiaux plus élevés liés à certaines politiques pourraient aider à éviter le « verrouillage » de certains types d'émissions, et ainsi *réduire* les coûts d'atténuation à long terme. Cela peut être particulièrement important lorsqu'on considère des actifs de long terme comme les bâtiments et les infrastructures.

Comme nous l'avons exposé dans *La voie à suivre,* la tarification du carbone appliquée à l'ensemble de l'économie est efficiente. Cependant, comme nous l'expliquerons dans le présent rapport, d'autres politiques peuvent entraîner des réductions efficientes, particulièrement lorsque ces politiques sont susceptibles d'améliorer le fonctionnement du prix carbone. Les ensembles de politiques bien conçus contribuent à générer des réductions d'émissions à un coût global inférieur à celui du prix du carbone fonctionnant isolément. Néanmoins, des politiques mal choisies ou mal conçues, en augmentant les coûts globaux, peuvent nuire à la tarification du carbone.

Les politiques peuvent aussi être évaluées en fonction d'autres objectifs

Une bonne politique va au-delà de l'efficacité et de l'efficience. D'autres objectifs sont également importants, tels que l'équité. Un aspect de l'équité consiste à savoir si les politiques touchent les ménages à faible revenu de façon disproportionnée. Prenons l'exemple d'une politique qui exige des rénovations domiciliaires améliorant l'efficacité énergétique dans un contexte où d'autres politiques visent à fournir des logements abordables et subventionnés. Si le coût de ces rénovations est assumé par les occupants du logement social, la politique de mise à niveau peut porter atteinte à l'objectif de fournir des logements abordables. (On pourrait remédier à cela par une politique additionnelle qui verserait des compensations aux résidents de logements sociaux ou assumerait leurs coûts.) Il faut aussi tenir compte de ces autres objectifs.

Les objectifs peuvent également être circonscrits. Par exemple, l'amélioration de la mobilité urbaine aide les villes à fonctionner de manière plus efficace, et peut faire l'objet d'une politique supplémentaire spécifique. Dans la mesure où une politique climatique a des répercussions sur la diversité et la qualité des choix de transport urbain, elle pourrait être évaluée en fonction d'objectifs d'amélioration de la mobilité urbaine.

Tenir compte de la façon dont les impacts d'une politique sont répartis — entre les ménages, les secteurs ou les régions — a également son importance, puisque dans certains cas, il faudra contrer ces impacts par des politiques compensatoires. C'est particulièrement vrai en présence d'enjeux d'équité, de compétitivité ou d'acceptabilité politique.

Dans ce rapport, nous nous concentrerons principalement sur deux objectifs fondamentaux : l'efficacité et l'efficience, mais nous aborderons également des considérations supplémentaires touchant des cas particuliers.

2.3 OBJECTIFS DE CE RAPPORT

Le présent rapport s'attaque à quatre enjeux connexes, mais distincts. Différentes régions — qui sont à différents stades de la mise en œuvre d'une politique de tarification du carbone et d'autres politiques — auront différentes priorités circonscrites par ces quatre enjeux.

Premièrement, les gouvernements déjà dotés de politiques de tarification du carbone ou pour qui elles sont actuellement à l'étude ont besoin d'une méthode **d'évaluation des politiques climatiques non tarifaires**. Toutes les politiques supplémentaires ne sont pas forcément *complémentaires* à la tarification du carbone. C'est particulièrement vrai des politiques mises en œuvre avant la tarification du carbone, dont la complémentarité réelle n'a peut-être jamais été évaluée ou même envisagée.

Deuxièmement, les décideurs qui cherchent à mettre en œuvre un ensemble cohérent de politiques climatiques auront besoin d'un processus **d'identification des politiques** pouvant compléter adéquatement la tarification du carbone. Quels types de politiques sont nécessaires pour un ensemble de politiques efficace et efficient?

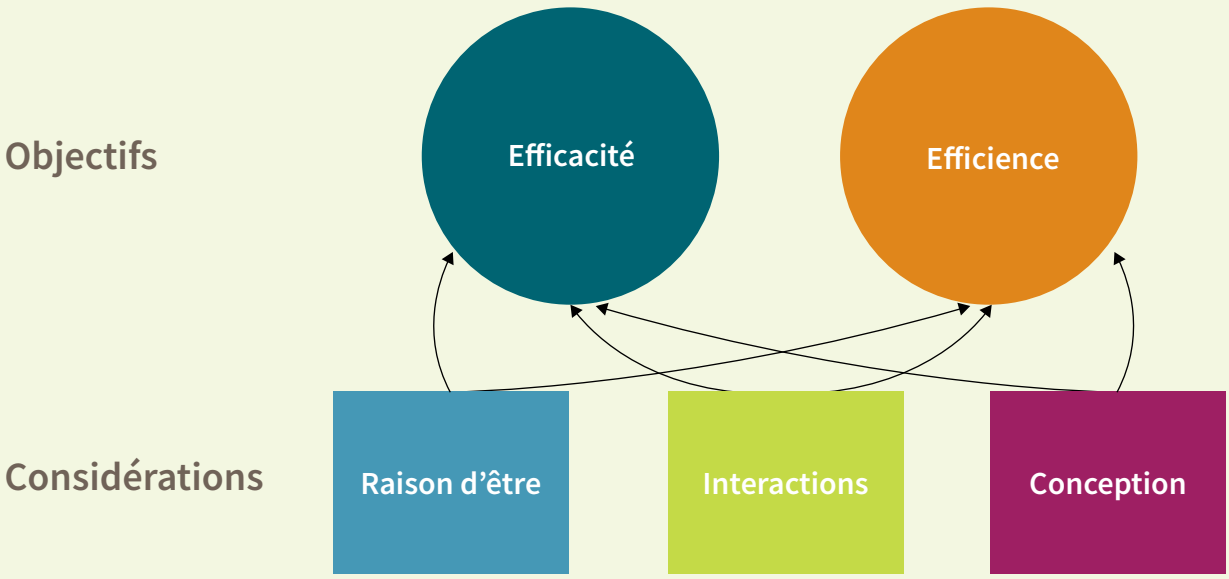
Troisièmement, les politiques doivent être **conçues** de manière à assurer leur efficacité et leur efficience. Comme nous le verrons à la Section 3, même si une politique peut, en principe, servir de complément au prix carbone, elle n'améliorera pas les performances d'un ensemble de mesures à moins qu'elle ne soit soigneusement conçue.

Quatrièmement, il est important de mettre en œuvre **un ensemble cohérent de politiques climatiques** qui entraîne des réductions d'émissions suffisantes tout en minimisant les coûts. Cet ensemble doit tenir compte de toutes les questions relevant des trois premiers enjeux, mais également des interactions diverses et complexes *entre* les politiques.

3 RÉFLEXIONS SUR LES POLITIQUES COMPLÉMENTAIRES

Les objectifs des politiques de soutien à la tarification du carbone sont clairs : augmenter l'efficacité, l'efficience (rapport coût-efficacité), ou les deux. Mais par *quels moyens* les décideurs peuvent-ils identifier les politiques qui atteignent ces objectifs? La présente section examine trois facteurs essentiels qui ont une incidence sur la performance des politiques, tel que le résume la Figure 1.

Figure 1 : Objectifs et considérations relatifs aux politiques climatiques complémentaires



La *raison d'être* d'une politique, ses *interactions* avec la tarification du carbone ainsi que ses *caractéristiques de conception* peuvent avoir des conséquences, tant sur son degré d'efficacité à réduire les émissions que sur ses coûts totaux.

Premièrement, nous examinerons la **raison d'être** d'une politique complémentaire en matière de GES, c'est-à-dire *pourquoi* elle est nécessaire en plus d'une tarification du carbone. Nous décrirons trois raisons possibles pour justifier une politique complémentaire : 1) elle cible des émissions dans des secteurs de l'économie qui ne sont pas couverts par la tarification du carbone; 2) elle améliore le fonctionnement du prix carbone; ou 3) elle offre des avantages connexes distincts de la réduction des émissions de GES. Règle générale, les politiques qui ne se fondent pas sur un de ces motifs seront inefficaces, relativement coûteuses, ou les deux.

Deuxièmement, nous nous pencherons sur les conséquences des **interactions** entre la politique complémentaire et le prix du carbone. Une politique interagira différemment avec un système de plafonnement et d'échange qu'avec un système de tarification du carbone. Nous examinerons l'impact de ces deux types d'approche sur l'efficacité et l'efficience de la politique en question. De plus, nous analyserons les conséquences des interactions d'une politique complémentaire avec d'autres politiques sans lien direct avec la tarification.

Troisièmement, nous aborderons l'impact de la **conception** d'une politique sur son efficacité et son efficience. Nous en examinerons particulièrement cinq caractéristiques essentielles : rigueur, couverture, flexibilité, prévisibilité, et gouvernance. Comme nous le verrons, il existe souvent d'importants compromis entre ces cinq éléments.

3.1 JUSTIFICATIONS DES POLITIQUES COMPLÉMENTAIRES NON TARIFAIRES

Une politique complémentaire peut être utile à un système de tarification du carbone de trois façons :

1. Les politiques qui **comblent des lacunes** s'attaquent à des émissions qui ne sont pas couvertes par le prix carbone;
2. Les politiques qui **renforcent un signal** ciblent des problèmes de marché et améliorent la performance du prix carbone; et
3. Les politiques qui **augmentent les avantages** atteignent à la fois l'atténuation des émissions ainsi que d'autres objectifs.

Les politiques qui ne remplissent aucun de ces rôles n'amélioreront pas la performance du système de tarification du carbone. En fait, elles risquent d'accroître les coûts totaux d'une politique climatique (OCDE et Banque mondiale, 2015; Antonioli *et al.,* 2014; Levinson, 2010)[5]. Si, pour une raison quelconque, on ne peut mettre en place de véritables politiques complémentaires et qu'il faut quand même réduire davantage les émissions, la politique la plus efficiente consiste alors à augmenter le prix du carbone.

Les politiques complémentaires peuvent combler des lacunes dans la couverture d'une politique climatique

Une couverture plus étendue entraîne une baisse des coûts. C'est un principe fondamental de la tarification du carbone (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2015). L'application d'un incitatif financier uniforme à la plus grande tranche possible d'émissions assure la mise en œuvre d'un plus grand nombre d'options de réduction à faible coût (OCDE et Banque mondiale, 2015; Wilkins, 2008; Sijm, 2005).

Cependant, certaines émissions de GES ne se prêtent pas aisément à la tarification du carbone. Certaines émissions sont difficiles à mesurer, ou les coûts élevés pour les mesurer rendent l'exercice prohibitif. Le Tableau 2 indique les principales sources d'émissions de GES qui ne sont généralement pas couvertes par la tarification. On peut s'attaquer à ces émissions par des politiques complémentaires bien choisies et bien conçues pour « combler les lacunes ».

Laisser les émissions décrites dans le Tableau 2 échapper à la politique climatique signifierait que certaines occasions d'atténuation à faible coût ne seraient vraisemblablement pas saisies. Une plus grande part des réductions requises devrait alors provenir du secteur de l'économie couvert par la tarification du carbone, ce qui ne se produirait qu'en haussant le prix carbone. Par conséquent, le recours à des politiques complémentaires non tarifaires pour réduire les émissions dans certains secteurs de l'économie non couverts par la tarification peut augmenter la réduction des émissions à un coût total moins élevé (Wilkins, 2008). L'Encadré 3 traite de la séquestration naturelle — une source potentiellement importante de réduction d'émissions qui n'est pas facilement atteignable avec un prix carbone. Il décrit des exemples de politiques canadiennes visant à améliorer la séquestration naturelle.

[5] Certains soutiennent que des considérations politiques pourraient justifier des coûts plus élevés à court terme (par exemple, Haley, 2016; Meckling *et al.*, 2015). Certaines politiques — en particulier les subventions — peuvent créer des avantages manifestes pour des secteurs précis ou des promoteurs de technologies données. Ce faisant, elles peuvent contribuer à constituer des coalitions politiques que l'on peut ensuite mobiliser pour promouvoir des politiques climatiques plus ambitieuses. C'est là une caractéristique importante puisqu'« une politique judicieuse vise non seulement la réduction des émissions, mais la formation de groupes d'appui aux politiques à venir » (Haley, 2016). Toutefois, ces politiques peuvent être une arme à double tranchant. Lorsque les bénéficiaires de politiques non tarifaires deviennent des groupes d'intérêt importants et influents, ils sont susceptibles de militer pour le maintien de politiques inefficaces ou excessivement coûteuses. Un tel « comportement rentier » peut augmenter les charges sociales globales (Murphy *et al.*, 1993).

Tableau 2 : « Lacunes » courantes dans les politiques de tarification du carbone

Secteur/type	Estimation des émissions de GES au Canada en 2014 (% du CO_2e total)[6]	Source des émissions	Défis reliés à la tarification du carbone	Exemples de politiques comblant des lacunes
Agriculture	73 Mt CO_2e (10 %)	Fertilisants, bétails, sols	• Les émissions proviennent de plusieurs sources diffuses et ne sont pas aisément mesurables. • Elles diffèrent énormément selon les pratiques de gestion et les conditions locales.	• Réglementations ou incitatifs visant des pratiques de gestion des sols. • Système de paiements pour des biens et des services écosystémiques (p. ex. : payer les agriculteurs pour le retrait de terres agricoles marginales.
Déchets	28 Mt CO_2e (4 %)	Sites d'enfouissement de déchets solides municipaux et de résidus de bois	• Les émissions provenant des dépotoirs sont difficiles à mesurer. • Elles diffèrent énormément d'un site à l'autre en raison des divers types de déchets et des pratiques de collecte.	• Crédits compensatoires pour la réduction des GES des sites de déchets. • Interdire les matières organiques dans les sites d'enfouissement (Gouvernement de la Nouvelle-Écosse, 2014; Ville de Vancouver, 2017).
Émissions fugitives	60 Mt CO_2e (8 %)	Torchage, fuites, mise à l'évent du gaz, émanations accidentelles	• Les émissions sont difficiles à détecter et à mesurer, et les estimations varient grandement. • Elles peuvent aussi être imprévisibles lorsqu'elles sont causées par des bris mécaniques.	• Exigences reliées à la détection et la réparation des fuites. • Crédits compensatoires pour les réductions d'émissions démontrables.
Émission de procédés industriels	51 Mt CO_2e (7 %)	Émissions provenant de procédés industriels sans combustion	• Les émissions peuvent varier grandement en raison de la diversité et de la complexité des procédés industriels. • Elles peuvent être diffuses et difficiles ou coûteuses à mesurer.	• Réglementations des émissions liées aux procédés industriels de petits émetteurs lorsqu'elles ne sont pas couvertes par la tarification du carbone (les grands émetteurs seraient probablement couverts de manière plus efficiente par la tarification du carbone).
Réaffectation des sols et des forêts	72 Mt CO_2e (10 %)[7]	Flux des émissions entre l'atmosphère et les forêts, les terres humides et les terres agricoles canadiennes	• Les émissions varient d'année en année et sont imprévisibles étant donné les feux de forêt, les infestations d'insectes ravageurs, les incendies contrôlés, etc. • Les émissions sont diffuses et souvent lointaines, ce qui les rend difficiles ou impossibles à mesurer. • Les émissions de ce secteur peuvent s'échelonner sur plusieurs années, voire des décennies.	• Réglementation des pratiques de gestion forestières. • Mesures de prévention des incendies et des insectes ravageurs. • Crédits compensatoires pour encourager la conservation. • Politiques qui augmentent l'utilisation de produits durables du bois qui séquestrent le carbone (Gouvernement du Canada 2016a).

Notons que le fait d'additionner les écarts de couverture peut être trompeur. Certains secteurs, tels que l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie, peuvent avoir des émissions nettes au cours d'une année, et une séquestration nette l'année suivante. D'autres écarts pourraient refléter une couverture plus étroite de la tarification du carbone. Par exemple, certaines émissions liées aux procédés industriels pourraient être directement couvertes par la tarification. Et d'autres secteurs, tels que celui des déchets, pourraient être indirectement inclus en ayant recours à des crédits compensatoires.

[6] Les divers types de GES ont diverses durées de vie atmosphérique et divers potentiels de réchauffement planétaire (PRP). L'Équivalent CO_2 (CO_2e) exprime le PRP de différents GES comme si une quantité équivalente de CO_2 avait été émise. Par exemple, une tonne de méthane — un type courant d'émission de GES du secteur agricole – a 25 fois le PRP du CO_2 sur une période de 100 ans. Une tonne de méthane serait donc exprimée ainsi : 25 tonnes de CO_2e (ECCC, 2015).

[7] Les émissions résultant de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (ATCATF) peuvent varier considérablement d'une année à l'autre en fonction des perturbations naturelles (p. ex. : incendies de forêt, sécheresses). En 2014, les émissions nettes étaient estimées à 72 Mt, alors qu'en 2013, on estimait une *diminution* nette des GES de 30 Mt (Gouvernement du Canada, 2016d). Le Canada inclut ces émissions dans le cadre de son Inventaire des GES, mais elles ne sont pas actuellement considérées dans les scénarios d'émissions projetées. Le gouvernement du Canada a signalé à la CCNUCC, dans le cadre de sa contribution nationale fixe, son intention d'inclure les diminutions attribuables à l'ATCATF, dans les futurs rapports (Gouvernement du Canada, 2015).

Encadré 3 : Améliorer la séquestration naturelle : une politique climatique qui comble un écart de couverture

La séquestration naturelle désigne la capacité des formations et des systèmes naturels à absorber, capturer ou séquestrer le carbone dans le cycle du carbone. Parmi les systèmes capables de séquestrer le carbone, il y a le sol, la végétation, les grandes étendues d'eau et les tourbières (Peichl *et al.*, 2006; Post et Kwon, 2000; Dean et Gorham, 1998).

Une planification soigneuse de l'utilisation des sols peut prévenir la dégradation des systèmes naturels, voire accroître leur capacité à séquestrer le carbone. Mais les puits de carbone naturels sont des systèmes dynamiques avec des entrées et des sorties de carbone provenant de sources diffuses qui sont difficiles à mesurer et, par conséquent, difficiles à tarifer (Bellassen et Luyssaert, 2014; Sommer et Bossio, 2014). Par conséquent, il faudra peut-être recourir à des politiques qui « comblent des lacunes » pour imposer ou encourager des mesures incitatives de pratiques susceptibles d'améliorer la séquestration naturelle.

Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques prévoit que les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux chercheront à accroître la séquestration naturelle du carbone par des mesures d'utilisation et de conservation des terres qui protègent et améliorent les puits de carbone naturels, y compris les forêts, les terres humides et les terres agricoles (Gouvernement du Canada, 2016a).

Les mesures concrètes prises pour améliorer la séquestration naturelle sont souvent propres au paysage naturel et à l'économie d'une région. Le Plan d'action sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique met l'accent sur les forêts de la province et propose des mesures pour accroître leur potentiel de stockage du carbone, y compris l'augmentation des taux de reforestation et de récupération des fibres dans les régions touchées par le dendroctone du pin (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2016a)*.

En Ontario, le Plan d'action contre le changement climatique comprend plusieurs initiatives visant à améliorer la séquestration naturelle, y compris l'élaboration d'une stratégie visant à maximiser le stockage du carbone à long terme dans les terres agricoles, l'accroissement de la plantation d'arbres, l'expansion de la ceinture de verdure, le développement d'un système d'intendance des prairies et l'amélioration de la surveillance des systèmes naturels de stockage du carbone (Gouvernement de l'Ontario, 2016).

Ce type de mesures favorise les occasions d'atténuation en plus de celles reliées à la combustion des carburants fossiles. En supposant qu'elles soient efficientes, elles peuvent combler des lacunes importantes des politiques climatiques dans les juridictions où le carbone est tarifé.

** Bien qu'ils puissent mener à des réductions à court terme, la complémentarité et les avantages à long terme des politiques de reforestation ont été mis en cause. Par exemple, si les forêts sont éventuellement exploitées et que les fibres résiduelles sont brûlées, il n'y a aucune séquestration à long terme (Bennett, 2016).*

Les politiques complémentaires peuvent renforcer le signal du prix carbone

La tarification du carbone s'appuie sur le fonctionnement des marchés — et non sur les gouvernements — pour déterminer où et comment atténuer les émissions de GES. Un signal de prix crée les incitations qui amènent les émetteurs à réduire leurs émissions, et entraîne des changements efficients dans le comportement des entreprises et des ménages. Toutefois, la tarification du carbone ne fonctionne pas toujours aussi bien qu'elle le pourrait parce que les caractéristiques spécifiques du marché affaiblissent le signal de prix. En particulier, des problèmes que les économistes qualifient de « défaillances du marché » peuvent faire obstacle (Bennear et Stavins, 2007; Jaffe *et al.,* 2005).

Les défaillances du marché sont des circonstances où le libre marché laissé à ses propres mécanismes engendre un résultat économiquement inefficient. Lorsqu'elles sont considérables, de telles défaillances du marché justifient une intervention visant à améliorer l'efficience économique (Jaffe et Stavins, 1994). Le Tableau 3 fournit des exemples de ces situations (et d'autres) ainsi que des types de politiques qui peuvent s'y attaquer.

Figure 2 : Diagramme de Venn des obstacles au marché et des défaillances du marché

Les *obstacles* au marché limitent l'impact de la tarification du carbone. Certains de ces *obstacles*, mais pas tous, sont des *défaillances* du marché. Les politiques à faibles coûts qui surmontent les défaillances du marché ont la capacité d'améliorer l'efficience de l'économie dans son ensemble.

Comme l'illustre la Figure 2, nous distinguons les défaillances du marché d'un ensemble plus vaste d'*obstacles* au marché — des caractéristiques d'un marché qui ne créent pas d'inefficience, mais limitent néanmoins l'adoption d'actions vraisemblablement efficientes. Les obstacles au marché peuvent simplement refléter les préférences ou les coûts sous-jacents. Par exemple, des entreprises pourraient être réfractaires au risque et donc réticentes à adopter des technologies non testées, ou les consommateurs aux prises avec « l'angoisse de l'autonomie » pourraient être réticents à acheter des véhicules électriques qu'ils ne peuvent pas recharger de manière facile et pratique. Étant donné que les obstacles au marché peuvent représenter de tels coûts sous-jacents ou de telles préférences, il n'existe pas d'argument d'efficience clair pour justifier l'intervention des pouvoirs publics. Dans ce qui suit, nous nous concentrons sur l'amélioration de l'efficience par le biais de politiques de renforcement du signal conçues pour remédier à de véritables défaillances du marché.

Il convient de rappeler qu'une défaillance cruciale du marché est à l'origine de la justification sous-jacente du recours au prix carbone pour réduire les émissions de GES. Les émetteurs de GES n'assument pas le coût total de leurs actions; ces coûts sont *externes.* Un prix carbone permet de remédier à cette externalité négative en exigeant que les émetteurs assument le coût total de leurs actions polluantes, ce qui les incite à réduire leurs émissions. Cependant, lorsque d'*autres types* de défaillances du marché surviennent, le signal de la tarification du carbone peut être affaibli et ses performances globales réduites (OCDE, 2011a; Levinson, 2010; Sorrell et Sijm, 2003). Le Tableau 3 fournit des exemples de défaillances du marché qui réduisent le signal économique produit par un prix carbone. Le tableau donne aussi des exemples de politiques de « renforcement du signal » qui, si elles sont bien conçues, pourraient compléter et renforcer la tarification du carbone. Les exemples du tableau ne sont pas exhaustifs — d'autres types de défaillances de marché pourraient également nécessiter des politiques de renforcement du signal.

Les défaillances spécifiques d'un marché varient d'un secteur à l'autre et nécessitent d'autres types de politiques. L'Encadré 4 traite du secteur des bâtiments et du besoin éventuel d'une politique de renforcement des signaux pour soutenir les maisons à consommation énergétique « nette zéro ». Il présente certaines mesures actuellement mises de l'avant dans diverses juridictions canadiennes.

Tableau 3 : Défaillances du marché qui justifient des politiques de « renforcement du signal »

Défaillance du marché	Description	Relation avec le prix carbone	Exemples de politiques de « renforcement du signal »	Comment le signal est renforcé
Insuffisance d'information	• Une insuffisance d'information peut se produire lorsque des particuliers ou des entreprises ne disposent pas de l'information nécessaire pour faire des choix éclairés. • Elle peut résulter d'une asymétrie de l'information entre les acheteurs et les vendeurs.	• La tarification du carbone fonctionne mieux lorsque les émetteurs disposent de toute l'information nécessaire. • Toutefois, dans certains cas, il se peut qu'ils ne puissent avoir accès à de l'information essentielle sur l'intensité des émissions et les coûts des produits et des technologies de remplacement (Fischer et Preonas, 2010).	• L'évaluation obligatoire de l'efficacité énergétique et la vérification (p. ex. : le programme prévu de vérification de l'efficacité énergétique des bâtiments [Gouvernement de l'Ontario, 2016]) peuvent accroître la demande pour des maisons et des bâtiments moins énergivores.	• Une maison écoénergétique pourrait être plus coûteuse au moment de son achat ou de sa construction, mais permettre des économies sur toute sa durée de vie. • Si les consommateurs savent à quel point une maison est énergivore et ce que sera le prix du carbone, le rapport entre les coûts initiaux et ceux sur la durée de vie sera clair, et la valeur de l'efficacité énergétique sera mieux représentée dans les prix des maisons. • L'obtention de cette information peut être trop coûteuse pour un particulier, mais le gouvernement peut tirer parti des économies d'échelle pour la rendre plus abordable.
Externalités de réseau	• Des externalités de réseau se produisent lorsque les avantages dont bénéficie un individu dépendent du nombre d'utilisateurs du produit en cause. • Les émetteurs individuels ne sont pas incités à prendre les mesures qui généreraient ces avantages.	• En réponse à un prix carbone, les ménages et les entreprises vont recourir à des solutions à faible émission de carbone pour réduire leurs émissions. • Cependant, ils pourraient être découragés lorsqu'un choix donné n'est pas encore utilisé ou répandu sur une échelle assez large (p. ex. : les véhicules électriques).	• Les politiques qui favorisent le développement d'un réseau ou sa densification peuvent également amener les individus à adopter le produit (p. ex. : les véhicules électriques). • Par exemple, la Ville de Vancouver exige que tous les nouveaux logements familiaux à unités multiples soient dotés d'au moins 20 % de places de stationnement équipées de stations de recharge électrique.	• Les consommateurs peuvent reconnaître que les véhicules électriques leur permettront d'économiser de l'argent à mesure que le prix carbone augmente, mais hésiter à les acheter s'ils pensent qu'il sera difficile ou incommode de les recharger. • En installant des bornes de recharge dans les terrains de stationnement de logements multifamiliaux, les consommateurs qui y vivent auront la certitude de pouvoir facilement recharger leur voiture à la maison, et l'attrait d'un véhicule électrique n'en serait que favorisé.
Incitations divergentes	• Les « incitations divergentes » réfèrent à des situations où les intérêts économiques du propriétaire diffèrent des intérêts de l'utilisateur, ce qui les empêche d'arriver à une solution efficiente. • Ce type de défaillance est également qualifié de « problème principal-agent ».	• Dans le secteur du bâtiment, les locataires peuvent payer le chauffage et l'électricité, mais parce qu'ils ne sont pas propriétaires de l'immeuble, leur incitation à faire des rénovations d'efficacité énergétique rentables à long terme peut être limitée (Ville de Vancouver, 2012). • Si ce sont les locataires qui en profitent, les propriétaires d'immeubles pourraient ne pas être suffisamment incités à investir dans des rénovations non plus.	• Les politiques pour renforcer les mesures incitatives destinées aux locataires ou aux propriétaires pour les améliorations de l'efficacité énergétique peuvent remédier à ce problème. • Par exemple, le gouvernement du Québec offre une aide financière aux propriétaires de bâtiments résidentiels pour l'achat de fenêtres écoénergétiques (RNCan, 2016b).	• Les propriétaires savent que les locataires seront à la recherche des maisons écoénergétiques qui sont moins coûteuses à chauffer compte tenu du système de tarification du carbone de la province. • Plus le coût d'investissement initial est faible, plus les rénovations sont susceptibles d'être rentables, les locataires étant disposés à payer un loyer plus élevé en échange d'une plus grande efficacité énergétique. • En aidant à réduire les coûts que les propriétaires paient pour les améliorations de l'efficacité énergétique, le gouvernement leur rend ces investissements plus attrayants, et permet une atténuation efficiente des GES.

Tableau 3 : Défaillances du marché qui justifient des politiques de « renforcement du signal » *suite*

Défaillance du marché	Description	Relation avec le prix carbone	Exemples de politiques de « renforcement du signal »	Comment le signal est renforcé
Retombées du savoir	• La société tire généralement profit du déploiement et de l'adoption d'innovations — lorsque la connaissance « atteint » ceux qui ne l'ont pas produite. • Toutefois, les entreprises pourraient être portées à investir moins dans des innovations coûteuses si ses bénéfices sont partagés avec d'autres.	• Un prix carbone incite le développement et le déploiement de technologies à faible émission de carbone. • En pratique, cependant, le signal de marché de la tarification du carbone peut ne pas être suffisant pour encourager le niveau de R et D socialement optimal (Kalkuhl *et al.*, 2013; Fischer et Newell, 2008)[8].	• Les investissements publics dans la R et D, les règlements et les subventions qui stimulent l'innovation dans les secteurs public et privé peuvent favoriser des options d'atténuation à faible coût. • Par exemple, le Fonds de technologies du DD de Technologies et développement durable du Canada (TDDC) soutient le développement et la démonstration avant la commercialisation de solutions technologiques propres.	• En finançant des technologies novatrices, TDDC contribue à signaler à d'autres acteurs du marché que l'efficacité de cette technologie n'est pas aussi peu avérée qu'ils pourraient le croire, encourageant ainsi la participation. • Cela aide à combler l'écart entre le montant des investissements en technologie justifié et la part que le secteur privé est prêt à fournir. • Au fur et à mesure que les investissements en technologies augmentent, le coût de l'atténuation des GES est réduit. • Ces retombées peuvent avoir une dimension internationale et contribuer à réduire les émissions au Canada et à l'étranger.
Incertitudes des prix futurs du carbone	• Lorsque les ménages et les entreprises sont incertains des prix futurs du carbone, ils peuvent être réticents à investir dans des solutions de rechange à faible émission de carbone. • Cette incertitude peut provenir soit d'un manque de politique claire sur les prix du carbone à long terme, ou d'une croyance selon laquelle une trajectoire de prix indiquée pourrait changer avec un changement de gouvernement[9].	• Ce type de défaillance concerne la prévisibilité ou la durabilité de la tarification du carbone en soi; il pourrait être considéré comme un cas particulier d'« information incomplète » décrite à la première ligne de ce tableau. • Si les ménages et les entreprises n'ont aucune idée des prix futurs, cela peut limiter leur volonté de prendre des décisions d'investissement rentable, particulièrement dans les cas où l'on prévoit un investissement de longue durée (p. ex. : les bâtiments) (Nelson *et al.*, 2010).	• Au Canada, le gouvernement fédéral a annoncé que les prix du carbone augmenteront jusqu'à 50 $/tonne d'ici 2022, avec une révision des politiques prévue avant que tout autre trajectoire de prix ne soit annoncée. • Afin de remédier à l'incertitude des prix futurs du carbone, le gouvernement prévoit établir des normes nationales sur les carburants propres (Gouvernement du Canada, 2016a).	• Développer la capacité technologique et industrielle d'abaisser l'intensité des émissions de combustibles est une entreprise coûteuse. • Un prix élevé et haussier du carbone enverrait un signal au marché montrant que ces investissements seront récompensés; cependant, tant que les prix du carbone après 2022 ne sont pas clairs, le marché pourrait investir moins que ce qui est souhaitable dans ce qu'il perçoit comme un risque. • En l'absence d'un signal à long terme sur le prix du carbone, des règlements ou des subventions peuvent convenir. • En créant des normes sur les carburants technologiquement flexibles et axées sur le cycle de vie, le gouvernement fédéral aide à surmonter l'échec du prix (incertain) du carbone afin d'assurer une transition opportune dans le secteur des carburants.

[8] La R et D et les questions d'apprentissage par la pratique sont des défaillances courantes du marché qui ne sont pas spécifiques aux technologies à faible émission de carbone (Gillingham et Sweeney, 2010). De même, le secteur des technologies propres souffre souvent d'un manque de financement, une défaillance du marché qui peut nécessiter une intervention politique, mais qui n'est pas propre au secteur (Moffatt, 2016).

[9] Les institutions et les processus qui visent à dépolitiser les politiques climatiques peuvent contribuer à limiter l'instabilité du prix carbone. En créant des organismes de réglementation autonomes et en instituant des processus de planification du budget carbone, l'incertitude engendrée par les risques politiques peut être atténuée (OCDE, 2014).

Tableau 3 : Défaillances du marché qui justifient des politiques de « renforcement du signal » *suite*

Défaillance du marché	Description	Relation avec le prix carbone	Exemples de politiques de « renforcement du signal »	Comment le signal est renforcé
L'infrastructure publique	• L'infrastructure publique comprend les bâtiments, les réseaux de transport, les réseaux électriques, les systèmes d'égouts, etc. • Elle est généralement fournie directement par le secteur public ou par le biais d'un service public ou réglementé.	• La tarification du carbone fournit des incitatifs à adopter des solutions de rechange à faible émission de carbone. • Cependant, l'infrastructure publique peut entraver leur adoption lorsque l'infrastructure de soutien nécessaire n'est pas disponible. • Ou, lorsqu'il y a un préjugé favorable envers les infrastructures traditionnelles, des incitatifs peuvent faire pencher la balance du côté des options à forte émission de carbone.	• L'intermittence des énergies renouvelables peut les rendre difficiles à déployer à grande échelle, en particulier dans les cas où une région produit toute l'électricité qu'elle consomme. • En construisant l'infrastructure de transmission qui relie les régions (Gouvernement du Canada, 2016a), le problème de l'intermittence peut être résolu en réduisant l'écart entre l'offre et la demande.	• Un service de production d'électricité géré par l'État pourrait vouloir répondre à la tarification du carbone en augmentant sa capacité de production d'énergie renouvelable, mais être réticent à le faire étant donné son caractère intermittent. • Si la région est reliée à d'autres marchés de l'électricité, le producteur sera plus confiant du fait que ses déficits d'approvisionnement peuvent être comblés par l'achat sur d'autres marchés, et sera donc plus susceptible de renforcer ses capacités de production d'énergie renouvelable. • Dans la mesure où les autres marchés ont différentes sources de production, et sont soumis à des pics de demande et des facteurs d'intermittence différents, le producteur peut aussi s'attendre à répondre à ces manques et à vendre ses propres surplus à des prix raisonnables.
Problèmes de coordination de la politique	• Les problèmes de coordination de la politique peuvent se rapporter à d'autres politiques gouvernementales qui minent ou entravent la tarification du carbone (p. ex. : les subventions aux combustibles fossiles) (OCDE, 2011b). • Ou ils peuvent découler de l'indispensabilité d'élaboration de politiques gouvernementales dans un domaine particulier (p. ex. : les décisions de zonage, les processus de budgétisation, etc.).	• Si d'autres politiques gouvernementales affaiblissent le signal de prix du carbone, cela peut amener les entreprises et les ménages à prendre des décisions d'investissement inefficientes, et à retarder l'adoption de solutions à faible émission de carbone. • Par ailleurs, si les politiques de zonage ne se prêtent pas à un développement à faible émission de carbone, ou si les budgets publics n'accordent pas aux ministères concernés une assez grande capacité fiscale pour répondre à la tarification du carbone, des mesures d'atténuation, par ailleurs efficientes, pourraient être compromises.	• Les politiques canadiennes comprennent de nombreuses mesures fiscales visant le secteur pétrolier et gazier, dont la portée et l'étendue font l'objet d'un débat vigoureux (Sawyer et Stiebert, 2010). • Dans la mesure où ces politiques soutiennent la production ou la consommation de combustibles fossiles, ils affaiblissent le signal de prix créé par la tarification du carbone. • Pour y remédier, le gouvernement fédéral a promis d'éliminer progressivement les subventions aux combustibles fossiles d'ici 2025, de concert avec ses partenaires du G20 (Gouvernement du Canada, 2016a)[10].	• Lorsque l'extraction des combustibles fossiles est subventionnée, son coût de production est réduit artificiellement. • Par conséquent, le coût pour les consommateurs est artificiellement réduit lui aussi, même si une politique de tarification du carbone vient le gonfler ensuite; cela indique un problème de coordination institutionnelle, un ministère taxant les émissions tandis qu'un autre les subventionne indirectement. • Lorsque les subventions aux combustibles fossiles sont éliminées, le prix que les consommateurs paient (qui comprend le prix du carbone) se rapproche davantage du coût social réel de leur consommation. • Ainsi, les consommateurs ajustent leur consommation en conséquence et deviennent plus susceptibles de faire des investissements qui permettront de limiter leur consommation de combustibles fossiles (p. ex. : en installant une chaudière électrique au lieu d'une chaudière au gaz naturel ou au mazout).

[10] Si les subventions aux combustibles fossiles d'autres pays devaient rester en place tandis que le Canada éliminerait progressivement les siennes, cela entraînerait des « fuites du carbone »; pour plus d'information sur la réduction des fuites, voir *Des choix judicieux* (Commission de l'écofiscalité, 2016a).

Encadré 4 : Renforcer le signal du prix carbone par des politiques visant les maisons à consommation énergétique nette zéro

Les bâtiments à consommation énergétique nette zéro sont des systèmes autonomes sans émission nette, avec un bilan énergétique annuel nul (Sartori *et al.*, 2012). Ils utilisent des stratégies d'efficacité énergétique basées sur les meilleures pratiques, telles que l'isolation à haut rendement, l'étanchéité, le vitrage des fenêtres à haute performance énergétique, l'utilisation d'appareils ménagers écoénergétiques ainsi que des méthodes « passives » telles que l'orientation et l'ombrage (Li *et al.*, 2013).

Ces bâtiments répondent également à leurs propres besoins énergétiques à partir de sources locales à zéro émission ou au moyen de systèmes d'énergie renouvelable installés sur place (Société canadienne d'hypothèques et de logement, 2016; Tortcellini *et al.,* 2006).

Les bâtiments représentent 10,5 % des émissions nationales de GES du Canada (Gouvernement du Canada, 2016d). Augmenter la construction de maisons à consommation énergétique nette zéro contribuera à réduire les émissions de ce secteur, et les entrepreneurs canadiens commencent déjà à rendre accessibles sur le marché des maisons de ce type. Malgré que ces technologies soient disponibles et que la politique du prix carbone incite à les adopter (dans les régions du pays où le carbone est actuellement taxé), ce processus s'avère lent jusqu'à présent. Au cours des dernières années, il n'y a qu'un faible nombre de maisons à énergie nette zéro qui ont été construites en Ontario, au Québec, en Alberta et en Nouvelle-Écosse (Mays, 2016).

Certains pourraient affirmer que ce faible taux est imputable à des défaillances de marché spécifiques. Côté demande, il est possible qu'à cause d'un manque d'information, les consommateurs ignorent le retour sur investissement qu'offrent ces maisons; les maisons à énergie nette zéro ont des coûts de construction de 15 à 20 % plus élevés, mais offrent un retour sur investissement favorable tout au long de leur cycle de vie (RNCan, 2017b; Tsalikis et Martinopoulos, 2015; Adhikari *et al.,* 2012; Tse et Fung, 2007). Côté offre, des problèmes d'externalités de réseau et de diffusion des connaissances, y compris le manque d'expertise des constructeurs en matière de maisons à énergie nette zéro, peuvent les empêcher d'adopter les méthodes et techniques de construction disponibles (Klemick et Wolverton, 2013). Le résultat global est une faiblesse combinée de la demande et de l'offre et, par conséquent, un marché restreint.

Les politiques qui encouragent l'achat de maisons à énergie nette zéro pourraient aider à surmonter ces défaillances du marché. Mettre en place des politiques réglementaires ou incitatives contribuera à familiariser les acheteurs avec les avantages de ces maisons, et à mesure que les constructeurs s'y intéresseront et que la demande grandira, on peut s'attendre à ce que leurs coûts diminuent.

Plusieurs autorités législatives au Canada instaurent des politiques visant les maisons nettes zéro. En juillet 2016, Vancouver a annoncé des programmes visant à atteindre zéro émission dans tous les nouveaux bâtiments d'ici 2030, et à réduire les émissions des bâtiments nouvellement construits de 90 % d'ici 2025 (Ville de Vancouver, 2016). C'est la première ville au Canada à exiger des bâtiments à consommation énergétique nette zéro. Le gouvernement de l'Ontario a énoncé plusieurs politiques en faveur de maisons à énergie nette zéro dans son Plan d'action contre le changement climatique 2016, dont un programme de rabais pour les personnes qui achètent ou construisent ces maisons, des modifications au Code du bâtiment d'ici 2020, et des objectifs d'efficacité énergétique à plus long terme pour les petits bâtiments à énergie nette zéro d'ici 2030 (Gouvernement de l'Ontario, 2016).

De telles mesures peuvent renforcer le rôle incitatif de la tarification du carbone dans l'adoption des technologies à consommation énergétique nette zéro et aider à surmonter les défaillances du marché qui empêchent leur propagation. Toutefois, comme nous le verrons ci-après, la seule existence d'une défaillance du marché ne justifie pas à elle seule l'intervention politique. Les politiques adéquates de renforcement des signaux doivent être à la fois efficaces et efficientes.

L'identification des défaillances du marché qui affaibliraient le signal de prix est une tâche essentielle. Cependant, les décideurs doivent être prudents. Lorsque des occasions d'atténuation ne sont pas saisies, on ne peut pas conclure de ce fait à la présence d'une défaillance du marché nécessitant des mesures correctives. La demande inélastique par rapport au prix d'un bien à fortes émissions en fournit un exemple patent : lorsque les acheteurs ou les vendeurs ne réagissent pas à des augmentations du prix de vente d'un bien, on ne peut pas forcément conclure à une défaillance du marché. En fait, il peut y avoir de bonnes raisons pour lesquelles ils continuent à préférer le produit en cause. Leur imposer une option dont ils ne veulent pas risquerait de produire des résultats *encore moins* efficaces. Par exemple, Parry et Small (2015) soulignent que « la réticence des consommateurs à acheter des véhicules moins énergivores pourrait refléter leurs craintes d'effets secondaires potentiellement indésirables, tels la perte d'accélération ou un plus grand risque de bris mécanique. Ces "coûts cachés", s'ils se réalisent, augmenteraient les coûts d'une politique rendant obligatoires les véhicules à faible consommation de carburant ». Les décideurs politiques devraient s'assurer qu'ils sont confrontés à de véritables *défaillances* du marché, et non pas à de simples obstacles reflétant des coûts réels.

Dans le même ordre d'idées, le coût réel de la conception et de la mise en œuvre des politiques complique encore cette dynamique. Même en présence d'une véritable défaillance du marché, le coût d'une politique visant à intervenir à cet égard pourrait dépasser ses avantages. Par exemple, on peut soutenir que les marchés des véhicules électriques (VÉ) sont soumis à des défaillances en termes d'information, d'externalités de réseau, et de débordements de connaissances. La Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec octroient des subventions à l'achat de véhicules électriques, pour sans doute pallier ces défaillances potentielles du marché. Cependant, malgré les avantages qu'ils peuvent procurer, ces politiques de subvention sont souvent très coûteuses et ne constituent vraisemblablement pas une réponse optimale aux défaillances du marché des VÉ. Plusieurs autres mesures politiques sont envisageables (p. ex. : des campagnes d'information, la construction d'infrastructures de recharge des VÉ, le financement de la R et D dans la technologie des VÉ). La simple existence de défaillances du marché dans le secteur des VÉ ne suffit pas pour justifier les subventions aux VÉ; il faut plutôt énoncer les arguments qui expliquent en quoi les subventions répondent le mieux à ces défaillances. Dans la Section 5, nous reviendrons sur les subventions aux VÉ, dans le cadre d'une étude de cas détaillée des politiques de renforcement du signal de prix.

Certaines politiques complémentaires peuvent produire des avantages connexes non reliés aux GES

Idéalement, on viserait l'atténuation des GES avec des politiques axées sur le climat, tandis que des objectifs non reliés au climat seraient l'objet de politiques spécifiques. Mais il y aura inévitablement des politiques qui offrent à la fois l'atténuation des émissions de GES ainsi que d'autres avantages (Wilkins, 2008). Dans certains cas, l'atténuation peut être l'objectif principal de la politique et, dans d'autres, elle n'est que le sous-produit d'une politique axée sur d'autres objectifs. Une politique qui offre des réductions de GES et réalise d'autres objectifs politiques peut servir de complément au prix carbone par l'obtention de résultats que le prix du carbone seul ne permet pas d'obtenir. Si elles sont bien gérées, ces politiques peuvent être économiquement sensées : les coûts totaux plus élevés seraient plus que compensés par des avantages plus importants pour la société.

Le soutien financier au transport en commun, une mesure importante du Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, est un bon exemple d'une politique offrant des avantages connexes (Gouvernement du Canada, 2016a). Des réseaux de transport en commun améliorés peuvent soutenir la mobilité urbaine et réduire la coûteuse congestion routière – d'importants objectifs en eux-mêmes –, mais en permettant aux résidents de moins compter sur les véhicules privés, la politique est également susceptible de réduire les émissions de GES. Un autre exemple serait les avantages connexes que des investissements en infrastructures cyclables peuvent générer (voir l'Encadré 5).

Encadré 5 : Exemple d'une politique qui augmente les avantages : investir dans l'infrastructure cyclable

Toutes les politiques n'ont pas besoin d'avoir pour objectif principal l'atténuation des GES pour être considérées comme complémentaires avec augmentation des avantages. La construction d'infrastructure cyclable urbaine, par exemple, est un type de politique utilisé par de nombreuses villes parce qu'il présente plusieurs avantages non liés aux changements climatiques.

L'amélioration de l'infrastructure cyclable peut notamment améliorer la santé, la forme physique et la sécurité des cyclistes, réduire les coûts de transport pour les personnes qui choisissent de pédaler au lieu de conduire, réduire les coûts associés à la congestion routière et accroître l'efficacité globale du réseau de transport (Litman, 2017).

En plus de ces avantages plus perceptibles, l'infrastructure cyclable peut aussi, à titre d'avantage secondaire, entraîner la réduction des émissions de GES. Selon la manière dont elle est conçue, la politique en matière d'infrastructure cyclable peut amener certains conducteurs à opter pour le vélo au lieu de l'automobile. Dans ces cas, il est possible que les émissions totales de GES associées au transport diminuent.

Pris isolément, les avantages liés à l'atténuation des émissions découlant des infrastructures cyclables sont peu susceptibles de mener à une politique climatique efficiente. Dans son Plan d'action contre le changement climatique de 2016, par exemple, le gouvernement de l'Ontario estimait que le coût de ses dépenses en infrastructures cyclables équivaudrait à environ 500 $ la tonne de GES (Gouvernement de l'Ontario, 2016). Toutefois, l'efficience globale de l'infrastructure cyclable s'améliore nettement lorsqu'on prend en considération les autres avantages du vélo sur la santé, l'environnement et l'économie.

Alors que les avantages connexes liés à l'infrastructure cyclable sont sans doute réels, il peut s'avérer difficile de les quantifier. Par conséquent, lorsqu'on aborde la question des coûts nets des dépenses en infrastructure cyclable, il est important de reconnaître l'imprécision des estimations quantitatives.

Le Tableau 4 présente un échantillon de politiques qui pourraient générer des avantages connexes, certains liés aux GES et d'autres pas. Les objectifs de politiques non liés aux GES qui figurent dans le tableau sont fournis à titre d'exemple — il revient aux gouvernements et aux citoyens de définir, de formuler et de défendre leurs objectifs en matière de politique publique (Wilkins, 2008).

Bien sûr, le simple fait qu'une politique donnée puisse offrir des avantages connexes à la fois liés aux GES et non liés aux GES ne justifie pas nécessairement sa mise en œuvre. Comme indiqué ci-dessous, il y a d'autres facteurs à considérer. Toutefois, étant donné qu'ils s'avèrent essentiels à la compréhension du rendement d'une politique, il importe que tous les avantages non reliés aux GES soient pris en compte lors de l'évaluation des avantages d'une politique donnée. Pour ce faire, les deux types d'objectifs doivent être clairement définis : c'est une pratique exemplaire importante en matière de politique climatique (Calder, 2015). Nous reviendrons sur cette question à la Section 4.

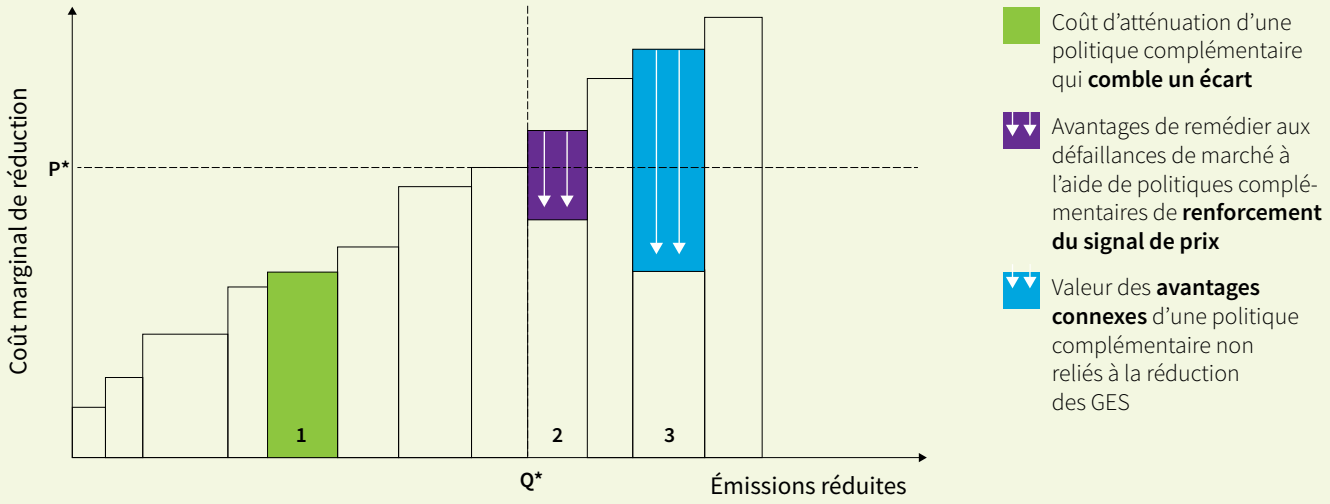
Tableau 4 : Politiques qui offrent à la fois des réductions de GES et des avantages connexes non reliés aux GES

Domaine des politiques	Liens avec les émissions de GES	Exemples de politiques ayant des avantages connexes non reliés aux GES
Problèmes environnementaux non reliés aux GES	• Les défis environnementaux comme la pollution de l'air et de l'eau, l'érosion des sols, la perte de biodiversité et autres imposent des coûts à la société. • Les politiques climatiques qui réduisent ces sources de dommages environnementaux peuvent générer de plus grands avantages pour la société tout en assurant une atténuation des émissions des GES (Gale *et al.*, 2015).	• On estime que l'élimination progressive de la production d'électricité à partir du charbon par l'Ontario a réduit la pollution atmosphérique en plus de diminuer les émissions de GES (Harris *et al.*, 2015). • Réduire la pollution atmosphérique signifie réduire les impacts sur la santé humaine ainsi que les dépenses en santé.
Développement d'infrastructure	• L'infrastructure soutient les améliorations de la productivité et permet le déplacement des produits et de la main-d'œuvre sur le marché. • Des investissements ciblés en infrastructure peuvent produire des réductions de GES en soutenant l'énergie et le transport à faible consommation de carbone. • Cela est particulièrement vrai lorsqu'on considère la longue durée de vie des infrastructures et leurs effets de « verrouillage carbone » (Centre for Spatial Economics, 2015).	• Le réseau de transport ferroviaire léger prévu à Surrey en C.-B. devrait réduire la congestion routière et améliorer la mobilité des personnes tout en réduisant les émissions de GES (TransLink *et al.*, 2012). • Le Plan d'infrastructure du Canada prévoit le financement de la phase 2 du futur réseau ferroviaire léger d'Ottawa. Le projet devrait réduire les déplacements en voiture, améliorer la mobilité urbaine et réduire les émissions de GES et la pollution urbaine (Ministère des Finances, 2016).
Adaptation aux changements climatiques et réduction du risque	• Certaines politiques climatiques principalement conçues pour réduire les émissions de GES peuvent également contribuer à la préparation face aux risques ou à l'adaptation aux effets des changements climatiques. • De même, les politiques principalement conçues comme mesures d'adaptation pourraient également contribuer à atténuer les émissions de GES (Lobell *et al.*, 2013).	• Les mesures d'atténuation de la sécheresse peuvent permettre l'adaptation aux changements climatiques en réduisant les risques climatiques pour l'agriculture et les réserves d'eau en milieu urbain. • En même temps, elles peuvent aider à éviter les émissions de GES en limitant le risque que les forets ne périssent et libèrent le carbone qu'elles renferment.
Communautés saines et qualité de vie	• Les politiques de zonage et d'utilisation des sols qui favorisent le développement de haute densité pourraient être axées à la fois sur l'atténuation des GES et contribuer à améliorer l'« habitabilité » d'une communauté. • L'habitabilité et la qualité de vie d'un milieu sont des éléments subjectifs, mais de tels objectifs pourraient néanmoins nécessiter des politiques qui peuvent les influencer tout en réduisant les GES.	• Augmenter la quantité d'espaces verts peut rendre une communauté plus agréable à vivre tout en augmentant la séquestration naturelle des GES. • Pour améliorer la qualité de l'air urbain, certaines villes de par le monde commencent à interdire les voitures au diesel, ce qui réduira également les émissions de GES (Condliffe, 2016).
Planification industrielle à long terme	• Les décideurs pourraient juger souhaitable de soutenir le développement d'une industrie de technologie propre existante ou éventuelle. • Les politiques axées sur l'expansion de ce secteur pourraient également aider le Canada à atteindre ses cibles en matière de réduction des GES.	• Des investissements importants ont été faits pour développer l'énergie marémotrice en Nouvelle-Écosse. • En cas de réussite, la technologie pourrait aider à remplacer l'électricité produite à partir du charbon dans la province et à réduire les émissions de GES tout en offrant des possibilités d'exportation (Gardner Pinfold Consultants inc., 2015).
S'attaquer aux « fuites du carbone » et à la compétitivité	• Les inconvénients liés à la compétitivité découlant de la tarification du carbone peuvent créer le risque que des entreprises à fortes émissions ne se relocalisent vers d'autres régions. • Cela peut entraîner des fuites du carbone là où des émissions de GES passent d'une frontière régionale à l'autre. • En évitant ces fuites du carbone, les politiques axées sur la compétitivité peuvent également contribuer à l'atténuation des GES.	• Les ajustements à la frontière pour le carbone protègent la compétitivité en ajustant le prix des importations et des exportations pour tenir compte des prix du carbone dans d'autres juridictions (Dissou et Eyland, 2011). • Ces politiques contribuent à protéger la compétitivité des entreprises nationales et, en évitant les fuites du carbone, contribuent à réduire les GES.

Chaque type de complémentarité peut avoir des effets différents sur l'efficacité et l'efficience

Les trois types de complémentarité que nous avons examinés peuvent contribuer à rendre la politique climatique plus efficace ou efficiente, mais pour des raisons différentes. La Figure 3 utilise une courbe stylisée du coût marginal de réduction indiquant les différents effets que peuvent avoir divers types de politiques complémentaires quant à l'efficacité et à l'efficience en matière d'atténuation des GES[11].

Figure 3 : Politiques complémentaires et courbe du coût marginal de réduction (CMR)



La figure contient une courbe stylisée du *coût marginal de réduction* (CMR). Elle illustre une gamme de mesures d'atténuation, dont chacune est représentée par une bande. La largeur d'une bande donnée indique la quantité d'atténuation potentielle qu'une mesure représente, alors que sa hauteur indique le coût de cette réduction par tonne de CO_2e. P* représente le niveau du prix du carbone dans la juridiction (soit une taxe sur le carbone ou le prix des quotas dans un système de plafonnement et d'échange), tandis que Q* représente la quantité des GES atténués qui survient lorsque ce prix est en vigueur. Les bandes, numérotées respectivement 1, 2 et 3, représentent des mesures d'atténuation qui résultent des politiques complémentaires qui comblent des lacunes, renforcent le signal de prix ou augmentent les avantages. Nous les examinerons tour à tour ci-dessous.

La Figure 3 permet d'expliquer comment chaque type de politique complémentaire peut réduire les émissions de GES de manière efficiente :

Bande n° 1 (politique qui comble des lacunes) : Cette politique permet de réduire les émissions (égales à la largeur de la bande) provenant de sources qui *ne sont pas couvertes* par le prix carbone. Elle est *efficace* parce qu'elle entraîne des réductions d'émissions supplémentaires, pour lesquelles le prix du carbone n'aurait pas créé d'incitations étant donné qu'il ne couvre pas ces émissions. Le coût de cette atténuation (correspondant à la hauteur de la bande) est inférieur au prix explicite du carbone; par conséquent, la politique est *efficiente.*

Bande n° 2 (politique qui renforce le signal de prix) : Le prix carbone à lui seul ne pourrait pas réduire les émissions visées par une mesure d'atténuation donnée (valeur exprimée par la largeur de la bande), car son coût par tonne (hauteur de la bande) est plus élevé que le prix carbone. Cependant, la politique s'attaque avec succès à une défaillance du marché et, par conséquent, réduit le coût de l'atténuation. En conséquence, son coût réel est suffisamment bas pour que le prix carbone offre une incitation suffisante pour mettre la mesure en œuvre (c'est-à-dire que son coût par tonne est inférieur à *P**). La politique complémentaire est *efficace,* car elle « ouvre la porte » à des réductions d'émissions supplémentaires. Elle est *efficiente* si l'avantage de remédier à la défaillance du marché (c'est-

[11] Le coût marginal de réduction d'une mesure d'atténuation mesure le coût de la réduction d'une tonne additionnelle d'émissions de GES dans le cadre de la mesure. Les courbes de coût marginal de réduction (CMR) ordonnent des mesures d'atténuation en fonction de leurs coûts marginaux, du plus faible au plus élevé. Les courbes du CMA sont utilisées pour fournir un aperçu des coûts et du potentiel de réduction de GES de divers choix de mesures d'atténuation.

à-dire les réductions d'émissions supplémentaires) dépasse le coût pour le faire (ce calcul n'est pas illustré).

Bande n° 3 (politique qui augmente les avantages) : Dans ce cas-ci également, le prix carbone n'entraînerait pas à lui seul les réductions d'émissions découlant d'une mesure d'atténuation donnée (valeur exprimée par la largeur de la bande), car son coût par tonne (hauteur de la bande) dépasse le prix carbone. Cependant, lorsque la valeur des *avantages connexes autres que les GES* est prise en compte, ses coûts diminuent considérablement. Par conséquent, une fois lancée, cette mesure en apparence coûteuse est à la fois *efficace* et *efficiente.*

Dans les Sections 4 et 5, nous verrons comment différents types de complémentarité peuvent avoir différents effets sur l'efficacité et l'efficience. Dans le reste de cette section, nous examinerons les deux autres considérations clés en matière de politiques climatiques : les *interactions* et la *conception.*

3.2 INTERACTIONS DES POLITIQUES

D'autres politiques climatiques peuvent interagir avec la tarification du carbone lorsqu'elles se « chevauchent », c'est-à-dire lorsqu'elles s'appliquent aux mêmes émissions de GES. Cela est particulièrement pertinent pour les politiques qui renforcent le signal de prix et qui augmentent les avantages. En revanche, les politiques qui comblent un écart sont habituellement destinées à s'appliquer à des émissions *différentes* de celles couvertes par le prix carbone. Plus important encore, les politiques additionnelles interagissent très différemment avec les taxes sur le carbone et avec les systèmes de plafonnement et d'échange. Et elles peuvent également interagir avec d'autres politiques climatiques et non climatiques. Dans certains cas, le chevauchement des politiques peut ne pas conduire à une atténuation supplémentaire des GES.

Avec une taxe sur le carbone, les politiques complémentaires entraîneront d'autres réductions des GES

Les politiques superposées à une taxe carbone n'interagissent généralement pas avec elle de manière à nuire à sa performance. Ces politiques peuvent améliorer l'efficacité en créant des incitatifs supplémentaires à réduire les émissions de GES. Si les incitatifs sont plus importants ou plus forts que ceux créés par le prix carbone, ils altéreront les comportements bien au-delà de la taxe carbone et mèneront à des réductions supplémentaires (Hood, 2013).

Ces réductions d'émissions supplémentaires s'accompagnent également de coûts — ainsi, la politique peut se révéler efficiente ou pas, par rapport aux alternatives. Mais ces coûts ne sont pas affectés par les interactions entre les mesures.

Prenons l'exemple suivant : la Colombie-Britannique a mis en place une norme de carburant à faible teneur en carbone (LCFS) pour les carburants de transport, en plus de sa taxe sur le carbone[12]. Les deux politiques se chevauchent en ce qu'elles s'appliquent toutes les deux aux émissions provenant du transport. L'analyse de Wolinetz et Axsen (2014) suggère que l'utilisation de carburants renouvelables en Colombie-Britannique, telle que soutenue par la LCFS et le mandat des carburants renouvelables, a permis de réduire les émissions annuelles de GES de la province de 0,9 Mt en 2012, *en plus* des effets de la taxe carbone. Ces réductions d'émissions ont coûté cher — les données sur les échanges de permis indiquent que les coûts de la réduction des émissions entraînés par la norme atteignent 172 $ la tonne, bien au-delà des 30 $ la tonne imposés par la taxe sur le carbone (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2016b)[13]. Bien que ces coûts soient très élevés, ils ne sont pas liés à la taxe sur le carbone.

Avec un système de plafonnement et d'échange, les politiques complémentaires ne génèrent pas forcément des réductions supplémentaires de GES

Les répercussions des interactions entre les politiques sont différentes dans le cas des systèmes de plafonnement et d'échange. Parce que le nombre total de permis d'émission — et donc les émissions permises — est fixé par le plafond du système, les politiques complémentaires qui chevauchent un tel système ne mèneront pas à des réductions supplémentaires de GES, minimisant ainsi leur efficacité (Hood, 2013; Levinson, 2010; Goulder et Stavins, 2010)[14,15]. De par leur interaction avec un système de plafonnement et d'échange, ces politiques peuvent également accroître les coûts totaux des politiques, compromettant ainsi leur efficience. Ces effets se produisent selon le mécanisme suivant :

1) La politique complémentaire modifie le comportement des émetteurs, les amenant à agir de manière à réduire leurs propres émissions de GES;
2) Cette atténuation entraîne une diminution de la demande de permis d'émission au sein du système de plafonnement et d'échange[16];
3) La baisse de la demande de permis fait baisser leur prix sur le marché;

[12] Une norme de carburant à faible teneur en carbone (LCFS) est un règlement destiné à réduire l'intensité carbone des carburants. Elle établit l'intensité carbone moyenne des carburants que tous les distributeurs de carburant doivent respecter (p. ex. : la Colombie-Britannique et la Californie exigent une réduction de 10 % de l'intensité carbone moyenne pour tous les types de carburants d'ici 2020). Une LCFS est « flexible » en ce qu'elle permet aux fabricants et aux distributeurs de carburants de s'y conformer de la façon qui est la plus économique pour eux. Ainsi, une LCFS présente habituellement des dispositions d'échange de permis de conformité.

[13] Dans la mesure où la politique répond avec succès aux défaillances du marché ou présente des avantages connexes considérables, ces coûts directs d'abattement surestimeraient les coûts totaux de la politique.

[14] Nous supposons ici que les gouvernements ne réduisent pas le nombre de permis disponibles dans un système de plafonnement et d'échange pour refléter l'atténuation des émissions de GES découlant de politiques complémentaires. Bien que cela soit certainement possible (et même souhaitable), rien n'indique que la Californie, l'Ontario et le Québec — membres de la Western Climate Initiative (WCI) — ont l'intention d'ajuster leurs plafonds pour refléter l'effet de leurs politiques complémentaires.

[15] Il y a une exception à cela, lorsque les permis sont mis aux enchères au prix plancher du système. Nous verrons ce cas plus loin.

[16] Des politiques de renforcement du signal qui réduisent le coût de mesures d'atténuation déjà instaurées sous le système de plafonnement et d'échange constituent une exception. Ces politiques ne modifient pas la demande de permis.

4) Conséquemment à cette baisse des prix, certaines mesures d'atténuation deviennent plus coûteuses que le prix carbone, et il n'y a pas d'atténuation. Ainsi, l'atténuation découlant de la politique complémentaire *remplace* les diminutions d'émissions qui se seraient autrement produites ailleurs dans le système de plafonnement et d'échange;
5) Par conséquent, l'impact global sur les émissions de GES est nul. Mais étant donné que certaines des mesures d'atténuation ont changé (et parce qu'on peut s'attendre à ce que leurs coûts soient plus élevés que ceux des mesures qu'elles ont remplacées[17]), le coût total de l'atténuation dans le cadre du système de plafonnement et d'échange pourrait augmenter.

Le cas de la norme de carburant à faible teneur en carbone (LCFS) de la Californie est un bon exemple. Elle est semblable à la norme de Colombie-Britannique citée ci-dessus en ce sens qu'elle chevauche également la politique de tarification du carbone de la région, mais s'en distingue parce que la politique de prix carbone dans ce cas-ci est un système de plafonnement et d'échange. De 2011 à 2015, la norme LFCS a permis de réduire les émissions de 9,2 Mt cumulativement (Yeh et Witcover, 2016). Toutefois, contrairement au cas de la Colombie-Britannique, cette mesure d'atténuation *n'est pas cumulative* : elle « remplace » des réductions qui se seraient produites dans le système de plafonnement et d'échange. Cela dit, la combinaison de politiques a vraisemblablement des coûts plus élevés — et le même niveau d'abattement — qu'aurait le système de plafonnement et d'échange à lui seul[18]. En effet, le prix des permis de conformité négociables dans la LCFS de la Californie — qui donne une approximation des coûts par tonne de réduction des émissions — indique que les réductions d'émissions ont été plus coûteuses que ne l'auraient été celles du système de plafonnement et d'échange. Ces permis de la LCFS se négociaient à 62 $ la tonne en 2015, soit quatre fois le prix des permis dans le système de plafonnement et d'échange de l'État à l'époque (CARB, 2016). Si ces coûts plus élevés ne sont pas justifiés par des avantages connexes ou en surmontant des défaillances spécifiques du marché, c'est donc que la politique n'a pas eu d'effet sur la quantité totale d'atténuation tout en *augmentant* les coûts globaux.

Si le plafond d'un système de plafonnement et d'échange est non contraignant, des politiques complémentaires pourraient entraîner des réductions supplémentaires de GES

Les systèmes de plafonnement et d'échange en Ontario, au Québec et en Californie sont tous dotés d'un prix plancher (c'est-à-dire un prix de vente minimum pour les permis mis aux enchères) qui augmente de 5 % annuellement (en termes réels tenant compte de l'inflation). Lorsque des permis s'échangent au-dessus du prix plancher, le plafond du système est contraignant; les politiques complémentaires qui chevauchent le système de plafonnement et d'échange « remplacent » donc des atténuations qui auraient eu lieu par ailleurs.

Toutefois, si les permis ne sont vendus qu'au prix plancher, cela indique que trop de permis ont été attribués et que le plafond est *non* contraignant[19]. Dans ces conditions, le système se comporte effectivement comme une taxe sur le carbone. L'atténuation des GES découlant d'une politique complémentaire s'ajoute donc à l'atténuation des GES du système de plafonnement et d'échange[20].

Pour revenir à l'exemple de la politique LCFS californienne, étant donné que les permis du système californien de plafonnement et de vente étaient vendus à un prix plus élevé que le plancher du système entre 2011 et 2015, la réduction de 9,2 Mt attribuable à la LCFS pendant cette période n'était pas en fait un ajout de réductions. Cependant, depuis le début de 2016, les prix des permis n'ont pas augmenté au-dessus du prix plancher. Si cette situation demeure inchangée pour la durée de la période de conformité des permis (qui se termine le 31 décembre 2017), alors toute atténuation attribuable à la LCFS pendant cette période *sera* supplémentaire.

Une importante mise en garde s'impose ici. Dans le cadre d'un système de plafonnement et d'échange, ou bien le plafond est contraignant et les politiques complémentaires *n'entraînent pas* d'atténuation supplémentaire, ou alors il y a un relâchement sur le marché des permis et les politiques complémentaires *mènent* en effet à des réductions supplémentaires. Dans le premier cas, l'achat d'un permis ne correspond pas à l'action de prendre une mesure d'atténuation; mais dans le second, c'est le cas. Par conséquent, dans le cadre d'un système de plafonnement et d'échange, des réductions supplémentaires peuvent découler de politiques complémentaires (lorsque les permis sont au prix plancher) ou par l'achat de permis (lorsque les prix sont supérieurs au prix plancher), mais jamais les deux à la fois.

Les interactions affectent les systèmes de plafonnement et d'échange liés d'une manière légèrement différente

Les interactions examinées ci-dessus peuvent se complexifier davantage lorsque le système de plafonnement et d'échange est *lié de façon externe* (c'est-à-dire lorsque les permis peuvent être échangés entre différentes juridictions). Par exemple, le système québécois de plafonnement et d'échange est lié à celui de la Californie, et l'Ontario prévoit de rejoindre ce système commun en 2018. Dans des systèmes liés, le chevauchement des politiques peut interagir avec le système de plafonnement et d'échange et affecter

[17] Il y a une exception majeure, c'est lorsque de nouvelles politiques sont de véritables compléments; à savoir qu'elles fournissent des avantages compensatoires, en s'attaquant à des défaillances de marché à l'intérieur de la couverture du système de plafonnement et d'échange, ou en livrant des avantages connexes. Dans ces cas, les politiques peuvent *améliorer* l'efficience des réductions qui découlent dudit système. Nous examinerons cette possibilité à la Section 5.

[18] La Californie a conçu des politiques non pas l'une à la suite de l'autre, mais en tant qu'ensemble. En d'autres mots, les décideurs ont pu *prendre en compte* l'interaction de la politique en instaurant un plafond d'émissions plus bas qu'ils ne l'auraient fait en l'absence de la LCFS.

[19] Cette attribution excédentaire pourrait être causée par divers facteurs : le plafond a été mal fixé, les atténuations dépassent les attentes ou les politiques complémentaires diminuent les émissions de manière considérable.

[20] Notons l'exception suivante : lorsque des permis excédentaires sont mis en réserve pour assurer la conformité au plafond dans le futur; alors que le plafond pourrait être non contraignant pendant une année donnée, il pourrait néanmoins être contraignant à plus long terme.

l'efficience des mesures d'atténuation, mais également le flux des permis entre les régions. Ce mécanisme fonctionne comme suit :

1) Le plafond détermine les émissions totales du système. Si les permis sont mis aux enchères au-dessus du prix plancher, les politiques complémentaires touchant les émissions couvertes n'entraînent pas de nouvelles réductions des émissions.
2) Dans la juridiction où elle est mise en œuvre, la politique complémentaire déclenche des réductions d'émissions qui réduisent la demande de permis. Si cette juridiction est un importateur net de permis, cette réduction de la demande entraînera une *diminution de l'importation* de permis. Si la juridiction est un exportateur net de permis, la réduction de la demande entraînera l'*augmentation de l'exportation* de permis. Ces changements du flux net de permis impliquent des changements correspondants des flux financiers nets. Pour un importateur de permis net, les transferts financiers vers la juridiction d'exportation baissent. Pour un exportateur net, les transferts financiers reçus de la juridiction d'importation augmentent.
3) Dans les deux cas, l'atténuation totale des émissions de GES dans le système demeure inchangée, mais la *répartition* des émissions est affectée : il y a plus de réductions d'émissions dans la juridiction qui met en œuvre la politique, et moins dans celle avec laquelle l'échange se fait.
4) Étant donné que la politique complémentaire entraîne le changement des mesures d'atténuation qui se produisent sous le plafond (et étant donné que leur profil de coûts est différent de celui des atténuations remplacées), le coût total des mesures d'atténuation dans un système de plafonnement et d'échange est susceptible d'augmenter[21].

Considérons, par exemple, le cas d'une nouvelle politique flexible sur le carburant à l'étude en Ontario (et similaire aux politiques LCFS de la Colombie-Britannique et de la Californie) (Gouvernement de l'Ontario, 2016). La politique sur le carburant sera applicable aux émissions couvertes par le système de plafonnement et d'échange. Dans un tel système lié avec la Californie, il est prévisible que l'Ontario sera un importateur net de permis (Sawyer *et al.,* 2016). L'impact attendu de la nouvelle politique sur le carburant se traduira donc par une augmentation des réductions d'émissions *en Ontario,* et une diminution de celles-ci en Californie, mais la quantité d'émissions dans l'ensemble du système demeurera la même (en supposant que le plafond total du système est contraignant). Conséquemment, les coûts totaux d'abattement seront plus élevés pour le système dans son ensemble, tandis que les coûts de conformité seront plus élevés pour l'Ontario (à moins qu'il y ait des avantages connexes ou des avantages à renforcer le signal de prix carbone pour justifier la politique), mais il y aura de moins importants flux financiers de l'Ontario vers la Californie.

Alors que le déplacement de l'atténuation des GES entre différentes régions grâce à des politiques complémentaires ne joue aucun rôle dans la politique climatique mondiale, il peut cependant procurer d'autres avantages. Favoriser des atténuations locales à coûts plus élevés plutôt que des atténuations à moindre coût dans une région liée augmente les coûts totaux d'une politique d'atténuation. Toutefois, si une politique complémentaire s'attaque à des défaillances du marché ou présente des avantages connexes dans la région où elle est mise en œuvre, cette augmentation des coûts d'atténuation pourrait être justifiée. Par exemple, les investissements publics en R et D pourraient augmenter les coûts à court terme, mais les réduire à plus long terme en créant des innovations qui réduisent le coût des mesures d'atténuation.

Les politiques climatiques non tarifaires ont entre elles des interactions spécifiques

En plus de leurs interactions potentielles avec la tarification du carbone, les politiques climatiques interagissent les unes avec les autres, mais également avec les politiques non climatiques. Ces interactions peuvent avoir des effets sur l'efficacité et l'efficience des politiques, en plus d'autres impacts potentiels — particulièrement dans le cas des politiques non reliées au climat.

Les interactions entre les politiques peuvent prendre diverses formes. En général, les questions d'interaction ont une importance particulière dans le cas des politiques réglementaires qui définissent les quantités permises d'émissions de GES ou les degrés de performance en matière d'émissions. Nous décrirons deux exemples ci-dessous pour tenter d'en saisir les nuances potentielles.

Revenons à l'exemple déjà cité de la norme de carburant à faible teneur en carbone (LCFS). La Colombie-Britannique est dotée à la fois d'une LCFS et d'une politique sur les carburants renouvelables, qui interagissent avec la taxe carbone de cette province et entre elles. Les deux politiques créent des obligations de conformité pour les distributeurs de carburant, de sorte que les réductions de GES que les politiques entraînent peuvent se recouper (c'est-à-dire que les émissions atténuées entraînées par la LCFS et par la politique sur les carburants renouvelables peuvent — au moins en partie — être les mêmes). En raison de ce recoupement, l'efficacité *additionnelle* de la LCFS peut être limitée par le fait que la province était déjà dotée d'une politique sur les carburants renouvelables au moment où la norme a été introduite[22]. La conception et les mécanismes d'évaluation d'une politique LCFS bien conçue (ainsi que ceux de la politique sur le carburant renouvelable) devraient tenir compte des implications de ces types d'interactions.

Il peut également y avoir des interactions entre les politiques mises en œuvre par les différents paliers gouvernementaux. Par exemple, si le gouvernement fédéral mettait en œuvre une politique exigeant qu'un certain pourcentage des ventes de véhicules à l'échelle nationale soit des véhicules zéro émission (VZÉ), comme

[21] Rappelons une fois de plus que les politiques complémentaires qui s'attaquent à des problèmes de marché ou qui offrent des avantages compensatoires font exception à cette situation.

[22] En outre, le mandat des carburants renouvelables contraint la manière dont le seuil de performance de la LCFS est atteint, de sorte que son application peut réduire l'efficience de la LCFS.

[23] Nous reverrons le mandat VZÉ du Québec à la Section 5.2, où nous examinerons les subventions aux VÉ comme étude de cas.

certains l'ont suggéré (Axsen, 2017; Jaccard, 2016), elle pourrait interagir avec une politique similaire du Québec qui réglemente la vente des VZÉ (Hall, 2016)[23]. Alors que la politique fédérale pourrait permettre une conformité plus flexible entre les provinces, la politique québécoise pourrait avoir pour effet qu'une part disproportionnée des quotas de conformité exigés soit atteinte au Québec. Cette interaction pourrait avoir une incidence sur la répartition des réductions d'émissions entre les provinces et potentiellement compromettre l'efficience de la politique fédérale. Par conséquent, toute politique fédérale sur les VZÉ devrait tenir compte des effets potentiels des interactions avec la politique du Québec dans sa conception, ainsi que des interactions avec d'autres politiques pertinentes (par exemple, la réglementation fédérale sur la consommation moyenne de carburant des véhicules d'entreprise [CAFE]). Nous reviendrons sur les complications découlant de l'interaction des politiques fédérales et provinciales à la Section 6.

3.3 CARACTÉRISTIQUES DE CONCEPTION

La conception d'une politique peut avoir des effets importants sur son efficacité et son efficience. En effet, la conception d'un instrument de politique donné est aussi, voire plus importante que le type d'instrument utilisé (Goulder, 2013). Des politiques bien conçues mènent en général à une plus grande réduction d'émissions et à des coûts plus bas. En ce qui concerne la performance des politiques, cinq caractéristiques de conception sont particulièrement importantes : *rigueur, couverture, flexibilité, prévisibilité* et *gouvernance*.

La rigueur accroît l'efficacité d'une politique

La *rigueur* d'une politique a un effet d'entraînement à la fois sur son efficacité à réduire les émissions de GES et sur le degré de difficulté qu'éprouveront les gouvernements, les entreprises ou les ménages à s'y conformer. Tant la rigueur actuelle des politiques que la façon dont les critères de rigueur évolueront dans le temps ont des effets sur la réduction des émissions.

Les effets de la rigueur sur l'efficacité globale d'une politique donnée sont clairs : une politique plus rigoureuse permettra de réduire davantage les émissions. Les conséquences sur l'efficience, toutefois, sont moins évidentes. Des réductions d'émissions supplémentaires peuvent s'avérer efficientes ou pas, selon les caractéristiques de la politique.

Pour le prix carbone, le critère de rigueur est clair : dans un système de taxe sur le carbone, la rigueur se traduit par le taux de la taxe carbone. Dans un système de plafonnement et d'échange, c'est la quantité d'émissions autorisées (qui détermine ensuite le prix des permis). Dans les deux cas, le critère de rigueur peut se resserrer au fil du temps par le biais d'une hausse de la taxe sur le carbone ou l'abaissement du plafond d'émissions.

Cependant, dans le cas des politiques non tarifaires, le degré de rigueur peut être moins évident. Il pourrait correspondre à une norme de performance, à l'intensité d'un système d'inspection et de rapport, à la hauteur des subventions à la production, ou à d'autres facteurs. Par exemple, pour l'élimination de la production d'électricité à partir du charbon de l'Ontario, la rigueur de la politique a été définie par l'horizon de temps alloué à cette élimination – plus l'échéancier est serré, plus la politique est rigoureuse. Le règlement fédéral de 2012 sur l'électricité produite à partir du charbon (Gouvernement du Canada, 2012) était relativement peu rigoureux – il exigeait que les centrales au charbon ferment ou qu'elles adoptent les technologies de captage et de stockage du carbone seulement « à la fin de leur durée de vie utile » (qui est généralement de cinquante ans, avec des cibles intermédiaires pour 2019 et 2029). Toutefois, en novembre 2016, le gouvernement fédéral a fait l'annonce d'une politique beaucoup plus rigoureuse : *l'élimination* de l'électricité au charbon d'ici 2030 (Gouvernement du Canada, 2016b). Cela reflète le délai que l'Alberta envisage pour sa propre politique d'élimination du charbon, une politique qui servira d'étude de cas détaillée dans la Section 5.3.

Élargir la couverture augmente l'efficacité

On entend par *couverture* d'une politique la part des émissions de GES à laquelle cette politique s'applique. Une politique avec une couverture étroite se concentrera sur un secteur précis de technologies ou d'activités (p. ex. : un règlement axé uniquement sur les chaudières au mazout), alors qu'une politique avec une couverture plus large se concentrera sur un plus vaste ensemble de technologies ou d'activités (p. ex. : un règlement axé sur tous les types de technologies de chauffage domestique).

À l'instar de la rigueur, la couverture a des effets clairs sur l'efficacité des politiques, mais des effets imprécis sur l'efficience. Toutes choses étant égales, une couverture plus vaste signifie de plus importantes réductions d'émissions. Quant à savoir si ces réductions supplémentaires sont efficientes, cela dépend de la conception et des caractéristiques spécifiques de la politique.

Dans le cas de la tarification du carbone, une plus grande couverture mène à une atténuation plus efficiente. Mais pour des politiques complémentaires non tarifaires, il peut être mieux avisé, dans certains cas, de maintenir une couverture limitée. S'il faut s'attaquer à une défaillance du marché spécifique par une politique de renforcement du signal, ou s'il existe un avantage connexe spécifique dont on peut bénéficier, ces objectifs pourraient être atteints de manière plus efficiente avec une politique bien ciblée. En outre, les politiques qui couvrent une plus grande part d'émissions sont plus susceptibles de se recouper et d'interagir avec le prix du carbone. Ces interactions peuvent compliquer la conception des politiques et potentiellement réduire leurs performances.

La flexibilité réduit les coûts des politiques

On entend par *flexibilité* les choix dont disposent les émetteurs quant à la manière dont ils se conforment à une politique donnée. Les politiques qui mettent l'accent sur la flexibilité sont généralement axées sur les résultats (les critères de performance) plutôt que sur les moyens (des technologies ou des activités spécifiques) (Gunningham et Holley, 2016; Ribeiro et Kruglianskas, 2015). La flexibilité peut être introduite par le biais de mécanismes de marché tels que des échanges, la mise en réserve, et des emprunts de crédits (Newell, 2015). Les politiques peuvent être

flexibles entre les agents, les technologies et le temps. Nous examinerons tour à tour chacun de ces aspects.

Premièrement, une politique peut être flexible dans son application aux *agents,* généralement des ménages ou des entreprises. Une politique flexible dans son application aux agents ne précise pas quels émetteurs doivent réduire quelles émissions en vertu d'un règlement, et ne précise pas non plus de façon restreinte qui est admissible à des subventions (Ribeiro et Kruglianskas, 2015). En fait, une politique flexible permet aux agents eux-mêmes de déterminer qui agit, ce qui en général amène les agents dont les coûts sont les moins élevés à mettre en œuvre le plus de mesures. Les règlements instituant des permis ou des obligations négociables sont un bon exemple d'approche flexible (Jaccard *et al.,* 2016). Par exemple, les normes sur les VZÉ exigent que les fabricants produisent et vendent un certain nombre de véhicules à zéro émission. La flexibilité – par le biais de permis échangeables – permet aux entreprises dont les coûts sont bas de produire et de vendre des véhicules à zéro émission, et de vendre leurs permis excédentaires à des entreprises dont les coûts de conformité sont plus élevés. Cette flexibilité garantit que l'objectif (c'est-à-dire plus de véhicules à zéro émission) est atteint au coût économique le plus bas (Gomez-Baggethun et Muradian, 2015)[24].

Deuxièmement, une politique flexible est non contraignante en ce qui a trait aux *technologies*. Lorsqu'un règlement ou une subvention visent un type de technologie précis, cela limite l'incitation pour les entreprises à innover et à développer de nouvelles technologies qui permettront d'atteindre les objectifs à moindre coût (Ribeiro et Kruglianskas, 2015). En outre, le gouvernement n'a généralement pas accès à l'information nécessaire pour déterminer si les coûts d'une technologie sont inférieurs à ceux d'une autre (p. ex. : l'électricité éolienne par rapport à l'énergie solaire). Les politiques flexibles sont axées sur les objectifs recherchés, et non sur les technologies qui doivent être utilisées pour atteindre ces objectifs[25]. Par exemple, lorsqu'ils achètent de l'électricité, au lieu de se concentrer sur des modes de production précis (par exemple, énergie solaire, éolienne) les gouvernements et les services publics peuvent lancer un appel d'offres général pour de l'électricité renouvelable ou à zéro émission. Cette approche neutre à l'égard de la technologie permet au marché de déterminer quelle est l'option la plus efficiente.

Troisièmement, une politique peut être flexible dans la *durée* en accordant aux agents une certaine latitude pour déterminer le moment où ils vont réduire leurs émissions. Concevoir des règlements avec des délais fermes qu'il faut respecter peut mener à des coûts plus élevés. Dans certains cas, on peut atteindre le même objectif politique, mais permettre aux entreprises sous certaines conditions de retarder leurs obligations de conformité (possiblement en versant une amende) ou de les devancer (possiblement en échange d'un avantage compensatoire). La LCFS en Californie, par exemple, permet aux parties engagées de mettre en réserve des crédits de conformité supplémentaires (qui ne viennent jamais à échéance) pendant les années où le mélange des carburants à faible teneur en carbone est plus viable (International Emissions Trading Association, 2015). Cela réduit les coûts de conformité pendant les années où les carburants à faible teneur en carbone sont moins disponibles ou plus coûteux à acquérir (Lade et Lawell, 2015).

Une politique prévisible conduit à davantage de réductions d'émissions, ainsi qu'à une réduction des coûts

La *prévisibilité* est la mesure dans laquelle une politique établit des incitatifs clairs à plus long terme. Elle comporte trois dimensions principales : la transparence, la crédibilité et la simplicité (Ribeiro et Kruglianskas, 2015).

Une politique *transparente* énonce clairement son fonctionnement et les critères en vertu desquels des changements peuvent y être apportés (OCDE et Banque mondiale, 2015). Si le programme est lié à des revenus de régimes de tarification du carbone, les conséquences de pertes de recettes potentielles devraient être claires. Une politique *crédible,* d'autre part, existe lorsque la entreprises et les ménages ont confiance que les gouvernements la mettront en œuvre, l'appliqueront et la maintiendront au fil du temps, et ce, de façon systématique. Si les émetteurs croient plutôt que la décision d'accroître ou d'atténuer la rigueur d'une politique (ou même d'y mettre fin) pourrait devenir politisée, les incitatifs de la politique deviennent incertains dans le temps, ce qui dilue son impact. Ce risque peut être limité par des lois ou le recours à des organismes indépendants de surveillance des politiques. Enfin, une politique *simple* est facile à comprendre, tant à l'heure actuelle qu'à l'avenir. La simplicité rend plus facile pour les émetteurs de prédire comment ils seront touchés par une politique, et comment ils doivent répondre.

Les attentes des entreprises et des ménages quant à une politique à venir auront une incidence sur leurs choix d'investissement et leur incitation à innover. La prévisibilité a

[24] Alors que la flexibilité d'une réglementation sur les VZÉ s'appliquant à plusieurs technologies peut mener à l'adoption et au développement plus efficient des véhicules à zéro émission, elle n'altère en rien le comportement des propriétaires de voitures. Par exemple, si le fait de moins conduire mène à une diminution d'émissions efficiente, la réglementation ne le favorise pas (c'est-à-dire qu'elle est inflexible en matière de *comportements*). Pour combler cette lacune, un *ensemble* de politiques peut s'avérer nécessaire, incluant des mesures qui réduisent l'intensité des émissions du parc de véhicules (p. ex. : les lois sur les VZÉ et les normes CAFE), des politiques visant à encourager les propriétaires de voitures à conduire moins (p. ex. : la taxe carbone, et peut-être la tarification de la congestion) ainsi que des politiques pour contribuer à diminuer la dépendance des personnes à leurs véhicules personnels (p. ex. : accroître la disponibilité d'autres alternatives options comme le transport en commun, la marche et le vélo). Cependant, tout comme l'efficience des différentes politiques individuelles compte, l'efficience d'un *ensemble* de mesures est également importante. Nous aborderons la conception d'un ensemble cohérent de politiques climatiques à la Section 6.

[25] Certaines technologies peuvent faire face à des défaillances du marché auxquelles d'autres technologies échappent. Dans ces cas, Fischer *et al.* (2013) estiment qu'il faut trouver un équilibre entre soutenir une vaste gamme de technologies émergentes et aider un petit groupe de technologies spécifiques à surmonter certaines défaillances clés du marché.

donc des effets tant sur l'efficacité d'une politique que sur son efficience. Par exemple, si les producteurs de pétrole et de gaz prévoient que leurs émissions fugitives de méthane seront soumises à une réglementation plus stricte dans le futur, ils pourraient opter pour une technologie plus avancée de détection des fuites pour les projets qu'ils sont en train de planifier. La prévisibilité d'une politique la rend plus efficiente : l'entreprise n'a pas besoin d'installer un type de technologie maintenant et un autre lorsque le règlement sera enfin annoncé. La prévisibilité, dans cet exemple, augmente également l'efficacité : les entreprises réduisent leurs émissions fugitives plus tôt (peut-être même avant l'entrée en vigueur de la réglementation) en adoptant la technologie supérieure dès le départ.

Des mécanismes de bonne gouvernance améliorent les performances des politiques

Diverses méthodes de gouvernance peuvent affecter l'efficacité et l'efficience générale d'une politique donnée. Nous examinerons ici trois éléments spécifiques : la révision périodique, l'amélioration et l'annulation. Il est à noter que chacun de ces éléments fait partie de la stratégie du gouvernement australien pour l'examen et l'évaluation des politiques complémentaires à la tarification du carbone (Wilkins, 2008).

Selon les principes de bonne gouvernance en matière de réglementation, les lois et règlements en vigueur doivent être soumis à une *révision périodique* afin de permettre aux décideurs d'en déterminer la performance (OCDE, 2012). Ce type d'analyse *a posteriori* évalue dans quelle mesure les politiques ont atteint leurs objectifs, et à quel coût. L'examen et l'évaluation sont des éléments clés de l'élaboration des politiques au Canada et sont codifiés dans les *Normes d'évaluation pour le gouvernement du Canada* (Conseil du Trésor du Canada, 2009). Ce document décrit les processus, les méthodes et les objectifs spécifiques de l'évaluation, ainsi que les attentes en matière de consultation et de rétroaction. Par exemple, le Règlement fédéral sur les carburants renouvelables a été évalué à l'aide de cette norme (ECCC, 2016).

Une fois qu'une politique ou un programme a été examiné et évalué, la prochaine étape importante est de mettre en pratique les résultats de manière à améliorer les performances de la politique dans le temps. Là encore, cette étape est définie dans le processus fédéral de réglementation, en vertu duquel le rôle des évaluations est « d'appuyer l'amélioration des politiques et programmes, la gestion des dépenses, la prise de décisions par le Cabinet et la préparation des rapports à l'intention du public » (Conseil du Trésor du Canada, 2012). Dans le cas des politiques climatiques, les résultats de l'examen périodique pourraient indiquer que des politiques mieux conçues entraîneraient plus de réductions d'émissions à moindre coût. Par exemple, le Programme de tarifs de rachat garanti (TRG) de l'Ontario a initialement connu une adhésion étonnamment élevée. Constatant que l'incitatif financier du TRG était probablement plus élevé qu'il ne fallait, les décideurs politiques l'ont abaissé (Gouvernement de l'Ontario, 2012), améliorant du fait même l'efficience de la politique[26].

Il est aussi possible que la rigueur d'une politique doive être réévaluée périodiquement pour l'aligner sur l'augmentation du prix explicite du carbone. Aligner ainsi la rigueur d'une politique sur le prix carbone peut contribuer à maintenir l'efficience des coûts totaux de l'atténuation des GES. Nous examinerons l'efficience d'un ensemble de mesures à la Section 6.

Enfin, des dispositions visant l'*annulation* de politiques spécifiques peuvent contribuer à garantir l'efficacité et l'efficience globales (OCDE, 2012). Avec le temps et au gré des circonstances, la performance d'une politique est susceptible de changer. Si la politique n'est plus efficace, ou si d'autres instruments peuvent mieux répondre aux objectifs de la politique, disposer d'un mécanisme d'annulation est crucial. Bien qu'il ne soit pas rare que les règlements, et en particulier les programmes de subventions, s'accompagnent d'une date fixe d'expiration, des dispositions de retrait anticipé d'une politique peu performante sont beaucoup moins fréquentes. Les conditions permettant l'annulation devraient être clairement énoncées. L'annulation des politiques devrait être soumise à un processus de révision transparent qui prévoit la consultation des parties prenantes.

Les politiques canadiennes sur les biocarburants illustrent l'importance d'avoir des mécanismes intégrés de révision et d'annulation. Au milieu des années 2000, le gouvernement fédéral et cinq gouvernements provinciaux ont lancé des programmes de subvention pour encourager la production d'éthanol et de biodiesel. Ces programmes provinciaux et fédéral de subvention à la production s'accompagnaient de dates de péremption qui ont toutes déjà été atteintes ou le seront bientôt. Les gouvernements provinciaux et fédéral ont également adopté des réglementations sur les carburants renouvelables au cours de la dernière décennie pour coïncider avec les subventions à la production du côté de l'offre. Une étude récente de la Commission de l'écofiscalité (2016b) constate que ces politiques climatiques (qui s'ajoutent aux subventions à la production) ont été coûteuses (180 $ à 185 $ la tonne de CO_2e pour l'éthanol, et 128 $ à 165 $ la tonne pour le biodiesel). Pourtant, malgré ces coûts élevés et avec des avantages connexes imprécis pour en justifier l'instauration, ces politiques sur les carburants renouvelables ont été adoptées pour une durée indéfinie et sans mécanismes spécifiques de révision.

Les trois principes de gouvernance que sont la révision périodique, l'amélioration, et l'annulation sont particulièrement importants en matière de politique climatique. L'évolution des technologies à faible teneur en carbone au fil du temps permettra de déterminer les coûts d'atténuation. Mais étant donné que le changement technologique est généralement inégal et imprévisible, et qu'il s'opère à des rythmes différents selon le secteur de l'économie visé, il faut régulièrement réviser et rééquilibrer les

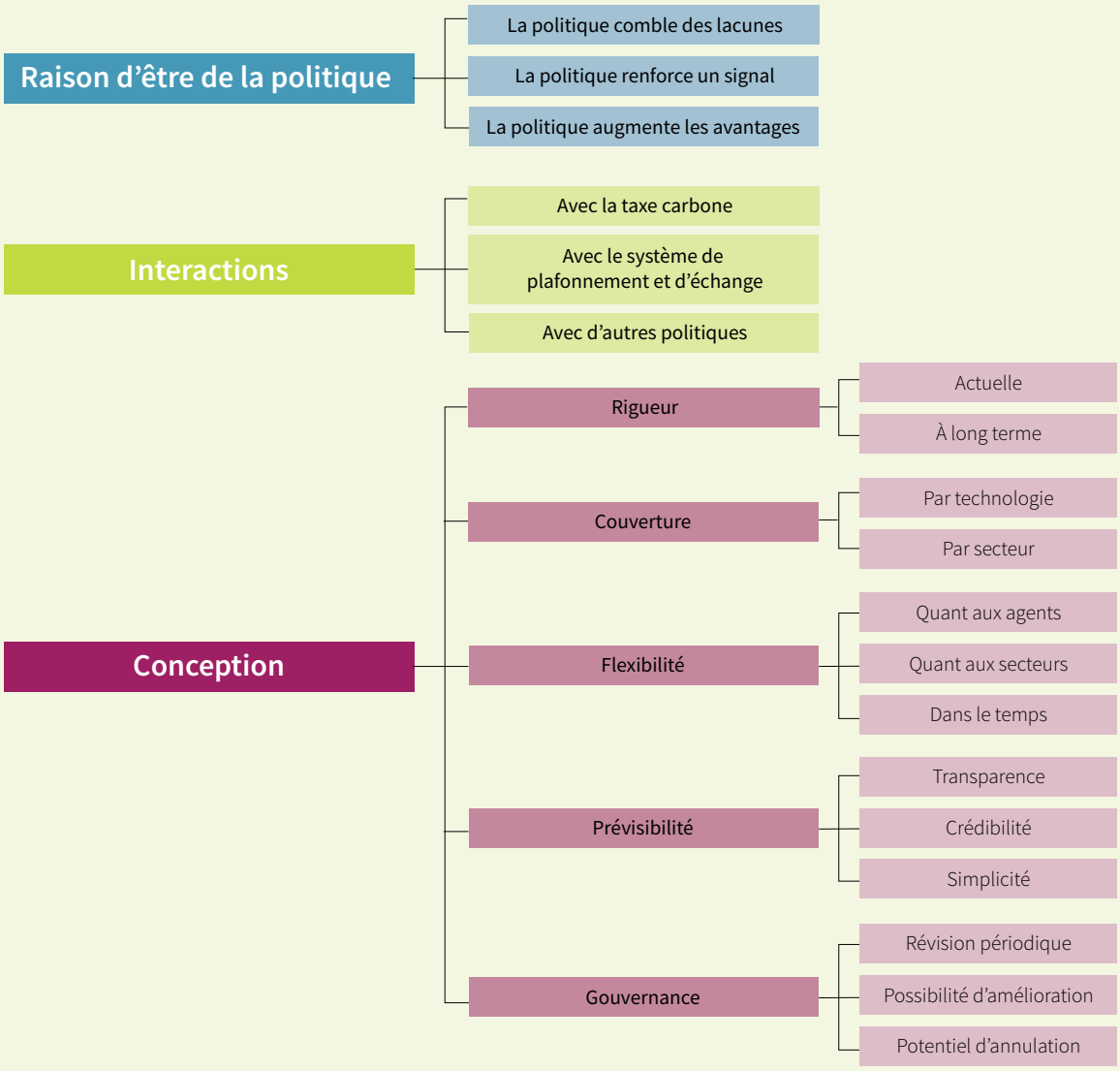
[26] Parallèlement, bien qu'il s'agisse d'un geste de gouvernance particulièrement important pour l'amélioration de l'efficience des politiques, le vérificateur général de l'Ontario a indiqué que les signes avant-coureurs relatifs au tarif avaient été ignorés (Bureau du vérificateur général de l'Ontario, 2015), ce qui suggère qu'il y avait des lacunes dans les procédures en matière de gouvernance.

politiques afin de s'assurer qu'elles fonctionnent de manière efficace et efficiente. Les mécanismes de révision périodique, d'amélioration et – si besoin est – d'annulation contribuent à assurer que les politiques répondent de manière optimale aux changements technologiques. Ces mécanismes peuvent être particulièrement utiles dans les cas où une politique donnée engendre des intérêts directs pour un groupe en particulier.

3.4 RÉSUMÉ DES CONSIDÉRATIONS

Il y a manifestement un grand nombre d'éléments à considérer lorsqu'on évalue la complémentarité des politiques climatiques non tarifaires. Toutes ces politiques ne seront pas forcément à la hauteur en matière d'efficacité et d'efficience. La Figure 4 fournit un aperçu des trois éléments clés et de leurs sous-éléments qu'il faut prendre en considération. Dans la section suivante, nous présenterons un outil pour appliquer ces considérations à l'évaluation des politiques.

Figure 4 : Évaluer la complémentarité des politiques climatiques



Cette figure résume les éléments de notre cadre d'analyse pour évaluer la complémentarité d'une politique climatique non tarifaire. Les trois grandes catégories sont : la raison d'être de la politique, le mode d'interaction entre les politiques non tarifaire et les autres politiques (incluant le prix carbone), et les éléments de conception de la politique.

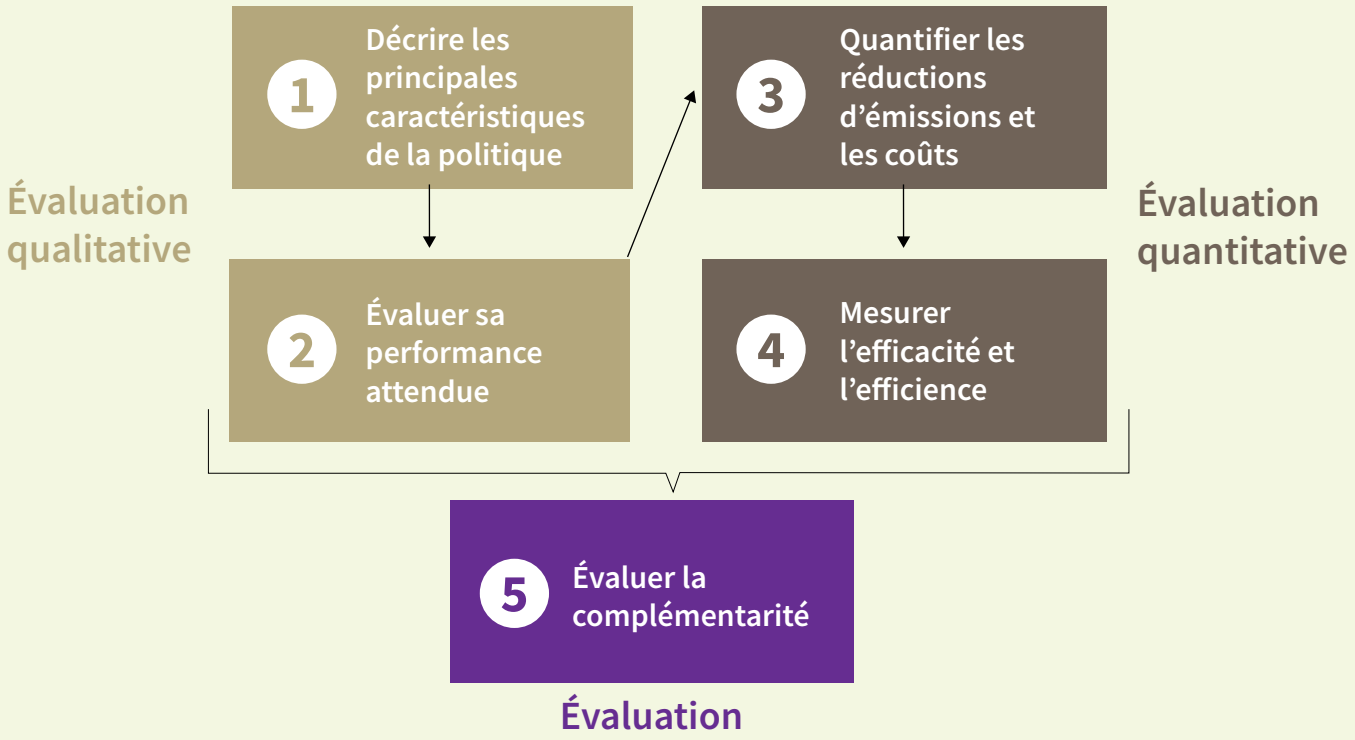
4. GUIDE PRATIQUE POUR L'ÉVALUATION DES POLITIQUES

Cette section intègre les trois éléments clés décrits à la Section 3 — raison d'être, interactions et conception d'une politique — à un cadre pratique d'évaluation des politiques complémentaires à la tarification du carbone. Ce cadre, basé sur une approche à la fois qualitative et quantitative, permet de donner une image claire du rendement d'une politique donnée.

Ce cadre d'évaluation est un outil pratique pour comprendre et contextualiser diverses politiques climatiques, évaluer leurs résultats en matière d'efficacité et d'efficience, et ultimement identifier lesquelles constituent de véritables compléments à la tarification du carbone.

La Figure 5 résume les cinq principaux éléments du cadre (repris dans les sous-sections de la présente section). Chacun de ces éléments représente une étape de l'analyse et de l'évaluation d'une politique donnée. L'évaluation qualitative sert à informer l'évaluation quantitative, contribuant à façonner l'analyse et à interpréter ses résultats, tandis que les deux contribuent à l'évaluation globale des politiques.

Figure 5 : Cadre d'évaluation des politiques



La figure résume les cinq principales étapes de notre processus d'évaluation des politiques de GES potentiellement complémentaires. Les études de cas de la Section 5 se conforment à ce cadre.

ÉTAPE 1 :

1 Décrire les principales caractéristiques de la politique

Comme nous l'avons souligné à la Section 3, trois ensembles de facteurs ont un effet déterminant sur la performance d'une politique : la raison d'être de sa complémentarité, ses interactions avec d'autres politiques et ses éléments de conception. Le Tableau 5 fournit un ensemble de questions directrices conçues pour permettre d'identifier les principales caractéristiques d'une politique. Le but ici n'est pas d'évaluer les résultats définitifs de la politique, mais plutôt d'identifier les facteurs clés qui entreront en compte aux étapes ultérieures de son évaluation.

Tableau 5 : Questions directrices pour décrire les principales caractéristiques d'une politique

Considérations	Questions directrices		
Quelle est la raison d'être de la politique?	**Politique qui comble des lacunes** • La politique s'applique-t-elle à des émissions qui ne sont pas déjà couvertes par une politique de tarification du carbone? • Pourrait-on élargir la couverture du prix carbone pour inclure ces émissions? **Politique de renforcement du signal** • À quel problème la politique s'attaque-t-elle? Pourquoi le prix carbone ne peut-il pas y remédier? • Le problème constitue-t-il une véritable défaillance du marché? • Existe-t-il d'autres politiques pour s'y attaquer? **Politique qui augmente les avantages** • Quels avantages non reliés aux GES la politique peut-elle procurer? • Ces objectifs sont-ils mieux atteignables par des politiques distinctes non reliées aux GES?		
Comment la politique interagit-elle avec d'autres politiques?	**Interactions avec les taxes sur le carbone** • La politique s'applique-t-elle aux mêmes émissions que celles couvertes par la taxe carbone? • Les réductions d'émissions qui en résulteront se produiraient-elles de toute façon en vertu de la taxe carbone? • Se produiraient-elles si la taxe carbone était plus élevée? **Interactions avec les systèmes de plafonnement et d'échange** • La politique s'applique-t-elle aux mêmes émissions que celles couvertes par le système de plafonnement et d'échange? • Les réductions d'émissions se produiraient-elles de toute façon en vertu du prix carbone? Se produiraient-elles si le prix carbone établi par le système était plus élevé (c'est-à-dire si le plafond d'émissions était plus contraignant)? • Les réductions d'émissions seront-elles « déplacées » sous le plafond (c'est-à-dire le plafond est-il contraignant?)? • Le système de plafonnement et d'échange est-il lié à d'autres systèmes de tarification du carbone, permettant des échanges transfrontaliers de permis? Dans ce cas, la région d'origine est-elle un importateur net ou un exportateur net de permis? **Interactions avec d'autres politiques** • La politique s'applique-t-elle aux mêmes émissions que celles couvertes par une autre politique climatique? • Certaines réductions d'émissions pourraient-elles être déplacées en raison de ce chevauchement de couverture? • La politique interagit-elle avec des politiques non climatiques? Quelles sont les conséquences de cette interaction?		
Quelles sont les principales caractéristiques de conception de la politique?	Éléments de conception	Pour les instruments réglementaires :	Pour les politiques de subvention :
	Rigueur	• Quelles sont les exigences en matière d'émissions, de performance ou de technologies? • Comment ces exigences changent-elles au fil du temps?	• À quel point la subvention sert-elle de mesure incitative? • Comment cet incitatif évolue-t-il au fil du temps?
	Couverture	• La politique est-elle axée sur un ensemble précis d'activités, ou est-elle plus générale? • Quel(s) secteur(s) et quelle part des émissions de ce(s) secteur(s) couvre-t-elle? • Cette couverture changera-t-elle au fil du temps?	
	Flexibilité	• La politique vise-t-elle des technologies précises? • Les émetteurs peuvent-ils échanger des obligations de conformité? • La politique est-elle flexible dans le temps?	• La politique est-elle axée sur des technologies ou des mesures précises? • Dans quelle mesure certains acteurs bénéficient-ils d'un accès privilégié?
	Prévisibilité	• Peut-on prévoir avec précision les caractéristiques futures de la politique pour les émetteurs? • Les conditions en vertu desquelles la politique pourrait changer ont-elles été clairement énoncées? • Dans quelle mesure l'existence à long terme de la politique est-elle perçue comme étant crédible?	
	Gouvernance	• La politique est-elle dotée de mécanismes d'examen périodique, y compris l'évaluation de la performance *a posteriori*? • La politique est-elle dotée de mécanismes permettant son amélioration au fil du temps? • Les mécanismes d'annulation de la politique sont-ils clairs?	

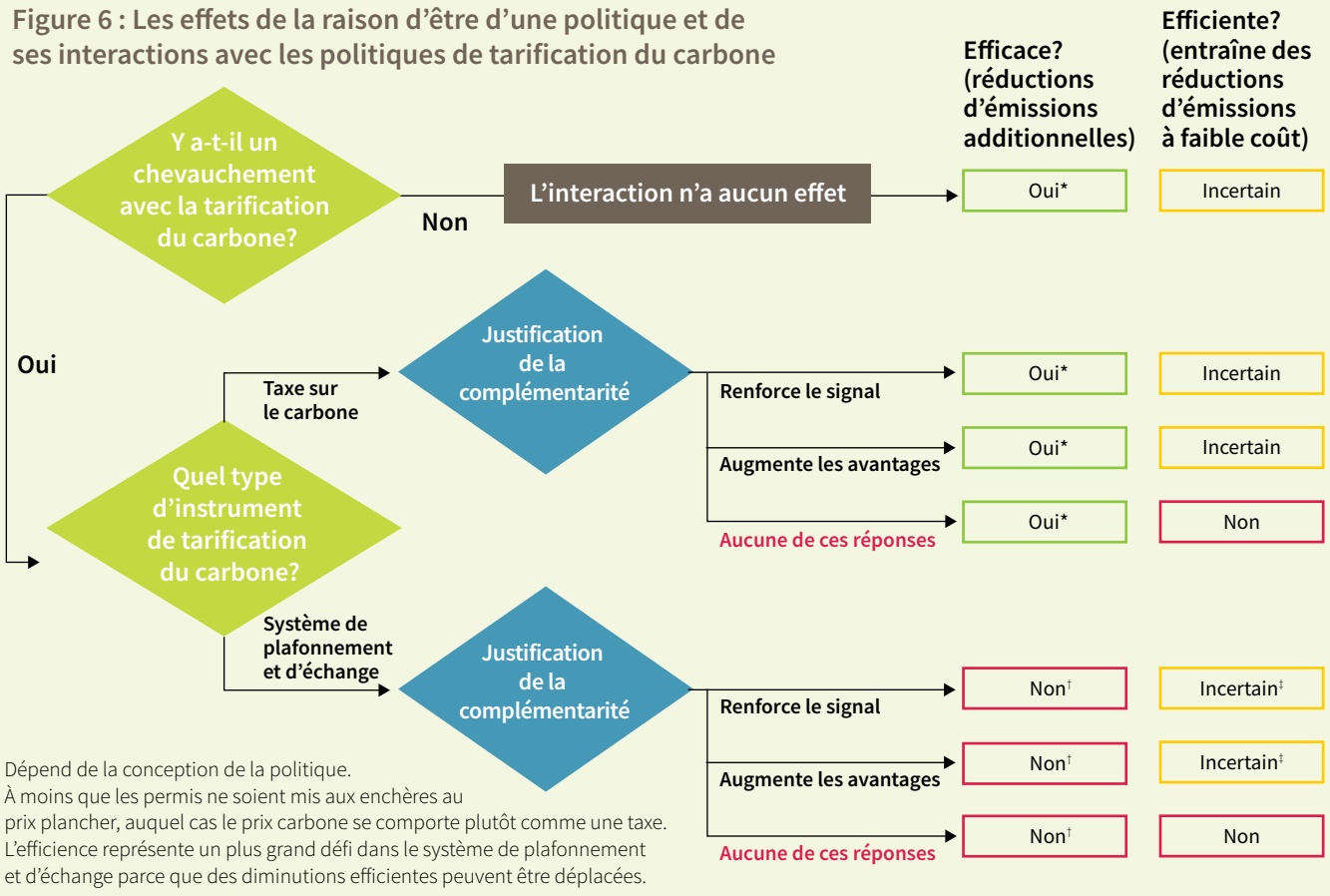
ÉTAPE 2 :

2 Évaluer la performance attendue de la politique

Comme nous l'avons indiqué à la Section 3, les caractéristiques clés d'une politique climatique — sa raison d'être, ses interactions et sa conception — sont directement liées à sa performance. Ces trois facteurs interagissent les uns avec les autres de manières potentiellement complexes. En soi, aucun de ces facteurs ne permet de déterminer si une politique sera véritablement complémentaire à la tarification du carbone. Ce n'est qu'en les combinant qu'on peut avoir un aperçu plus clair. (Et comme nous le verrons dans les études de cas de la Section 5, pour obtenir un portrait *complet,* il faut intégrer les analyses qualitatives et quantitatives.)

Premièrement, il faut prendre en compte autant la **raison d'être** d'une politique donnée que la nature de ses **interactions** avec la tarification du carbone. La Figure 6 illustre certaines conséquences potentielles. Si une politique non tarifaire élargit la couverture de la politique climatique, s'attaque à des défaillances du marché ou procure des avantages connexes, il est *possible* qu'elle soit efficiente. Cependant, les politiques qui ne correspondent à *aucun* de ces critères ne sont *pas* efficientes; les mêmes réductions d'émissions pourraient être réalisées à moindre coût grâce à la tarification du carbone. Comme l'illustre la Figure 6, répondre à l'un de ces trois critères justificatifs de la politique est une condition *nécessaire, mais non suffisante* pour démontrer l'efficience. On peut, par contre, juger de son efficacité plus aisément : qu'une politique mène ou non à des réductions *supplémentaires* dépend de son interaction avec le prix carbone et, le cas échéant, avec le *type* d'instrument de tarification du carbone.

Figure 6 : Les effets de la raison d'être d'une politique et de ses interactions avec les politiques de tarification du carbone

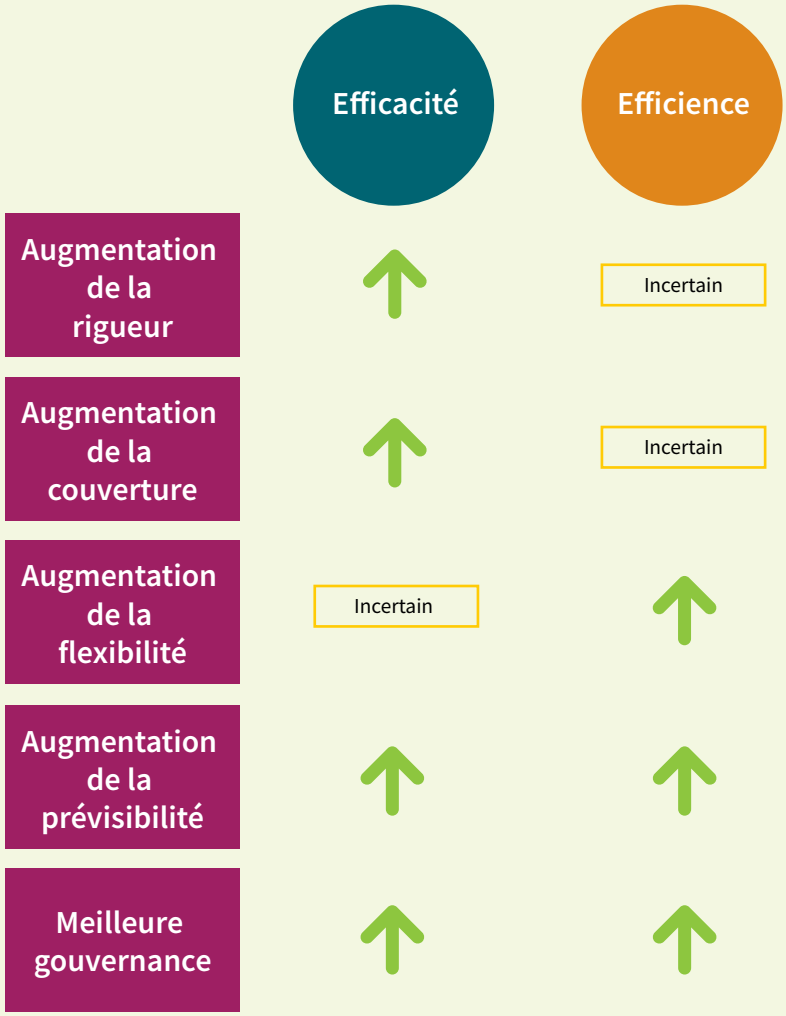


* Dépend de la conception de la politique.
† À moins que les permis ne soient mis aux enchères au prix plancher, auquel cas le prix carbone se comporte plutôt comme une taxe.
‡ L'efficience représente un plus grand défi dans le système de plafonnement et d'échange parce que des diminutions efficientes peuvent être déplacées.

La figure illustre les conséquences économiques et environnementales des politiques compte tenu de leur raison d'être et du type d'instrument de tarification du carbone avec lequel elles interagissent. Les politiques qui comblent des lacunes (ainsi que certaines politiques qui augmentent les avantages) n'interagissent pas avec le prix carbone. Les politiques qui renforcent un signal ou augmentent les avantages n'entraîneront généralement pas de réductions d'émissions supplémentaires lorsqu'elles sont combinées à un système de plafonnement et d'échange, bien qu'elles puissent réduire les coûts totaux.

Comme l'illustre la Figure 7, l'efficacité d'une politique dépend en définitive de sa **conception**. Même les politiques dont la complémentarité est clairement justifiée et qui interagissent de façon cohérente avec un prix carbone ne parviendront probablement pas à réduire les émissions de GES ou à minimiser les coûts si elles sont mal conçues. La Figure 7 résume l'effet attendu des caractéristiques de conception d'une politique (telles que définies à l'étape 1) sur la performance des politiques.

Figure 7 : Les conséquences de la conception des politiques sur l'efficacité et l'efficience



Cette figure illustre les conséquences économiques et environnementales des caractéristiques clés de la conception d'une politique.

Idéalement, les politiques complémentaires devraient répondre aux cinq critères de conception. Mais dans les faits, la plupart des politiques complémentaires comportent des compromis entre les divers critères. Par exemple, prévoir des mécanismes d'ajustements des politiques dans le temps pourrait avoir pour effet de diminuer la prévisibilité de ces politiques. Et augmenter la flexibilité pourrait affecter la rigueur (Burtraw *et al.,* 2016). Ou encore, si rendre une politique plus flexible la complexifie du même coup, sa prévisibilité pourrait être réduite.

Faire l'évaluation d'une politique à l'aide des Figures 6 et 7 permet de mieux prévoir sa performance. Combiné à l'analyse quantitative des étapes 3 et 4, ce recensement qualitatif permet une évaluation informée, intégrée et globale de la complémentarité des politiques.

ÉTAPE 3 :

3 Quantifier les réductions d'émissions et les coûts

La troisième étape consiste à quantifier les impacts attendus des politiques en matière tant de réduction des émissions que de coûts connexes. Nous ne cherchons pas ici à décrire en détail les méthodes de modélisation, mais plutôt à examiner des principes généraux pour l'analyse quantitative des politiques. Pour plus de détails sur les approches spécifiques de quantification des réductions d'émissions et des coûts, voir les études de cas de la Section 5.

L'**efficacité** se mesure en tonnes d'émissions de GES réduites. Les réductions d'émissions sont le produit de la différence entre deux variables : 1) les niveaux d'émissions dans le cadre de la politique (c'est-à-dire le *scénario incluant les politiques*); et 2) les niveaux d'émissions en l'absence de la politique (c'est-à-dire les données *contrefactuelles*). L'élaboration de ces scénarios alternatifs nécessite toujours des hypothèses et une modélisation. Par conséquent, il peut s'avérer difficile de quantifier avec précision les réductions d'émissions. Nous explorerons certaines de ces approches dans la Section 5, où trois études de cas seront examinées.

Une mise en garde supplémentaire s'impose. Nous examinons ici des cas où des politiques climatiques non tarifaires s'ajoutent à une politique de tarification du carbone. Les réductions d'émissions pertinentes sont celles qui résultent de la politique *supplémentaire* et non de l'*ensemble* des politiques. En d'autres termes, ces deux scénarios incluent la tarification du carbone. Toute différence des émissions entre les deux est imputable à la politique supplémentaire.

Pour déterminer si une politique réduit les émissions de manière **efficiente**, il faut d'abord quantifier ses coûts. Le *prix carbone implicite* de la politique est utile à ce calcul. Le prix carbone implicite est le coût net de la politique divisé par les émissions réduites, exprimé en dollars par tonne de GES évitée (Vivid Economics, 2010; OCDE, 2013a). Le prix carbone implicite d'une politique peut être comparé aux prix carbone explicites d'une taxe carbone ou d'un système de plafonnement et d'échange (Parry et Small, 2015; Wilkins, 2008). Étalonner les coûts d'une politique de cette façon nous éclaire sur son efficience.

On calcule le prix carbone implicite en divisant le coût social moyen net d'une politique par les diminutions de GES attribuables à celle-ci. Notons que les coûts sociaux nets sont les coûts directs de la politique moins tous les avantages possibles non reliés aux GES. Le prix carbone implicite s'exprime donc comme suit :

Prix carbone implicite =
(Coûts de la politique — Les avantages de la politique non reliés aux GES)/(Émissions réduites)

On pourrait tenir compte de plusieurs types de coûts économiques dans le numérateur. Les ménages et les entreprises doivent assumer des coûts pour se conformer à une politique réglementaire. Les gouvernements doivent absorber des coûts budgétaires reliés au financement des subventions, mais également des coûts administratifs, à savoir les coûts de gestion et de fonctionnement de la politique[27]. Dans une perspective économique plus vaste, les politiques ont également des coûts d'efficacité parce que les gouvernements financent souvent les subventions à l'aide de taxes et d'impôts qui engendrent un coût économique dû à leur « effet de distorsion ». Cependant, la politique pourrait avoir des avantages connexes non reliés aux GES, tels que la réduction des coûts de soins de santé ou un plus grand développement économique. Ces avantages devraient être soustraits des coûts directs d'une politique afin de fournir une image précise de son coût total net pour la société[28].

[27] Lorsque l'on considère le coût économique des subventions, il est important d'éviter les doubles comptages. Par exemple, le gouvernement de l'Alberta envisage d'offrir des rabais à l'achat d'éclairage de l'efficacité, l'isolation et les appareils (Gouvernement de l'Alberta, 2017). Dans ce cas, ce sont les consommateurs qui paient le coût du produit. La subvention est elle-même un *transfert* des contribuables à ces consommateurs, et pas un coût économique global. Cependant, il peut y avoir un coût économique associé à la configuration des taxes et impôts utilisés pour augmenter les recettes qui servent à financer les subventions.

[28] Dans notre estimation des prix carbone implicites, on calcule le coût de réduction moyen — plutôt que marginal — d'une politique. En principe, c'est le coût marginal qui prime pour ce qui est d'évaluer la rentabilité d'une politique. En pratique, cependant, les coûts moyens sont une mesure plus pragmatique pour l'analyse des politiques. Pour les réductions d'émissions découlant de chaque politique, il existe un large éventail de coûts de réductions d'émissions affectant les entreprises et les ménages, et il peut être difficile de déterminer quel niveau représente la résolution la plus appropriée pour tenir compte de la répartition des coûts. C'est pourquoi les coûts marginaux sont difficiles à estimer dans la pratique. Nous nous concentrons donc sur les coûts moyens pour estimer les prix du carbone implicites d'une politique.

ÉTAPE 4 :

4 Mesurer la performance de la politique

Comment les décideurs peuvent-ils interpréter les coûts et les réductions d'émissions calculés ci-dessus? Dans le cas de l'efficacité, c'est relativement simple. Chaque tonne d'émissions réduites contribue aux efforts visant à éviter les coûts liés aux changements climatiques. Plus il y a d'émissions réduites, plus la politique est efficace. Cependant, évaluer l'efficience est plus complexe.

À l'étape 3, nous avons vu comment calculer les coûts liés à la réduction des émissions en évaluant le prix carbone implicite d'une politique. Mais à quoi faudrait-il le comparer? Trois indicateurs de référence sont pertinents, et chacun entraîne des effets différents. La Figure 8 résume leurs rôles dans l'évaluation de l'efficience d'une politique complémentaire.

1. Le prix actuel du carbone. Le premier critère d'évaluation de l'efficience d'une politique est le niveau du prix carbone qu'il vise à complémenter (qu'il s'agisse du taux d'une taxe carbone ou du prix des permis dans un système de plafonnement et d'échange). Une politique complémentaire dont le prix carbone implicite *dépasse* le prix carbone explicite courant entraîne des réductions d'émissions à des coûts plus élevés que ceux obtenus par le prix carbone.

En Colombie-Britannique, le prix carbone explicite est de 30 $ la tonne. En Alberta, il est de 20 $, et il atteindra 30 $ d'ici 2018. En Ontario et au Québec, il est d'environ 18,50 $ la tonne, mais il augmente progressivement au fil des ans. Et en réaction à la récente annonce fédérale, les prix du carbone dans les provinces qui ont recours à une taxe sur le carbone passeront à 50 $ la tonne d'ici 2022.

2. Le coût social du carbone. Le coût social d'une tonne supplémentaire d'émissions de GES — le coût social du carbone (CSC) — est un deuxième indicateur de référence utile. Le CSC peut aussi être conçu comme l'avantage pour la société d'*éviter* une tonne d'émissions de GES. Si le prix carbone implicite d'une politique dépassait le CSC, alors les coûts sociaux de la politique dépasseraient les avantages sociaux et elle serait, selon ce critère, trop coûteuse.

Malgré qu'il soit très complexe de mesurer le CSC (et que ces estimations soient inévitablement imprécises), il s'agit d'une mesure largement acceptée et utilisée dans l'analyse coûts-avantages sociaux des politiques climatiques[29]. Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) se sert d'une estimation du CSC dans toutes ses études d'impact de la réglementation portant sur les émissions de GES. ECCC élabore ses propres estimations du CSC en collaboration avec d'autres organismes officiels, dont l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA).

ECCC (2016) estime que la valeur centrale du CSC est de 43,56 $ la tonne, mais cette mesure est très incertaine. La nature des risques climatiques est telle que les coûts des changements climatiques (et de chaque tonne supplémentaire d'émissions de GES) pourraient en fait être beaucoup plus élevés. Même si ce scénario est moins probable, ces coûts potentiellement élevés signalent la présence d'un risque important. Pour tenir compte de ce « risque extrême » coûteux, ECCC évalue ce coût à 179,18 $ la tonne.

Notons également qu'il est probable que le CSC augmente avec le temps; au fur et à mesure que la concentration de GES atmosphériques augmente, le coût social d'une tonne *supplémentaire* d'émissions augmente également. L'estimation centrale d'ECCC pour 2050 est de 80 $ la tonne, comparativement à environ 45 $ aujourd'hui.

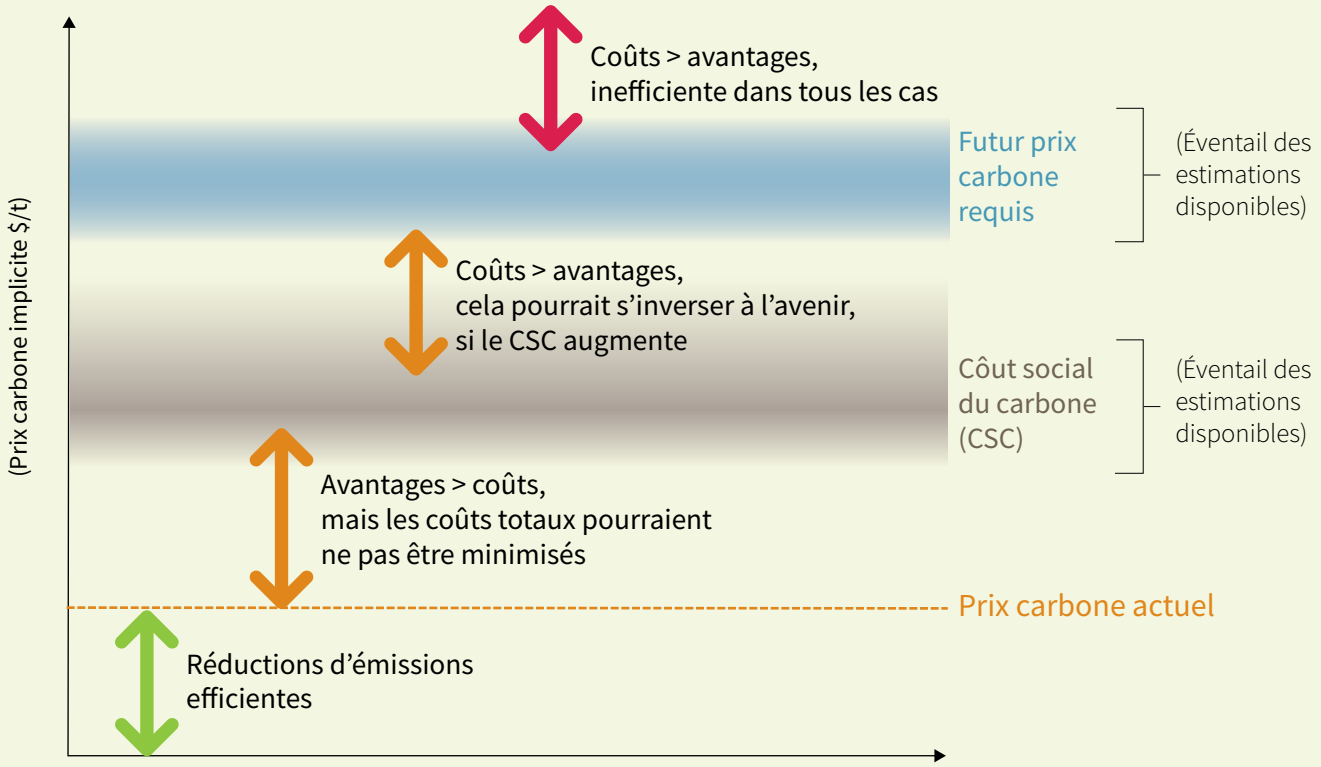
3. Les prix futurs du carbone requis. Si l'objectif à long terme de la politique est de réaliser des réductions d'émissions structurelles, la valeur à long terme du prix carbone peut également être un critère pertinent, quoique incertain.

Pour que le Canada atteigne ses cibles de 2030, les prix carbone devront augmenter de façon considérable. Par exemple, Sawyer et Bataille (2016) estiment que le prix carbone devrait atteindre 150 $ la tonne pour atteindre la cible que s'est fixée le Canada pour 2030. Jaccard *et al.* (2016) estiment qu'un prix de 200 $ est nécessaire pour atteindre la même cible. Les changements technologiques, le recours à des politiques complémentaires, voire l'achat de crédits compensatoires internationaux pourraient réduire ce prix, mais le prix carbone futur sera presque assurément plus élevé que le prix actuel, et de façon considérable. Par conséquent, une politique avec un prix carbone implicite élevé peut être décalée par rapport au prix explicite actuel, mais conforme au prix futur requis. En d'autres termes, une politique complémentaire peut ne pas être efficiente aujourd'hui par rapport au prix carbone explicite, mais le devenir à l'avenir.

Il y a des arguments pour et contre chacun des critères de référence. Il n'existe pas de critère unique reconnu pour déterminer la rentabilité d'une politique. Nous reconnaissons que ces critères sont parfois imprécis : le prix carbone futur et le CSC sont incertains et peuvent même se chevaucher. De plus, tant ces critères que le prix carbone implicite pour une politique donnée peuvent changer avec le temps. Néanmoins, tenir compte des trois indicateurs de référence fournit une vue d'ensemble utile. C'est la démarche que nous suivons à la Section 5, dans laquelle nous évaluons l'efficience de trois politiques précises.

[29] Pour voir plus en détail comment le CSC est estimé, voir l'Annexe B.

Figure 8 : Évaluation des prix carbone implicites



Le degré d'efficience d'une politique dépend de la façon dont le prix carbone implicite se compare aux indicateurs de référence, soit 1) le prix carbone explicite actuel (c'est-à-dire le taux d'une taxe sur le carbone ou le prix au marché des permis dans un système de plafonnement et d'échange); 2) le CSC; et 3) le prix du carbone futur requis pour réaliser les réductions d'émissions nécessaires. Comme l'indiquent les zones grise et bleue, les estimations disponibles reliées aux deux derniers indicateurs comportent une part d'incertitude. NB : Cette figure n'est pas à l'échelle.

La Figure 8 fournit un aperçu de ces trois critères d'évaluation et de leurs rôles dans l'évaluation de l'efficience d'une politique climatique complémentaire.

Les trois critères correspondent à quatre créneaux potentiels à l'intérieur desquels une politique peut se classer, selon son prix carbone implicite. Nous les décrirons tour à tour, en procédant du bas vers le haut de la figure.

La première catégorie est simple : une politique dont le prix carbone implicite est inférieur au prix carbone explicite actuel est efficiente dans tous les cas. Cette politique entraîne des réductions d'émissions *moins coûteuses* eu égard aux trois critères. Ces politiques devraient être adoptées par les décideurs, surtout si elles entraînent des réductions d'émissions considérables.

Une politique qui dépasse le prix carbone explicite, mais qui est inférieure au CSC *actuel* constitue un cas plus nuancé. La politique a des avantages qui dépassent ses coûts, puisque le coût de ses mesures de réduction des émissions est plus que compensé par ses avantages, compte tenu de l'épargne des coûts sociaux reliés à ces émissions. En ce sens, elle vaut la peine sans aucun doute. Cependant, bien que cette politique puisse en *elle-même* répondre au critère coût-bénéfice, il peut arriver qu'elle compromette l'efficience de l'*ensemble* des politiques climatiques. Des prix carbone uniformes — touchant à la fois les prix explicites et implicites — assurent que la réduction globale est efficiente. Un prix implicite plus élevé que le prix explicite indique que la politique est mal alignée avec la politique de tarification du carbone. On pourrait obtenir des réductions d'émissions plus efficientes si le prix carbone était appliqué avec plus de rigueur que celle offerte par la politique proposée (nous examinerons plus en détail l'efficience de l'ensemble de politiques climatiques à la Section 6). Dans les cas où il n'est pas possible d'augmenter le prix carbone, notamment en raison de contraintes politiques, les décideurs pourraient opter pour

des politiques complémentaires avec des prix carbone implicites dans ce créneau comme « deuxième meilleur choix » (Kaufman *et al.,* 2016). Cependant, ces politiques plus coûteuses peuvent également présenter des risques politiques si les entreprises et les ménages en viennent à reconnaître les implications des coûts plus élevés.

La troisième gamme de politiques a trait au cas où le prix carbone implicite d'une politique dépasse le coût social actuel du carbone. Ici, les coûts de la politique dépassent ses avantages; les réductions d'émissions sont plus coûteuses que les avantages obtenus en évitant ces émissions. Cependant, si le prix implicite est inférieur au CSC *futur,* les réductions qu'il entraîne — bien qu'elles ne sont pas rentables dans l'immédiat — pourraient le devenir ultérieurement. Ce créneau est particulièrement pertinent dans le contexte de la réalisation d'importantes réductions futures ou pour éviter de fixer certains types d'émissions provenant d'infrastructures qui ont une longue vie utile. Bien que les coûts de la politique soient élevés dans l'immédiat, elle pourrait être *avant-gardiste* et correspondre aux critères d'efficience futurs. Ce cas illustre comment les compromis entre l'efficacité et l'efficience peuvent compliquer l'évaluation des politiques.

À l'extrémité de l'éventail, une politique avec un prix carbone implicite supérieur à la fois au coût social du carbone *et* au prix carbone projeté est considérée comme *inefficiente* dans tous les cas. Les politiques dans ce créneau sont plus coûteuses que les alternatives, et le seront sans doute toujours. Les décideurs politiques peineront à justifier ces politiques sur le plan économique.

Mesurer la performance est une étape cruciale, mais elle ne suffit pas à déterminer si une politique donnée est complémentaire à la tarification du carbone. La dernière étape du cadre d'évaluation intègre des conclusions qualitatives et quantitatives pour permettre une évaluation plus éclairée d'une politique donnée.

ÉTAPE 5 :

5 Évaluer la complémentarité

La dernière étape du processus consiste à évaluer dans quelle mesure une politique donnée constitue un véritable complément à la tarification du carbone. Cette évaluation s'appuie sur des données qualitatives et quantitatives portant sur son efficacité et son efficience. Les résultats de l'analyse qualitative servent à *interpréter* ceux de l'analyse quantitative.

Dans de nombreux cas, les politiques feront ressortir des compromis : l'une pourrait réduire une grande quantité d'émissions, mais à un coût élevé; une autre, à faible coût, pourrait n'avoir qu'un impact limité sur les émissions de GES. Dans la suite de ce rapport, nous verrons comment les décideurs politiques peuvent déterminer avec assurance la meilleure combinaison de politiques compte tenu de ces effets. Mais avant d'examiner ces ensembles de politiques, nous appliquerons notre cadre d'évaluation à trois cas types.

5 ÉTUDES DE CAS REPRÉSENTATIFS

Dans la présente section, nous examinerons trois études de cas auxquelles nous appliquerons notre cadre d'évaluation des politiques climatiques canadiennes. Nous évaluerons les trois politiques suivantes : 1) la réglementation fédérale sur les émissions de méthane provenant du secteur pétrolier et gazier; 2) les subventions aux véhicules électriques au Québec; et 3) l'élimination progressive de la production d'électricité à partir du charbon en Alberta. Ces études de cas fournissent des exemples de politiques qui, respectivement, comblent des lacunes de couverture des politiques de tarification du carbone, renforcent le signal du prix carbone, et comportent des avantages connexes non reliés aux GES. Chacune de ces politiques a été mise en œuvre (ou le sera bientôt) en supplément d'un prix carbone.

Ces études de cas seront présentées en suivant les cinq étapes décrites dans le cadre d'analyse de la Section 4. Nous commencerons par une description qualitative des principales caractéristiques de la politique et évaluerons ensuite ses performances attendues. Puis, nous quantifierons les réductions de GES et les coûts prévus, et comparerons le prix carbone implicite de cette politique à des repères pertinents. Enfin, nous évaluerons sa complémentarité générale avec la tarification du carbone, analysant les conséquences des trois facteurs suivants : son type de complémentarité, ses interactions avec d'autres politiques et ses caractéristiques de conception.

L'application du cadre peut être complexe. Une approche analytique distincte est employée pour chacune des études de cas afin d'illustrer différentes méthodes d'estimation des coûts et de la réduction des GES[30]. Ces études de cas ne se veulent pas concluantes — seule une analyse des coûts et des avantages comme celles développées par le gouvernement fédéral dans un Résumé de l'étude d'impact de la réglementation (REIR) peut permettre de cerner avec précision la pleine portée des impacts attendus d'une politique. Les études de cas présentées ici ont plutôt pour but d'illustrer l'application du cadre et d'exposer des facteurs clés susceptibles d'influer sur la performance des politiques spécifiques évaluées.

Notre manière de calculer le prix carbone implicite est calquée sur le calcul du coût social par tonne ajustée de CO_2e que l'on retrouve dans les REIR d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). ECCC calcule cette donnée en soustrayant la valeur actualisée de la somme de tous les avantages non reliés aux GES de la valeur actualisée des coûts, puis en divisant par la valeur actualisée des tonnes de CO_2e. Les valeurs actuelles sont calculées en utilisant un taux d'actualisation sociale de 3 %.

[30] Pour une description exhaustive des sources, des méthodes et des hypothèses, voir Commission de l'écofiscalité du Canada (2017).

ÉTUDE DE CAS
COMBLER DES LACUNES

5.1 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE SUR LES ÉMISSIONS DE MÉTHANE PROVENANT DU SECTEUR PÉTROLIER ET GAZIER

Le 27 mai 2017, le gouvernement fédéral a rendu public son projet de réglementation des émissions de méthane provenant du secteur pétrolier et gazier (ECCC, 2017). Cette politique vise à diminuer, d'ici 2025, les émissions de ce secteur de 40 à 45 % par rapport aux niveaux de 2012 (ECCC, 2017). Ces règlements entreront en vigueur progressivement. Une première étape s'attaquera à la détection et à la réparation des fuites, aux compresseurs, ainsi qu'à la mise en service des puits. Elle entrera en vigueur en 2020. Des dispositions supplémentaires couvrant les exigences liées à la ventilation de la production des installations et aux dispositifs pneumatiques, s'ajouteront d'ici 2023 (ECCC, 2016c).

Bien que la politique sera appliquée à l'échelle nationale, la Colombie-Britannique, l'Alberta et la Saskatchewan seront touchées de manière disproportionnée en raison de l'importance de leurs secteurs pétroliers et gaziers (la réglementation ne devrait pas affecter de manière considérable le pétrole et le gaz extracôtiers). Ces trois provinces se doteront ou sont déjà dotées de leurs propres mesures en matière d'émissions de méthane du secteur pétrolier et gazier, mais ces dernières sont en général strictement axées sur les émissions provenant du torchage ou de la mise à l'évent du gaz. La réglementation fédérale reprend l'échéancier et la rigueur du projet de réglementation des émissions de méthane de l'Alberta. Le gouvernement fédéral a indiqué que si elles le souhaitent, les provinces touchées pourront conclure des accords d'équivalence pour ce règlement (ECCC, 2017).

QUALITATIF

1 Caractéristiques clés de la politique

Le Tableau 6 décrit les principales caractéristiques de la politique en fonction des trois facteurs clés du cadre : raison d'être, interactions et caractéristiques de conception.

Tableau 6 : Principales caractéristiques de la politique fédérale sur les émissions de méthane provenant du secteur du pétrole et du gaz

Considérations	Description	
Quelle est la raison d'être de la politique?	• La politique **comble une lacune** : les émissions de méthane provenant du secteur pétrolier et gazier sont souvent diffuses et peuvent être difficiles à mesurer et à tarifer. Par conséquent, elles ne sont pas couvertes par les politiques de tarification du carbone provinciales.	
Comment la politique interagit-elle avec d'autres politiques?	• Il n'y a pas d'interaction directe avec le prix carbone, étant donné que les émissions réglementées ne sont pas couvertes par un système de plafonnement et d'échange ou par une taxe carbone. • Il y a chevauchement entre la politique fédérale et les politiques provinciales, mais sa couverture attendue est plus vaste; là où il y a chevauchement, on s'attend à ce qu'elle concorde avec les cibles et les exigences des provinces. • Si des protocoles de crédits compensatoires couvrant des mesures pour atténuer les émissions de méthane du secteur pétrolier et gazier étaient en place, des interactions pourraient se produire.	
Quelles sont les principales caractéristiques de conception de la politique?	Éléments de conception	
	Rigueur	• Réduire de presque la moitié les émissions de méthane indique que la politique est passablement rigoureuse. • Le report de l'entrée en vigueur de la réglementation (par rapport au projet initial) n'aura pas d'effet sur les réductions d'émissions en 2025, mais diminuera les réductions cumulatives d'émissions au cours de cette période.
	Couverture	• La politique couvre toutes les émissions de méthane provenant de la production de pétrole et de gaz, et fournit donc une vaste couverture.
	Flexibilité	• La politique ne permet pas les échanges de crédits de conformité entre les entreprises, ce qui la rend inflexible dans son application aux agents. • Le report de l'entrée en vigueur de la réglementation donne aux entreprises une certaine flexibilité dans les délais pour atteindre les réductions d'émissions exigées.
	Prévisibilité	• Les sources d'émissions et les processus devant être couverts par la réglementation ont été clairement divulgués, améliorant la prévisibilité. • Ne donner aucune indication quant aux exigences après 2025 mine la prévisibilité à long terme.
	Gouvernance	• La politique n'est dotée d'aucun mécanisme de révision ou de rajustement autre que les directives courantes du Secrétariat du Conseil du Trésor.

QUALITATIF

2 Performance attendue

La performance attendue de la politique en matière d'efficience et d'efficacité à réduire les émissions de GES figure dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Performance attendue de la réglementation fédérale en matière d'émissions de méthane provenant du secteur pétrolier et gazier

Objectifs	Les facteurs qui aident	Les facteurs qui nuisent
Efficacité	• Une politique qui comble une lacune sans interagir avec la tarification sera probablement efficace pour la réduction des émissions de GES supplémentaires. • Une communication claire du niveau de réduction attendu du secteur augmentera l'efficacité, puisque les entreprises peuvent choisir de mettre en œuvre des technologies de réduction du méthane lors de la gestion périodique de leurs stocks en attendant des précisions.	• L'absence d'un mécanisme de réajustement de la rigueur de la politique pourrait limiter les occasions de réductions d'émissions encore plus importantes. • L'affaiblissement des exigences transitoires de la politique (en retardant l'application d'un échéancier pour la réglementation) mènera à de moindres réductions d'émissions cumulatives.
Efficience	• La prévisibilité contribue à améliorer l'efficience en aidant les entreprises à éviter de mal répartir leur capital en prévision de l'entrée en vigueur de la réglementation.	• L'absence d'un mécanisme d'échange de crédits de conformité pour les entreprises pourrait augmenter les coûts totaux de conformité.

QUANTITATIVE

3 Réduction des émissions et coûts

Nous avons passé en revue les analyses et la documentation existante afin de quantifier les réductions d'émissions et les coûts susceptibles de résulter de la politique fédérale. Les résultats des modèles d'ECCC (ECCC, 2017) sont utilisés pour définir les réductions d'émissions et les coûts prévus.

Tableau 8 : Réductions d'émissions et coûts prévus résultant de la politique fédérale sur les émissions de méthane provenant du secteur du pétrolier et gazier

Variable	Estimation	Description
Réductions d'émissions	**21 Mt CO_2e en 2025**	En raison de l'utilisation d'une année de référence historique pour définir la rigueur de la politique et les variations possibles du niveau de production futur de pétrole et de gaz, le niveau spécifique de réduction des émissions prévu pour la politique est incertain. ECCC estime une diminution de 21 Mt CO_2e en 2025. ECCC prévoit une diminution cumulative de 282 Mt CO_2e de 2018 à 2035.
Coûts	**13 $/tonne de CO_2e**	En raison de la possibilité de réaliser des gains sur le gaz conservé, certaines diminutions se produisant dans le cadre du règlement pourraient en fait offrir un rendement net à des entreprises du secteur pétrolier et gazier. Toutefois, la majeure partie devrait revenir à un coût net (ICF, 2015). ECCC (2017) estime que le coût des mesures d'atténuation en vertu du règlement sera d'environ 13 $/tonne de CO_2e*.

* Cette estimation de 13$/tonne CO_2e diffère de celle à 10$/tonne CO_2e qui figure dans l'estimation d'ECCC (2017) parce les coûts y sont ajustés en dollars courant (2017) et qu'elle escompte des diminutions de GES futures en se basant sur un taux d'escompte social de 3 %. Cet ajustement assure la cohérence méthodologique avec les estimations citées dans d'autres études de cas.

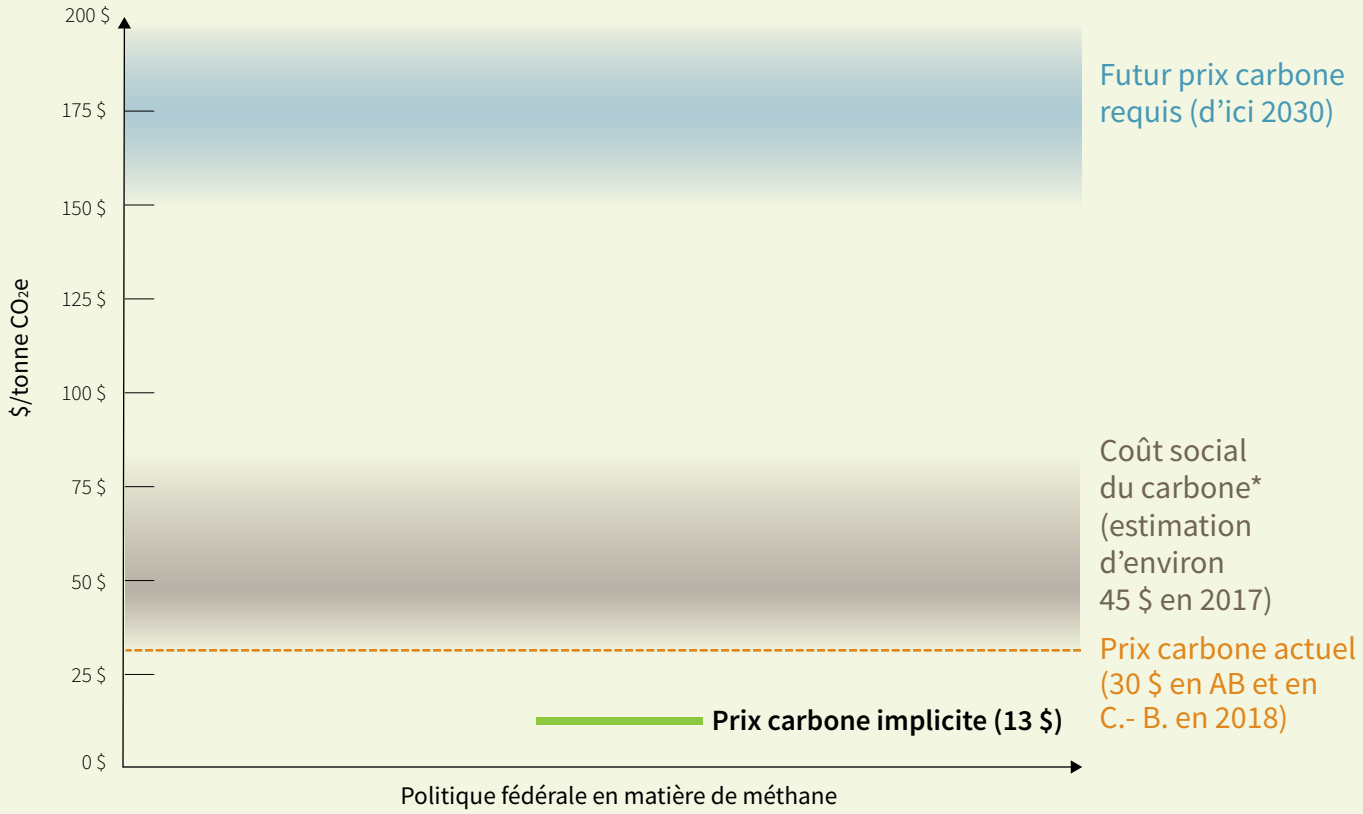
QUANTITATIF

4 Analyse comparative des performances

Efficacité : L'atténuation attendue à la suite de la réglementation — 21 Mt CO_2e en 2025 — est considérable, représentant près de la moitié des émissions de méthane du secteur en 2012. Il y aura aussi des réductions avant 2025. ECCC (2017) estime que les diminutions cumulatives de GES seront de 282 Mt CO_2e de 2018 à 2035. De plus, il pourrait y avoir des réductions avant même l'entrée en vigueur des exigences de la réglementation, alors que les entreprises prendront des mesures préventives coïncidant avec le mouvement régulier des stocks.

Efficience : Comme l'illustre le Tableau 8, le prix carbone implicite de 13 $ par tonne de CO_2e de la politique tombe en dessous de tous les indicateurs de référence disponibles pour l'efficience. Cela semble indiquer que la politique livrera des mesures efficientes d'atténuation des GES.

Figure 9 : Analyse comparative du prix carbone implicite de la politique fédérale sur les émissions de méthane provenant du secteur du pétrole et du gaz



Même selon des estimations des coûts conservatrices, le projet de réglementation sur le méthane semble être efficient par rapport aux trois critères de référence. Compte tenu de l'incertitude reliée aux estimations pour les deux plus importants indicateurs de référence, ils ont été signalés par des zones ombragées en bleu et gris, plutôt que par une ligne.

*Étant donné le potentiel particulier du méthane sur le réchauffement planétaire, un repère alternatif pourrait être le coût social du méthane (Marten et Newbold, 2011).

5 Évaluation de la complémentarité

La réglementation des émissions de méthane dans le secteur pétrolier et gazier est une politique qui comble des lacunes. Elle s'applique aux émissions non couvertes par la tarification du carbone; sa raison d'être est donc bien affirmée. Et, comme l'illustre la Figure 9, on s'attend à ce que les règlements fédéraux produisent une diminution considérable à un coût raisonnable. Par conséquent, d'une manière générale, on peut s'attendre à ce que la politique soit véritablement complémentaire aux politiques de tarification du carbone. Toutefois, la décision d'affaiblir la mise en place de l'échéancier par rapport à ce qui avait été proposé initialement réduit les réductions cumulatives de GES découlant de la politique.

Idéalement, cette réglementation pourrait inclure un mécanisme de flexibilité permettant les échanges de crédits de conformité, puisque les coûts des réductions seront hétérogènes entre les entreprises. L'absence d'un tel mécanisme pourrait augmenter les coûts, réduisant l'efficience.

La politique ne comporte aucune disposition pour la révision et le rajustement à part les directives courantes du Secrétariat du Conseil du trésor. Prévoir explicitement des examens périodiques qui incluent la possibilité de rajustement de la politique pour en augmenter la rigueur pourrait améliorer son efficacité. Cependant, une telle mesure pourrait aussi limiter l'efficience en minant la prévisibilité.

Enfin, alors que les règlements en matière de méthane n'interagiront pas directement avec les politiques de tarification du carbone, ils pourraient interagir avec des systèmes de crédits compensatoires. Les protocoles de crédits compensatoires sont un moyen d'étendre la couverture du prix carbone à des émissions difficiles à mesurer, mais non moins réalisables. Si des protocoles de crédits compensatoires dans les provinces touchées par le règlement devaient inclure des mesures de réduction des émissions de méthane dans le secteur pétrolier et gazier, ils interagiraient avec la réglementation fédérale prévue sur le méthane. Ces interactions potentielles devraient faire l'objet d'un examen minutieux au moment de la conception des protocoles de crédits compensatoires couvrant le secteur.

En résumé, étant donné que le prix carbone implicite de la politique tombe au-dessous de tous les points de référence pertinents, on peut s'attendre à ce que la politique soit complémentaire à la tarification du carbone. Toutefois, certains éléments de sa conception pourraient miner son efficacité et son efficience et des interrogations demeurent quant à ses interactions potentielles avec les protocoles de crédits compensatoires.

ÉTUDE DE CAS
RENFORCEMENT DE SIGNAL

5.2 SUBVENTIONS AUX VÉHICULES ÉLECTRIQUES AU QUÉBEC

En vertu du programme québécois « Roulez électrique », les conducteurs qui achètent ou louent des véhicules entièrement électriques, hybrides rechargeables, hybrides ou électriques à basse vitesse (collectivement, VÉ) sont admissibles à des remises gouvernementales allant jusqu'à 8 000 $ (Gouvernement du Québec, 2016a). Le programme est financé par le Fonds vert (qui tire une grande partie de ses fonds du prix carbone de la province), avec 93 millions de dollars disponibles en remise. Le programme a commencé en 2012 et se poursuivra jusqu'en 2020, ou jusqu'à ce que les fonds disponibles soient épuisés (Gouvernement du Québec, 2012). Le Québec est l'une des trois provinces canadiennes qui offrent des subventions importantes : l'Ontario et la Colombie-Britannique proposent respectivement des subventions de 14 000 $ et de 5 000 $.

Le programme de subvention du Québec fait partie d'un plus vaste ensemble de politiques provinciales de soutien aux VÉ. Le gouvernement provincial vise l'objectif de 100 000 véhicules électriques rechargeables immatriculés sur la route d'ici 2020, et son Plan d'électrification des transports 2015-2020 contient des politiques axées tant sur l'offre que sur la demande pour stimuler les ventes de VÉ (Gouvernement du Québec, 2016a). Cette étude de cas porte sur les impacts attendus du programme de subvention destiné aux VÉ de la province. Cependant, dans certains cas, nous analysons également les conséquences des interactions avec d'autres politiques provinciales de soutien aux VÉ, en particulier un règlement, communément appelé « norme VZÉ », faisant la promotion des véhicules à zéro émission (VZÉ).

Dans le cadre de la norme VZÉ, les fabricants sont tenus de respecter une cible de vente de VZÉ déterminée par le gouvernement provincial, en commençant par l'année modèle 2018. Chaque vente ou location d'un VZÉ admissible permet l'octroi de crédits au fabricant selon l'autonomie du véhicule. Plus l'autonomie sera élevée, plus le fabricant obtiendra de crédits; chaque crédit réduit les obligations du fabricant. Les entreprises ayant des crédits excédentaires peuvent les vendre à d'autres fabricants qui ratent leur cible, créant un marché d'échange (Gouvernement du Québec, 2016b).

QUALITATIF

1 Caractéristiques clés de la politique

Le Tableau 9 décrit les principales caractéristiques de la subvention aux VÉ du Québec en rapport avec chacun des trois éléments clés du cadre d'évaluation.

Tableau 9 : Principales caractéristiques de la politique québécoise en matière de subvention aux VÉ

Considérations	Description	
Quelle est la raison d'être de la politique?	• La politique sert à **renforcer le signal**. • L'adoption des VÉ peut être entravée par des défaillances de marché telles que des informations incomplètes, des externalités de réseau, des retombées de connaissances, des problèmes de coordination des politiques, des taux d'actualisation excessifs et l'incertitude du futur prix carbone (Gillingham et Sweeney, 2010; Lin et Greene, 2011; Melton *et al.*, 2016; Struben et Sterman 2008; Tran *et al.*, 2012; Weber et Rohracher, 2012).[31]	
Comment la politique interagit-elle avec d'autres politiques?	• Parce qu'ils couvrent tous les deux les mêmes émissions du secteur des transports, la politique interagit avec le système de plafonnement et d'échange du Québec. • Et parce qu'elles affectent toutes les deux les ventes de véhicules électriques dans la province, la politique interagira également avec la norme VZÉ.	
Quelles sont les principales caractéristiques de conception de la politique?	Éléments de conception	
	Rigueur	• La subvention est relativement généreuse : la subvention maximale de 8 000 $ contribue grandement à combler l'écart de coût entre les véhicules à moteur à combustion et électriques.
	Couverture	• Les véhicules automobiles comptent pour une part importante des émissions du secteur des transports, ce qui indique que la politique aura une couverture étendue. • Cependant, le fait que la politique ne s'applique qu'aux personnes qui achètent volontairement un VÉ réduit sa véritable couverture.
	Flexibilité	• Le programme est flexible, s'appliquant à différents types de technologies de véhicules à faible ou à zéro émission (entièrement électrique, hybride rechargeable, hybride, etc.). • Étant donné que le programme est ouvert à tous les résidents du Québec et qu'on y participe sur une base strictement volontaire, il est flexible dans la durée et dans son application aux agents.
	Prévisibilité	• Les critères d'admissibilité de la politique sont clairement énoncés. • La subvention est disponible pour une durée clairement énoncée et fixe; cependant, il ne ressort aucune documentation en matière de renouvellement de la politique ou de suffisance des fonds jusqu'à la date de fin prévue.
	Gouvernance	• De par sa conception, la politique est dotée d'un mécanisme de révision en 2017.

[31] Ces défaillances de marché se distinguent des obstacles au marché, comme la réticence des consommateurs à adopter des technologies peu familières.

QUALITATIF

2 Performance attendue

Le Tableau 10 indique la performance attendue de la subvention aux VÉ en matière d'efficacité et d'efficience à réduire les émissions de GES.

Tableau 10 : Efficacité et efficience attendues de la subvention aux VÉ du Québec

Objectifs	Facteurs qui aident	Facteurs qui nuisent
Efficacité	• Si les permis prévus dans le système de plafonnement et d'échange de la province continuent à se vendre au prix plancher (c.-à-d., si le plafond continue à ne pas avoir d'effet contraignant), les atténuations de GES attribuables à la politique seront additionnelles, soutenant l'efficacité de l'ensemble.	• Si les prix des enchères grimpent au-dessus du prix plancher (c.-à-d., si le plafond commence à avoir un effet contraignant) alors toute atténuation des GES attribuables à la politique de subvention des VÉ remplacera l'atténuation qui aurait eu lieu ailleurs sous le plafond, et la politique ne mènera pas à davantage de diminution globale.
Efficience	• La flexibilité de conception de la politique par rapport aux technologies, aux agents et au temps améliore son efficience attendue. • De plus, son calendrier relativement prévisible (en dépit des questions sur la possible extension de la politique) et son mécanisme de révision intégré contribuent à soutenir l'efficience attendue.	• Augmenter les recettes fiscales pour financer la subvention entraînera un coût économique, ce qui pourrait réduire son efficience.

QUALITATIF

3 Réductions des émissions et coûts

Pour estimer les coûts et les réductions de GES attendus pour la politique de subvention des VÉ du Québec, la Commission de l'écofiscalité du Canada a commandé une analyse de modélisation à Navius Research. Le Tableau 11 donne un aperçu des résultats de la modélisation, et la Figure 10 fournit une explication détaillée des différents éléments. Pour plus d'information sur la méthodologie, les hypothèses et les paramètres du modèle, voir Commission de l'écofiscalité du Canada (2017).

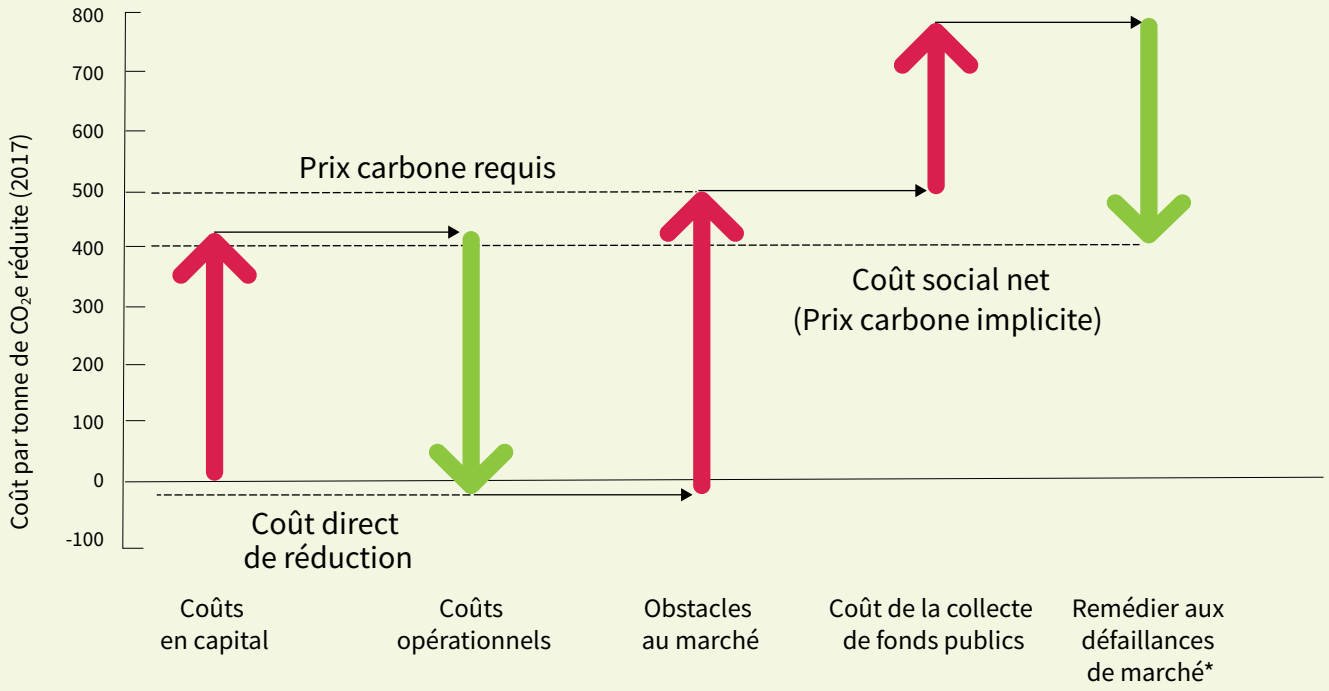
Tableau 11 : Prévisions des réductions des émissions et des coûts résultant de la subvention aux VÉ du Québec

Variable	Estimation	Description
Réductions des émissions	**3 Mt CO_2e** d'ici 2030 (cumulativement), selon la dynamique du marché des permis du système de plafonnement et d'échange	Nous estimons les réductions d'émissions attribuables à la subvention aux VÉ du Québec en comparant les scénarios modélisés avec et sans subvention. La politique de tarification du carbone de la province est incluse dans les deux scénarios. Certains consommateurs qui achèteraient un VÉ compte tenu de la subvention opteraient plutôt pour l'achat d'un véhicule à moteur à combustion interne (MCI) en l'absence de cette subvention[32]. D'ici 2030, les réductions de GES cumulées résultant de la politique de subvention sont estimées à 3 Mt CO_2e.[33] (Les estimations précises d'atténuation des GES attribuables à la politique varieraient selon les hypothèses et les paramètres de modélisation; pour plus d'information, voir Commission de l'écofiscalité du Canada [2017].)
Coûts	**$395/tonne CO_2e**	Les 3 Mt d'atténuation de GES attribuables à la politique de subvention aux VÉ s'accompagnent d'un coût fort élevé de 395 $ la tonne de CO_2e, selon notre analyse de modélisation. Ce coût social net exprime la somme du coût supplémentaire d'un VÉ pour les consommateurs par rapport à un véhicule à MCI, du coût économique de la subvention et de l'avantage de remédier aux défaillances du marché avec la politique. Les éléments de coût individuels et leur contribution au coût social net sont examinés ci-dessous et à la Figure 10. Certains éléments de coût sont sujets à un degré d'incertitude élevé. Il est particulièrement difficile d'établir dans quelle mesure certains obstacles au marché — qui augmentent les coûts apparents des VÉ, et qui sont la raison pour laquelle des mesures incitatives pourraient en favoriser l'adoption — sont de véritables défaillances. Compte tenu de cette incertitude, les estimations de ces variables (et le coût social global de la politique) doivent être considérées strictement comme des approximations des coûts réels attendus.

[32] L'analyse de modélisation semble indiquer qu'environ 3 % des acheteurs de VÉ au Québec en auraient acheté un avec ou sans la subvention. Ces acheteurs font preuve de « parasitisme » en profitant de la politique de subvention sans en avoir besoin.

[33] La réduction nette résultant de la politique peut en fait être moindre si les permis émis en vertu du système de plafonnement et d'échange se vendent au-dessus du prix plancher (c'est-à-dire si le plafond est contraignant).

Figure 10 : Répartition des coûts sociaux nets d'atténuation pour la subvention aux VÉ du Québec



Cette figure décompose les différents coûts et avantages (décrits dans le présent rapport) associés au programme de subvention aux VÉ du Québec. Chaque coût (flèche ascendante) ou avantage (flèche descendante) est exprimé en coûts nets divisés par les réductions d'émissions totales attendues de la politique (c'est-à-dire que tous les coûts et avantages sont affichés « par tonne »). Tant les coûts nets que les réductions d'émissions sont additionnels : ils reflètent la différence entre le cas où seule la politique de tarification du carbone est mise en œuvre et le cas où tant la politique de tarification du carbone que la politique de subvention aux VÉ sont mises en œuvre. Pour mieux résumer les résultats de la modélisation, les estimations représentant les coûts et les avantages échelonnées dans le temps sont présentées ici comme des estimations ponctuelles en utilisant la valeur actualisée, conformément à l'approche d'Environnement et Changements climatiques Canada pour le calcul des coûts sociaux des politiques par tonne ajustée de CO_2e.

*Dans les publications disponibles sur les VÉ, il est difficile de distinguer l'effet des véritables défaillances de marché par rapport au plus vaste ensemble d'obstacles au marché. Conséquemment, notre estimé de l'impact des défaillances de marché reflète une bonne part d'incertitude.

Les coûts en capital représentent le coût moyen supplémentaire pour l'achat d'un VÉ comparativement à un véhicule à MCI. Le prix de vente d'un VÉ est supérieur à celui d'un véhicule conventionnel. Par conséquent, les coûts en capital apparaissent dans la figure en tant que coûts nets.

Les coûts opérationnels représentent les coûts supplémentaires liés à l'utilisation d'un VÉ par rapport à un véhicule à MCI pendant *toute sa durée de vie.* Tel que l'indique la figure, les coûts sont négatifs, ce qui signifie qu'il y a des économies nettes d'utilisation associées à la possession d'un VÉ pendant toute sa durée de vie, étant ses coûts énergétiques relativement bas.

Les coûts directs de réduction sont la somme des coûts en capital et des coûts d'utilisation. Ils expriment le coût supplémentaire total lié à la possession d'un VÉ plutôt qu'un véhicule à MCI, indiquant les coûts de réduction associés à l'adoption des VÉ. Le coût direct de reduction *négatif* modélisé semble indiquer que l'achat d'un véhicule à MCI devrait offrir un *rendement* net jusqu'au terme de sa durée de vie dans le cadre du système de plafonnement et d'échange de la province. Cependant, les obstacles au marché dans le secteur des VÉ (comme nous l'exposons ci-dessous) freinent l'adoption de cette mesure d'atténuation apparemment efficiente.

Les coûts des obstacles au marché rendent compte de facteurs non financiers qui influent sur les préférences des consommateurs. Ils sont importants dans le secteur des VÉ : étant donné que les VÉ représentent une nouvelle technologie, certains consommateurs pourraient ne pas être informés des économies nettes qu'ils peuvent procurer leur vie durant. Il se peut également que les consommateurs perçoivent les coûts des VÉ comme étant plus élevés en raison d'inconvénients tels que les infrastructures de recharge limitées ou le temps nécessaire à la recharge. Cet élément est calculé à partir de données empiriques sur les considérations réelles des consommateurs lorsqu'ils envisagent l'achat d'un VÉ. Il est important de noter que cet élément permet de saisir à la fois les *obstacles* au marché (angoisse de l'autonomie, préférences des consommateurs, etc.) et les véritables *défaillances* du marché (information incomplète, prix carbone futurs incertains, etc.) qui peuvent limiter l'adoption des VÉ. Bien que cette analyse soit fondée sur des données d'enquête qui recensent les préférences des conducteurs, la mesure dans laquelle ces préférences répondent à des obstacles au marché ou à des défaillances du marché est très imprécise.

Le prix carbone requis indique le coût de la réduction des émissions de GES par l'achat d'un VÉ tel que *perçu* par les acheteurs potentiels de VÉ. Il combine leurs coûts directs en capital et les coûts d'utilisation (par rapport à un véhicule à MCI), ainsi que les coûts *supplémentaires* réels et perçus qu'ils anticipent lorsqu'ils envisagent l'achat d'un VÉ. Il tient compte du taux du prix carbone qui aurait été nécessaire (au-delà du prix carbone explicite existant) pour surmonter les obstacles au marché qui entravent l'adoption à grande échelle des VÉ par les consommateurs.

Le coût de la collecte de fonds publics reflète les coûts économiques de la subvention gouvernementale pour l'achat des VÉ. La subvention est financée en grande partie par les recettes de la vente aux enchères de permis dans le cadre du système de plafonnement et d'échange via le Fonds vert. La collecte de fonds par le biais de la plupart des formes d'impôts impose des distorsions à l'économie et entraîne un coût économique. Comme l'indique la figure 10, les coûts économiques de la collecte de fonds publics sont considérables[34]. Ces coûts sont mesurés au moyen d'un coût marginal estimé des fonds publics pour les recettes provenant du système de plafonnement et d'échange du Québec.

Les avantages de s'attaquer aux défaillances du marché sont les avantages sociaux reliés au fait de surmonter de véritables défaillances du marché. La variable des obstacles au marché décrite ci-dessus signale l'effet que les caractéristiques du marché des VÉ peuvent avoir sur la façon dont les consommateurs perçoivent les coûts des VÉ. Par exemple, les acheteurs ont peut-être *perçu* des coûts plus élevés en raison d'un manque d'information sur les nouvelles technologies, telles que l'autonomie et la fiabilité des batteries. Si ce problème est une véritable défaillance du marché, une fois que le véhicule aura été acheté grâce à la politique de subvention, l'acheteur réalisera qu'il a surestimé ces coûts. De plus, d'autres acheteurs potentiels pourraient avoir moins de doutes sur les VÉ à mesure qu'ils voient d'autres personnes en acheter (Mau *et al.,* 2008). Cette variable calcule l'avantage que procure la subvention eu égard à sa capacité à réduire les défaillances du marché, à savoir son effet de « renforcement du signal ».

Le coût social net est une estimation des coûts nets d'une politique pour la société. Il est calculé en faisant le total de tous les éléments de coûts précédents. Ces coûts sociaux reflètent le *prix carbone implicite* de la politique. La valeur que l'on voit dans la figure 10 représente l'*estimation* du coût social réel de la politique : les autres coûts et avantages non modélisés pourraient modifier les résultats présentés ci-dessus. Par exemple, les avantages pour la santé de la réduction de la pollution atmosphérique en raison de l'utilisation accrue des VÉ, ou les avantages des retombées de connaissances dans le secteur des VÉ. En raison de la petite taille du secteur des VÉ au Québec, on s'attend à ce que ces effets soient modestes et incertains, et ils ne sont donc pas modélisés ici. S'ils étaient inclus, ils feraient baisser légèrement notre estimation des coûts sociaux.

[34] En raison de l'incertitude qui leur est inhérente, ces coûts sont difficiles à estimer avec précision. Ils sont fournis à titre indicatif du coût attendu de la collecte de fonds publics.

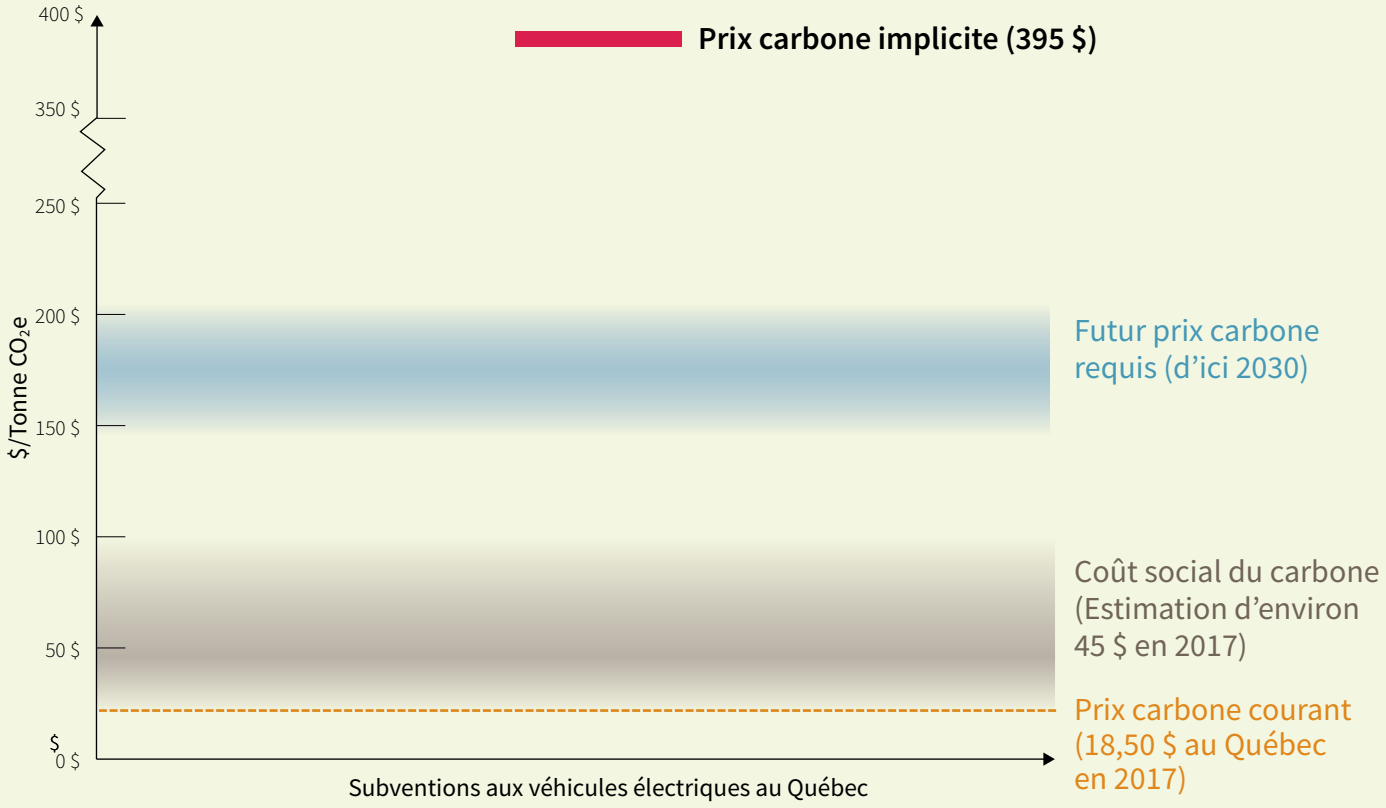
QUANTITATIF

4 Analyse comparative des performances

Efficacité : Les réductions d'émissions attribuables à la politique sont assez modestes. L'atténuation cumulative de 3 Mt CO_2e d'ici 2030 représente une très petite part des émissions provenant du transport de passagers au Québec, qui étaient de 17 Mt CO_2e en 2014. De plus, selon ce que seront les interactions avec le système de plafonnement et d'échange de la province, l'atténuation nette attribuable à la politique pourrait être encore plus basse.

Efficience : Les réductions que la politique permet d'obtenir de manière directe se font également à un coût très élevé. Comme l'indique la Figure 11, le prix carbone implicite de la politique de 395 $/tonne dépasse largement toutes les indicateurs de référence d'efficience disponibles.

Figure 11 : Analyse comparative du prix carbone implicite de la politique de subvention aux VÉ du Québec



Selon notre analyse, les subventions aux VÉ du Québec ont un coût élevé par tonne d'émissions réduites. Elles ne sont pas efficientes en fonction de chacun des trois indicateurs de référence, en grande partie en raison des coûts économiques associés au financement de la subvention. Compte tenu de l'incertitude reliée aux estimations pour deux des indicateurs de référence, ils ont été signalés par des zones ombragées en bleu et gris, plutôt que par une ligne.

5 Évaluation de la complémentarité

Les VÉ devraient jouer un rôle clé dans la décarbonisation du secteur des transports et de l'économie en général (Sykes, 2016; Bahn *et al.,* 2013; Williams *et al.,* 2012). En raison de défaillances du marché dans le secteur des VÉ, le prix du carbone seul pourrait tarder à entraîner une adoption importante et rapide des VÉ et leur développement. Il y a donc des arguments en faveur de l'utilisation politique de « renforcement du signal»[35].

Des politiques axées tant sur la demande que sur l'offre sont disponibles pour soutenir les VÉ, et de nombreux observateurs notent qu'un ensemble de politiques est probablement nécessaire pour provoquer une adoption considérable (Axsen *et al.,* à paraître). Parmi les mesures existantes qui favorisent la demande, notons les subventions à l'achat, les investissements publics dans les infrastructures de recharge, ou des incitations non financières telles que l'accès aux voies réservées aux véhicules à occupation multiple et le stationnement gratuit. Les mesures existantes axées sur l'offre incluent les normes VZÉ, les normes de carburants à faible teneur en carbone, et les subventions pour la R et D (Axsen *et al.,* à paraître). Comme indiqué plus haut, nos recherches montrent que les subventions aux VÉ sont une option politique à coût élevé pour soutenir les VÉ, en grande partie à cause du coût économique élevé associé à la collecte des fonds publics[36]. En outre, des questions d'équité peuvent être soulevées, puisque des sommes importantes de fonds publics sont dépensées pour fournir un soutien qui profite de manière disproportionnée aux ménages plus aisés (Irvine, 2017).

De plus, le Québec n'est pas la seule province à soutenir l'adoption des VÉ; la Colombie-Britannique et l'Ontario offrent aussi des subventions à l'achat d'un VÉ. En Colombie-Britannique, les subventions aux VÉ ont probablement aussi un coût d'atténuation élevé, mais parce qu'ils interagissent avec une taxe carbone, ils entraînent des réductions de GES supplémentaires dans tous les cas. Tout comme au Québec, les subventions aux VÉ de l'Ontario interagissent avec son système de plafonnement et d'échange, de sorte que les interactions de sa politique avec le prix du carbone sont susceptibles d'avoir des conséquences semblables sur son efficacité. Toutefois, en ce qui concerne l'efficience, l'analyse est compliquée par le fait que l'Ontario dispose également d'un secteur de fabrication de véhicules automobiles que les subventions aux VÉ peuvent également être destinées à soutenir (entraînant des avantages connexes non liés aux GES).

Bien qu'elles ne soient pas modélisées, les politiques de subvention aux VÉ pourraient offrir des avantages connexes en matière de réduction des émissions à long terme. L'adoption de VÉ pour passagers peut avoir une fonction probante en matière de technologie, et aider à la transformation en profondeur du secteur des transports (électrification des camions, des autobus, etc.) et à l'électrification industrielle en général. Cependant, en raison de leurs coûts élevés apparents, les mérites et la raison d'être des subventions (en général et dans le cadre d'un vaste ensemble de politiques sur les VÉ) devraient être soigneusement examinés.

Il faut noter que les interactions avec la norme québécoise sur les VZÉ (et les autres politiques), qui ne sont également pas modélisées dans le présent rapport, pourraient renforcer la justification de l'octroi de subventions aux VÉ. Cependant, ces interactions pourraient fort bien *miner* l'efficience en augmentant les coûts sans améliorer l'adoption, étant donné que les deux politiques se recoupent dans une certaine mesure[37]. Le degré d'adoption des VÉ engendré par chacune des politiques est le résultat de leur rigueur respective, et il y aura inévitablement un chevauchement entre les deux politiques quant au degré d'adoption qu'elles provoquent. Si l'adoption des véhicules électriques découlant de la politique de subvention ne dépasse pas la quantité de VÉ prescrite dans le cadre de la loi, il n'y aurait pas d'additionnalité découlant du volet subvention de la politique, et son efficience estimée diminuerait. Les conséquences des interactions entre les deux politiques devraient être explorées de plus près.

Dans l'ensemble, il faut davantage de recherche et de données probantes avant que les politiques de subvention aux VÉ du Québec puissent être justifiées à titre de politique climatique complémentaire. Lorsque cette politique sera réexaminée cette année, les décideurs devraient songer sérieusement s'il y a lieu de la renouveler lorsqu'elle viendra à échéance en 2020, en particulier compte tenu de ses interactions potentielles avec la norme provinciale sur les VZÉ. Un instrument réglementaire similaire à celui de la Californie (voir Jaccard, 2016) qui a élargi sa norme VZÉ pour y inclure les véhicules hybrides pourrait possiblement être une approche moins coûteuse[38].

[35] La vente à grande échelle de VÉ fournirait également des avantages connexes, tels que la diminution de la pollution atmosphérique et des effets sur la santé humaine. Par conséquent, à une échelle adéquate, le soutien aux VÉ pourrait aussi être une politique qui augmente les avantages.

[36] Le « parasitisme » joue également un rôle étant donné que certains de ces fonds sont versés à des consommateurs qui auraient acheté un VÉ avec une subvention inférieure, ou même en l'absence d'une subvention. On estime qu'environ 3 % des bénéficiaires de subventions font preuve de « parasitisme ».

[37] Leurs différences en matière de couverture signifient qu'elles ne se recoupent pas parfaitement : les deux politiques couvrent les véhicules électriques, mais la politique de subvention couvre les véhicules hybrides et les hybrides rechargeables, contrairement à la norme VZÉ.

[38] Cependant, une telle approche soulèverait des questions difficiles sur l'incidence : alors que le coût des subventions incombe aux gouvernements, le coût d'une telle norme incomberait dans une certaine mesure aux fabricants et distributeurs de véhicules, qui pourraient s'opposer à la mise en place des règlements.

ÉTUDE DE CAS
AUGMENTATION DES AVANTAGES

5.3 ÉLIMINATION PROGRESSIVE DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DU CHARBON EN ALBERTA

Le plan actuel du gouvernement de l'Alberta sur les changements climatiques (Climate Change Leadership Plan) prévoit l'élimination progressive des émissions provenant de la production d'électricité à partir du charbon d'ici 2030. Il y a en tout 18 centrales au charbon en Alberta, qui représentent 38 % de sa capacité de production d'électricité et 62 % de son électricité générée (AESO, 2017). Le règlement prévu s'appliquera aux six centrales au charbon dont la fermeture est prévue pour 2030. Les 12 autres seront hors service avant 2030, comme le prévoit la réglementation fédérale de 2012 sur la production d'électricité à partir du charbon, en vertu de laquelle les centrales sont appelées à être rénovées ou mises hors service à la fin de leur « durée de vie utile » (règle générale, 50 ans avec des cibles intermédiaires pour 2019 et 2029) (Environnement Canada, 2012; Gouvernement de l'Alberta, 2016). Pour compenser les entreprises de ce changement de politique, le gouvernement de l'Alberta a négocié un paiement d'environ 1,3 milliard de dollars, qui sera octroyé en plusieurs versements annuels entre 2017 et 2030.

L'Alberta n'est pas la première province à éliminer le charbon. En 2003, l'Ontario s'est engagé à éliminer progressivement la totalité de sa production d'électricité à partir du charbon et a fermé la dernière de ses cinq centrales en 2014. On estime que l'abandon progressif du charbon en Ontario a permis une diminution d'émissions annuelle de 34 MT CO_2e — la plus importante au Canada à ce jour (Harris *et al.*, 2015). Étant donné que l'Ontario a éliminé progressivement le charbon avant la mise en œuvre de son système de plafonnement et d'échange, sa politique, à l'époque, se substituait à la tarification du carbone, plutôt que de lui servir de complément. L'Alberta, de son côté, poursuit son élimination progressive du charbon parallèlement à sa politique de tarification; c'est la raison pour laquelle nous avons choisi d'en faire l'objet principal de cette étude de cas.

En Alberta, les émissions du secteur sont actuellement régies par la Specified Gas Emitters Regulation, mais à partir de 2018, elles seront régies par le Carbon Competitiveness Regulation (CCR), règlement sur la compétitivité du carbone, qui impose une tarification du carbone pour les grands émetteurs finaux. De plus, la province s'est aussi fixée pour objectif de produire 30 % de sa production totale d'électricité à partir d'énergies renouvelables d'ici 2030. Pour faciliter cette transition vers les énergies renouvelables, le gouvernement met en oeuvre son programme d'électricité renouvelable (Renewable Electricity Program, REP), qui fournira des crédits en vue de la production d'électricité renouvelable.

Notons que les détails du CCR ne sont pas encore définitifs. En conséquence, cette étude de cas ne fournit qu'une évaluation illustrative des impacts de la politique *potentielle* en Alberta. Elle identifie les facteurs clés pertinents pour évaluer la complémentarité, mais les détails de la politique CCR seront importants pour une évaluation plus complète.

ÉTUDE DE CAS — AUGMENTATION DES AVANTAGES

QUALITATIF

1 Caractéristiques clés de la politique

Le Tableau 12 détaille les principales caractéristiques de l'élimination progressive du charbon en fonction des trois principales considérations : type de complémentarité, interactions et caractéristiques de conception.

Tableau 12 : Principales caractéristiques de la politique d'élimination progressive du charbon de l'Alberta

Considérations	Description	
Quelle est la raison d'être de la politique?	• La politique **augmente les avantages** : l'élimination du charbon réduira la pollution atmosphérique, un résultat associé à d'importants avantages pour la santé humaine (Environnement Canada, 2012; Anderson *et al*., 2013).	
Comment la politique interagit-elle avec d'autres politiques?	• Parce que les deux couvrent les émissions du secteur de l'électricité, la politique interagira avec la politique de tarification du carbone pour les grands émetteurs finaux prévue en Alberta, le CCR. • Le REP aura une incidence sur les incitatifs et les résultats dans le secteur de l'électricité, alors des interactions de politiques avec ce programme pourraient également se produire.	
Quelles sont les principales caractéristiques de conception de la politique?	Éléments de conception	
	Rigueur	• Les exigences de l'élimination progressive sont sensiblement plus rigoureuses que la réglementation fédérale sur la production de l'électricité à partir du charbon de 2012, qui exige la fermeture des centrales à charbon à la « fin de leur vie utile »[39]; cependant, parallèlement, l'élimination progressive de l'Alberta permet aux centrales visées de continuer à fonctionner jusqu'en 2030.
	Couverture	• La politique touche toute la production d'électricité à partir du charbon de la province (une source importante d'émissions provinciales), ce qui représente une vaste couverture.
	Flexibilité	• La politique d'élimination progressive sera flexible dans son application aux technologies si elle permet à des centrales au charbon de continuer à fonctionner moyennant qu'elles réduisent leurs émissions à un niveau équivalent à celui de la production de l'électricité à partir du gaz naturel ou à celui d'une autre technologie de référence pertinente.
	Prévisibilité	• La politique est dotée d'une échéance définitive en 2030; cependant, il n'est pas spécifié si certaines des centrales réglementées seront hors service avant 2030.
	Gouvernance	• Les mécanismes de gouvernance ne sont pas encore connus, certains des détails de la politique n'ayant pas été dévoilés.

[39] Le gouvernement fédéral a également proposé une politique d'élimination progressive du charbon qui serait encore plus rigoureuse, exigeant l'élimination de toute production d'électricité à partir du charbon d'ici au 31 décembre 2029 (à moins que les provinces ne concluent un accord d'équivalence avec le gouvernement fédéral) (Gouvernement du Canada, 2016b). Étant donné que ce calendrier de l'élimination se terminant en 2030 concorde en grande partie avec la politique de l'Alberta annoncée précédemment (et qui prévoit l'élimination progressive d'ici au 31 décembre 2030), nous limitons notre examen à la politique de l'Alberta plutôt qu'à la loi fédérale proposée.

QUANTITATIF

2 Performance attendue

La performance attendue de la politique d'élimination progressive du charbon en Alberta pour ce qui est de son efficacité à réduire les émissions de GES et de son efficience est indiquée dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Efficacité et efficience attendues de la politique d'élimination progressive du charbon de l'Alberta

Objectifs	Les facteurs qui aident	Les facteurs qui nuisent
Efficacité	• Étant donné que le CCR cohabitera avec une taxe sur le carbone plutôt qu'avec un système de plafonnement et d'échange, les interactions ne diminueront pas l'efficacité de l'élimination du charbon. • La suppression progressive a un échéancier relativement strict, et les six centrales au charbon visées sont la cause d'importantes émissions annuelles : environ 18 Mt CO_2e.	• Une partie de l'élimination progressive du charbon aurait pu avoir lieu en vertu de la politique du CCR uniquement, ce qui limite l'efficacité de la politique.
Efficience	• On peut s'attendre à ce que l'élimination progressive du charbon génère d'importants avantages connexes en matière de santé, compensant ainsi pour certains coûts. • Bien que certains détails de conception ne soient pas encore connus, le gouvernement albertain a fourni des indices clairs quant à la façon dont l'élimination progressive fonctionnera.	• Le paiement planifié aux producteurs de charbon est financé par les recettes de la taxe carbone de la province. Comme toujours, les dépenses entraînent des coûts d'opportunité : utiliser de l'argent à ces fins signifie qu'il ne peut pas être utilisé pour poursuivre d'autres objectifs (par exemple, la réduction des impôts existants).

QUANTITATIF

3 Réductions des émissions et coûts

Pour faire l'estimation des réductions de GES et des coûts de la politique d'élimination progressive du charbon de l'Alberta, la Commission de l'écofiscalité a mis au point un modèle des coûts de l'approvisionnement en électricité en Alberta. Pour plus d'information sur la méthodologie du modèle, ses hypothèses et ses paramètres, voir Commission de l'écofiscalité du Canada (2017).

Dans cette étude de cas, les questions d'interaction sont cruciales, à savoir : quels résultats la politique d'élimination du charbon permet-elle d'obtenir que le CCR ne produirait pas? En raison de la complexité de ces interactions, nous examinerons les scénarios de référence et de politique de manière plus détaillée que dans les deux études de cas précédentes.

Scénario de référence : Le scénario de référence du modèle quantifie l'effet que le CCR prévu de l'Alberta devrait avoir sur la production des six centrales au charbon qui seront touchées par la politique d'élimination progressive du charbon. Il modélise la réaction des entreprises au CCR en quantifiant leurs coûts prévus en fonction de quatre options possibles : 1) poursuivre l'exploitation des centrales au charbon après 2030, selon leur facteur de capacité historique moyen[40]; 2) poursuivre l'exploitation des centrales en réduisant leur facteur de capacité; 3) fermer les centrales au charbon et renforcer la capacité de production d'électricité au gaz pour remplacer la perte; et 4) fermer les centrales au charbon et accroître la capacité de production d'électricité à partir d'une combinaison de gaz et d'énergies renouvelables, conformément à l'objectif provincial d'atteindre 30 % de sa production d'énergie avec des sources renouvelables d'ici 2030.

Les résultats de la modélisation indiquent que la réponse la plus probable des entreprises à la politique du CCR serait de continuer à exploiter les centrales au charbon au-delà de 2030, mais à un facteur de capacité beaucoup moindre[41]. Cette option est probablement la solution la moins coûteuse de leur point de vue. Elle semble

[40] Le facteur de capacité d'une centrale correspond à sa production annuelle totale divisée par sa production *potentielle* annuelle totale.

[41] Le facteur de capacité précis qu'elles choisiraient est incertain, car il dépend de l'évolution de ce secteur d'ici 2030, ainsi que du fonctionnement du marché global une fois que l'Alberta passera d'un marché d'énergie uniquement à un marché de capacité pour l'électricité (pour plus d'information sur le marché de capacité prévu dans le secteur de l'électricité de l'Alberta, voir Shaffer [2016]). Chaque niveau possible de production impliquerait différentes variables de coûts, et les entreprises fonctionneraient selon le facteur de capacité leur permettant de récupérer leurs coûts et de maximiser leurs profits. S'il n'existait aucun facteur de capacité économique, la production d'électricité au charbon ne serait plus économique, et toutes les centrales au charbon dans le scénario de référence fermeraient. Cette possibilité est examinée dans le Tableau 14.

indiquer que si une élimination progressive du charbon entraînée par le CCR à lui seul est peu probable, une *réduction* progressive importante aurait probablement lieu. En ce qui concerne la perte de production due à l'élimination progressive du charbon, l'analyse de modélisation indique que les entreprises construiraient de nouvelles centrales au gaz en remplacement (au lieu d'un mélange de gaz et d'énergies renouvelables), car elles percevraient le gaz comme le mode de production le moins coûteux[42]. Par conséquent, le scénario de référence est défini par une *diminution* de la production d'électricité à partir du charbon, et le déficit de production est compensé par la construction de nouvelles centrales au gaz.

Scénario de politique : Selon le scénario de la politique, les six centrales au charbon fermeraient en 2030, au lieu de continuer à fonctionner à capacité réduite, comme dans le scénario de

Tableau 14 : Prévisions des réductions des émissions et des coûts résultant de l'élimination progressive du charbon en Alberta

Variable	Estimation	Description
Réductions d'émissions	**0-49 Mt CO_2e** 2030-2061 (cumulatif)	La production de l'électricité au gaz au lieu du charbon, qui aurait continué après 2030 dans le scénario de référence, générerait des réductions de GES. Cependant, le degré d'atténuation attribuable à la politique d'élimination progressive du charbon dépend de la production d'énergie que les centrales au charbon auraient continué à générer en vertu du CCR seul, une variable incertaine. Un facteur de capacité de 15 % après 2030 (qui est considéré comme une limite supérieure) devrait entraîner cumulativement des atténuations de 49 MT CO_2e entre 2030 et 2061. Des facteurs de capacité plus bas semblent indiquer de moindres atténuations. Si le ralentissement de l'exploitation des centrales au charbon n'était pas efficient (par exemple, si les recettes ne couvraient pas les coûts), les centrales fermeraient selon le scénario de référence, ce qui signifierait qu'aucune atténuation ne serait attribuable à la politique d'élimination progressive du charbon (la limite inférieure des estimations d'atténuation).
Coûts	**42 $ à 99 $/ tonne de CO_2e**[43] (les coûts à la tonne ne sont pas définis si l'atténuation est égale à zéro)	Les coûts imputables à la politique d'élimination du charbon sont : 1) les coûts de construction et d'exploitation de nouvelles centrales au gaz pour remplacer la perte de production; 2) le coût de la collecte de fonds publics pour financer le paiement aux producteurs de charbon; 3) la valeur économique perdue des centrales au charbon[44]; et 4) les avantages en matière de santé découlant de l'élimination progressive de la production de charbon progressivement réduite telle qu'exposée dans le scénario de référence. Les bienfaits pour la santé sont importants : ils réduisent les coûts d'atténuation attendus de la politique d'environ 21 $/tonne de CO_2e. Comme le montre la Figure 12 ci-dessous, le coût de l'atténuation de la politique d'élimination progressive du charbon dépend du niveau de la production auquel les centrales au charbon auraient continué de fonctionner dans le scénario de référence. Avec un facteur de capacité de 5 %, nous estimons les coûts d'atténuation à 99 $/tonne de CO_2e. À 15 %, ils tombent à environ 42 $/tonne de CO_2e. Si l'exploitation des centrales au charbon n'était pas économique à tous les niveaux de production, elles auraient fermé dans le scénario de référence. Dans ce cas, le coût des paiements aux producteurs de charbon ne serait associé à aucune réduction des GES et les coûts d'atténuation seraient indéterminés (c'est-à-dire qu'ils auraient un dénominateur égal à zéro). Le niveau des coûts estimé ici est conforme à celui d'autres études sur les coûts de l'élimination progressive du charbon au Canada. Dans une étude récente à l'échelle nationale, la modélisation de Dolter et Rivers (2017) estime que le retrait du charbon en Alberta et son remplacement par l'énergie éolienne et des installations au gaz naturel entraînent un coût marginal de réduction implicite de 70 $ à 80 $/tonne de CO_2e.

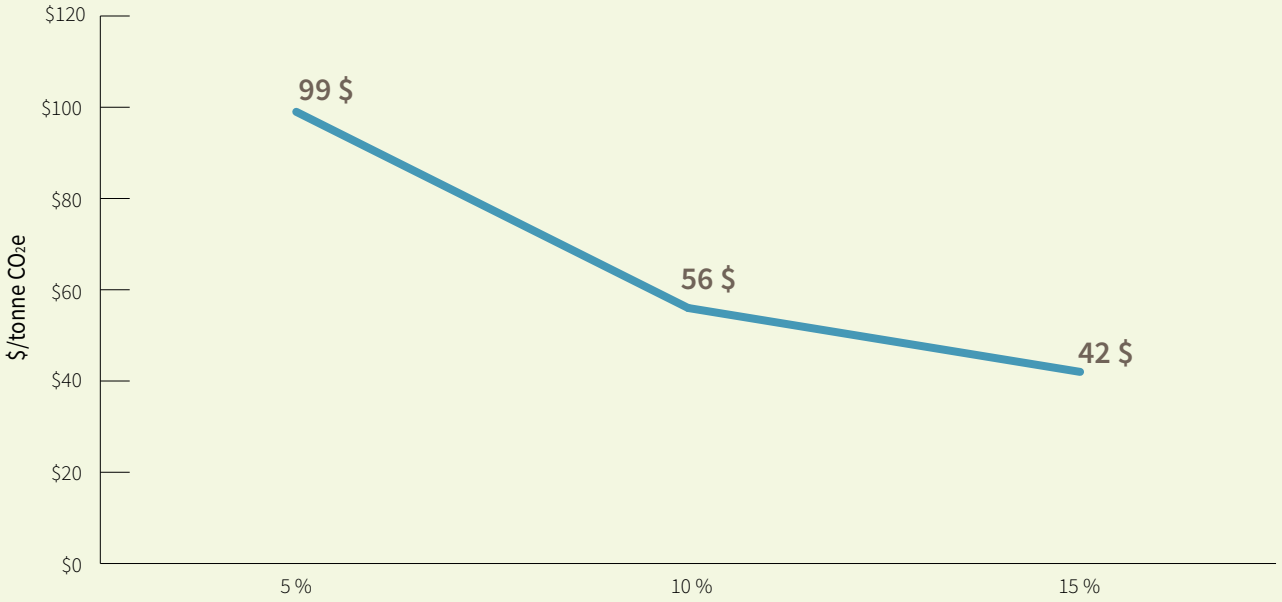
[42] Il est possible qu'une part de la production perdue soit remplacée par la production accrue de centrales au gaz existantes (c'est-à-dire des augmentations à la marge intensive). Cependant, notre étude de cas se concentre sur la dynamique à long terme dans le secteur de l'électricité et suppose que les déficits de production seront comblés par de nouvelles capacités (c'est-à-dire des augmentations à la marge extensive). Nous n'avons pas modélisé la possibilité de moderniser les centrales par des installations de capture et stockage du carbone ou en les convertissant à la biomasse. Pour en savoir plus sur la possibilité de convertir des usines au charbon à la biomasse, voir Rowe *et al.* (2017).

[43] Ce n'est pas un calcul comparable à celui à 97 $/tonne cité par le gouvernement de l'Alberta, dont la portée et la méthodologie sont différentes. Le chiffre du gouvernement de l'Alberta ne tient compte que des coûts directs liés au paiement, et ne sépare pas l'effet attendu de la politique du CCR de son estimation de l'atténuation des GES liée à la politique de l'élimination progressive du charbon.

[44] Le paiement aux producteurs de charbon est utilisé pour estimer cette valeur économique perdue.

référence. Notre analyse indique que le secteur considérera le gaz comme étant le mode de production le moins coûteux et que, par conséquent, de nouvelles centrales au gaz seront construites pour compenser les pertes de la production au charbon. Le Tableau 14 résume les réductions de GES et les coûts prévus dans le cadre de la politique d'élimination progressive du charbon, selon les estimations modélisées.

Figure 12 : Coûts d'atténuation possibles dans le cadre de la politique d'élimination progressive du charbon de l'Alberta



Facteur de capacité pour la production de charbon après 2030, selon le scénario de référence

Cette figure illustre une analyse de la sensibilité de nos estimations des coûts (par tonne d'émissions de GES réduites) de la politique d'élimination progressive du charbon de l'Alberta. Elle indique que les coûts de la politique dépendent de la capacité à laquelle les centrales au charbon auraient fonctionné dans un scénario où la tarification du carbone dans le cadre du CCR est incluse, mais pas l'élimination progressive du charbon. Plus la tarification du carbone en elle-même aurait été responsable de la fermeture des centrales au charbon, plus les coûts supplémentaires estimés par tonne de charbon de la politique d'élimination auraient été élevés. Chaque facteur de capacité correspond à différents niveaux de coûts de production et de production totale. Toutes choses étant égales par ailleurs, les centrales auraient continué à fonctionner à la plus grande capacité possible leur permettant de recevoir un prix moyen pour leur production totale générée qui dépasse leurs coûts tout en maximisant leurs profits. Avec un facteur de capacité de 5 %, les coûts sont estimés à 149 $/kWh et la production annuelle à 1103 MWh; à 10 %, ils sont estimés à 112 $/kWh et 2207 MWh; et à 15 %, ils sont estimés à 99 $/kWh et 3310 MWh. (Les coûts par mégawatt sont plus élevés à faible capacité, parce que les coûts fixes des centrales sont répartis sur une production totale moindre.) La mesure dans laquelle les centrales au charbon seraient encore fonctionnelles dans le scénario de référence (c'est-à-dire quel facteur de capacité elles adopteraient) dépendra de ce que sera le marché de l'énergie en 2030, ce qui, compte tenu notamment de la complexité et de l'incertitude associées aux changements du marché de l'électricité proposés par le gouvernement provincial – dépasse la portée de notre analyse.

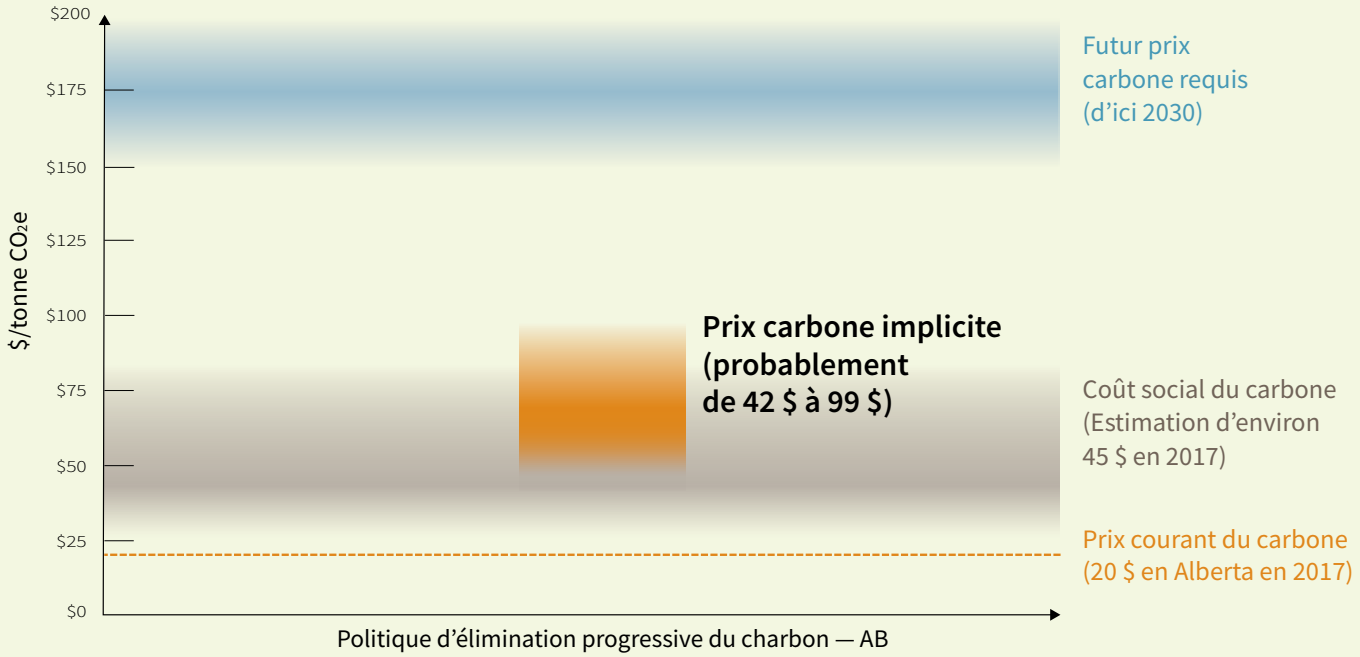
QUANTITATIF

4 Analyse comparative des performances

Efficacité : L'efficacité de la politique d'élimination progressive du charbon dépend fortement du facteur de capacité réduite que les centrales au charbon auraient opéré dans le cadre du CCR comme seule politique. Cette incertitude crée un large éventail d'estimations d'atténuation de GES — pouvant aller jusqu'à 49 Mt CO_2e d'atténuation cumulative d'ici 2061 avec un facteur de capacité plus important, et aussi peu que zéro si aucun niveau de fonctionnement réduit n'était économique, ce qui rend difficile l'analyse comparative de l'efficacité de la politique.

Efficience : Le prix carbone implicite de la politique d'élimination progressive du charbon se situe à l'intérieur des indicateurs de référence disponibles : il dépasse le prix courant du carbone de l'Alberta et dépasse (probablement) le coût social du carbone, mais il est inférieur au prix futur nécessaire pour atteindre les cibles d'émissions du Canada. Comparés à ces critères d'évaluation, les coûts estimés de cette politique se situent dans la moyenne : sans être inefficients, ils ne sont pas particulièrement efficients[45]. Toutefois, le choix d'indicateurs de référence appropriés pour cette étude de cas s'est révélé complexe du fait des dynamiques en jeu : le paiement aux producteurs de charbon est un coût initial, alors que la majeure partie des atténuations ainsi que les avantages en matière de santé ne surviennent qu'en 2030 et au-delà.

Figure 13 : Analyse comparative du prix carbone implicite des politiques du secteur de l'électricité de l'Alberta



Cette figure illustre l'efficience de la politique d'élimination progressive du charbon proposée par l'Alberta en fonction des indicateurs de référence. Notre estimation comporte un degré d'incertitude, car on ignore dans quelle mesure les centrales au charbon auraient réduit progressivement leur production dans le cadre de la seule tarification du carbone. Notre analyse indique que le prix carbone implicite de l'élimination progressive est plus élevé que le prix carbone explicite de l'Alberta, et il est probablement plus élevé que le coût social du carbone. Étant donné l'incertitude liée aux estimations disponibles pour deux des indicateurs de référence, ils sont illustrés par les zones ombragées bleu et gris.

[45] En supposant que l'atténuation attribuable à la politique est supérieure à zéro. Si elle est égale à zéro, la politique aurait des coûts nets, mais n'atteindrait aucune mesure propre d'atténuation des GES, ce qui la rendrait inefficiente.

5 Évaluation de la complémentarité

Le CCR de l'Alberta devrait entraîner l'essentiel de l'élimination progressive du charbon de cette province. La politique d'élimination comme telle n'éliminera probablement que la part résiduelle de la production au charbon qui aurait pu persister après 2030. Il s'ensuit que la plupart des avantages connexes en matière de santé découlant de la baisse prévue de l'utilisation du charbon seraient attribuables au CCR, et non à la politique d'élimination progressive. Toutefois, étant donné que la réduction de production d'électricité à partir du charbon évoquée dans le scénario de référence aurait probablement été concentrée pendant certains jours et certaines heures de pointe, ses effets sur la santé pendant la production auraient été remarquables. Comme nous l'avons montré ci-dessus, les avantages connexes pour la santé de la politique d'élimination sont considérables : ils entraînent des diminutions des coûts d'atténuation d'environ 21 $/tonne de CO_2e. Même si la valeur de ces avantages connexes pour la santé peut être difficile à quantifier avec précision, ne pas les prendre en considération aurait mené à une surestimation du coût d'atténuation de la politique, ce qui démontre pourquoi il est crucial d'inclure la valeur des avantages connexes potentiels dans l'évaluation des politiques climatiques complémentaires.

Bien qu'incertain, le prix carbone implicite de la politique d'élimination progressive du charbon est conforme aux prix carbone requis futurs, même à sa limite supérieure. Compte tenu de la longévité de la capacité de production, il est bien avisé de se servir de l'éventuel prix à long terme comme référence pertinente dans ce cas-ci. En vertu de cette référence, la politique serait une politique complémentaire tournée vers l'avenir.

On peut également considérer que la politique a un objectif connexe subtil : celui d'envoyer un signal politique. L'élimination complète du charbon en Alberta montre à d'autres régions — tant à l'échelle nationale qu'internationale — la fermeté des intentions de l'Alberta en matière d'atténuation des GES, et peut inciter ces régions à faire preuve de plus d'audace dans leurs propres politiques climatiques. De plus, elle permet aussi de signaler que la province n'est pas une retardataire en la matière, ce qui peut l'aider à s'assurer de la plus que nécessaire « acceptabilité sociale » de ses ressources et produits. La valeur de ces avantages connexes en matière de leadership politique est évidemment très difficile à quantifier. Cependant, ces facteurs devraient être reconnus dans toute évaluation des mérites de la politique[46].

L'Encadré 6 examine des complexités supplémentaires découlant de l'interaction probable entre l'élimination progressive du charbon de l'Alberta et le REP également annoncé dans cette province.

Encadré 6 : Un regard approfondi sur les interactions des politiques dans le secteur de l'électricité de l'Alberta

La politique prévue de l'Alberta en matière d'électricité renouvelable, le Renewable Electicity Program (REP), fournira des crédits pour la production d'électricité renouvelable, et interagira probablement avec la politique prévue d'élimination progressive du charbon, compliquant son évaluation.

En plus de notre modélisation de base, nous avons également examiné l'impact de l'introduction du REP en l'Alberta. Notre analyse indique que les incitations qu'il créerait pour la production d'énergie renouvelable amèneraient vraisemblablement les entreprises à considérer une combinaison de production au gaz naturel et aux énergies renouvelables comme étant le mode de production le moins coûteux, plutôt que le gaz naturel seul. Ces incitatifs ne seraient pas suffisants pour motiver les entreprises à éliminer progressivement le charbon; les producteurs préfèreraient plutôt continuer à fonctionner au charbon avec un facteur de capacité réduit. Cependant, en changeant le type de production de remplacement pour un mélange de production au gaz et aux énergies renouvelables, le REP contribuerait probablement à d'importantes réductions de GES.

De plus, l'introduction du REP pourrait en fait *abaisser* les coûts de la politique d'élimination progressive du charbon. Étant donné que le programme devrait (selon nos estimations modélisées) se faire de manière plus efficiente qu'avec

[46] Un autre avantage connexe potentiel réside dans le fait que l'élimination entière et définitive du charbon peut encourager l'arrivée de nouvelles entreprises sur le marché de l'électricité. Ces entreprises auraient peut-être été réticentes à investir en Alberta si elles avaient cru devoir concurrencer avec des centrales au charbon dont les coûts en capital ont été amortis.

Encadré 6 : Un regard approfondi sur les interactions des politiques dans le secteur de l'électricité de l'Alberta *suite*

la politique d'élimination progressive, elles entraîneraient ensemble davantage de réductions d'émissions à un coût global inférieur à celui de la politique d'élimination du charbon à elle seule. Au final, le REP devrait renforcer les arguments en faveur de l'élimination progressive et mettre en évidence l'importance de tenir compte de l'impact des interactions de politiques.

Toutefois, une importante mise en garde s'impose. Le REP n'est nécessaire que parce que le règlement provincial annoncé (Carbon Competitiveness Regulation, CCR) ne fournit que peu d'incitation à la production d'énergie renouvelable. En vertu du CCR, les émetteurs recevraient des allocations basées sur les résultats (*output-based allocations,* OBA) — des subventions fournies sur la base de leur niveau de production — fondées sur le niveau de référence du plus performant en matière d'intensité des émissions liées à la production. Dans le secteur de l'électricité, les OBA seraient distribuées sur la base d'une comparaison avec le meilleur de la production au gaz naturel, c'est-à-dire que les centrales au charbon ne paieraient une taxe carbone que sur les émissions dépassant ce qu'une centrale au gaz naturel aurait généré, et les centrales au gaz ne paieraient rien ou très peu en taxe carbone. Les producteurs fonctionnant à l'énergie renouvelable, quant à eux, ne bénéficieraient pas des OBA parce qu'ils ne paieraient pas la taxe carbone. Cela aurait pour effet de mettre le gaz et les énergies renouvelables sur un pied d'égalité, et c'est la raison pour laquelle un REP pourrait être nécessaire.

Cependant, s'il n'y avait pas de politique OBA en place et que toutes les sources de production payaient le plein prix du carbone sur l'ensemble des émissions, les incitatifs en faveur des énergies renouvelables seraient, selon les résultats de notre modélisation, suffisants pour que les entreprises voient une combinaison du gaz naturel et des énergies renouvelables comme le mode de production le moins coûteux. De plus, ils verraient probablement alors la production de charbon comme étant si coûteuse qu'on pourrait s'attendre à ce qu'ils la laissent tomber d'eux-mêmes. Si aucune politique OBA n'étaient en place conjointement avec le CCR, il semblerait que ni le REP ni une élimination progressive du charbon ne serait nécessaire. Voilà qui soulève la question suivante : les OBA sont-ils un instrument de politique utile pour le secteur de l'électricité?

Les politiques de type OBA sont susceptibles d'être utilisées dans le secteur de l'électricité pour remédier à une défaillance de marché clé : le pouvoir de marché. Étant donné qu'il y a un nombre limité d'entreprises dans le secteur de l'électricité de l'Alberta et que la concurrence entre elles est limitée, il y a un risque que les entreprises réagissent au prix carbone en utilisant leur pouvoir de marché pour limiter la production et maintenir des prix élevés, ce qui augmenterait les coûts pour les consommateurs d'électricité (Brown *et al.*, 2017; Brown et Olmstead, 2017). En instituant des OBA, ce risque peut être atténué (Gersbach et Requate, 2004). Mais il impose une dépendance à des subventions à coûts élevés et à des politiques réglementaires imposant l'obtention de résultats qui pourraient simplement se produire sous l'effet des forces du marché en l'absence d'une politique OBA. (En effet, pour faire en sorte que les OBA ne soient pas absorbés comme des avantages exorbitants et que leur valeur soit transmise aux consommateurs comme prévu, il peut même être nécessaire de réglementer davantage les entreprises.) En outre, l'avantage de la politique à court terme — la réduction des coûts d'électricité — pourrait entraîner un coût à long terme : un prix peu élevé de l'électricité qui découragerait la venue de nouvelles entreprises, et pourrait potentiellement renforcer les problèmes de pouvoir de marché.

La question de savoir si les avantages de la politique OBA de l'Alberta l'emportent sur ses coûts reste ouverte, et cette question devrait être examinée de près alors même que l'Alberta conçoit ses politiques climatiques axées sur le secteur de l'électricité.

6 UN ENSEMBLE COHÉRENT DE POLITIQUES CLIMATIQUES

Le cadre d'analyse de la Section 4 et les études de cas de la Section 5 nous indiquent comment évaluer la complémentarité de politiques particulières, qu'elles soient existantes ou à l'étude. Nous passons maintenant à des situations plus concrètes. Comment les décideurs peuvent-ils s'y prendre pour élaborer un *ensemble* de politiques qui agissent de manière concomitante, efficace et efficiente? On ne s'étonnera pas du fait que les mêmes considérations clés servant à l'évaluation des politiques particulières soient pertinentes à l'élaboration d'un ensemble cohérent de politiques, quoique d'une manière légèrement différente. En s'appuyant sur notre précédente analyse, nous énoncerons dans cette section les principes d'assemblage d'un ensemble de politiques relatives aux GES.

6.1 IDENTIFIER LES PRIORITÉS POUR LES POLITIQUES COMPLÉMENTAIRES

On peut concevoir un grand nombre de politiques supplémentaires non tarifaires en matière de GES. Mais quels types de politiques devrait-on prioriser, et lesquelles constituent de véritables compléments au prix carbone? Ce sont là des questions importantes : si l'accent est porté sur l'efficacité et l'efficience, on devrait prioriser des politiques qui entraînent le plus de réductions d'émissions au coût net par tonne le plus bas. Notre cadre d'analyse peut permettre de mieux cerner cet objectif, comme nous le verrons plus loin.

Une tarification du carbone couvrant un large éventail d'émissions devrait être la pierre angulaire de tout ensemble cohérent de politiques

Identifier les politiques spécifiques qui peuvent être efficaces et peu coûteuses est un défi de taille. Les coûts d'abattement varient selon la source d'émissions et changent au gré de l'évolution technologique. C'est pourquoi un prix carbone en hausse constante et qui s'applique à un large éventail d'émissions devrait être au cœur de tout ensemble cohérent de politiques. Contrairement aux programmes de subvention et aux réglementations plus ciblées, le prix carbone ne nécessite pas d'information indiquant où et quand les réductions d'émissions au plus bas coût pourraient se produire. Il repose plutôt sur les forces du marché et laisse aux émetteurs le soin d'identifier eux-mêmes ces occasions.

Dans certains cas, il peut y avoir place à un *élargissement* de la couverture existante prévue par les systèmes de tarification du carbone. Par exemple, la taxe carbone de la Colombie-Britannique ne couvre que les émissions de combustion, excluant les émissions de procédés industriels comme celles produites par les cimenteries. Toutefois, ces émissions sont couvertes pour les grands émetteurs en Alberta, en Ontario et au Québec. L'extension de la tarification du carbone pour inclure ces émissions entraînera des réductions plus efficientes que si on les ciblait avec des politiques complémentaires.

En bref, les gouvernements devraient faire confiance à leurs prix carbone pour réaliser des réductions d'émissions à grande échelle au moindre coût possible.

Combler les plus importantes lacunes de couverture

Comme nous l'avons souligné, certaines émissions de GES sont difficiles à tarifer. Les petites émissions de sources diffuses peuvent être particulièrement difficiles à mesurer, même si les mesures prises pour les *réduire* peuvent avoir des résultats quantifiables. Dans ces cas, les politiques complémentaires peuvent jouer un rôle important.

L'extension de la couverture globale d'un ensemble de politiques pour y inclure plus d'émissions de GES peut réduire les coûts. Une couverture plus large signifie qu'on ratera moins d'occasions de réduction à faible coût. Les politiques de comblement des lacunes devraient donc viser en priorité les plus importantes sources d'émissions qui échappent à la tarification. Notre étude de cas sur les émissions de méthane provenant de la production pétrolière et gazière, par exemple, met en lumière une occasion de réduction substantielle des émissions à un coût relativement faible.

La nature des lacunes de couverture varie d'une province à l'autre en fonction des spécificités des structures économiques des provinces et de leurs profils énergétiques. En Alberta et en Saskatchewan, par exemple, le méthane émis en amont par le pétrole et le gaz (provenant de fuites et de la mise à l'évent du gaz) représente environ 11 % et 16 % des émissions provinciales de GES, respectivement. Les émissions de méthane de la Colombie-Britannique représentent environ 3 % du total des émissions de cette province, et sont à la hausse avec la croissance de la production de gaz naturel et de gaz naturel liquéfié (GNL). Au Manitoba, les émissions de l'agriculture contribuent à environ un tiers du total provincial (Gouvernement du Canada, 2016d).

Renforcer les signaux les plus faibles

Les politiques complémentaires peuvent également renforcer l'impact d'un prix carbone en surmontant les défaillances existantes du marché. Mais comment les décideurs politiques peuvent-ils identifier les défaillances les plus importantes, ainsi que les politiques les plus appropriées? Nous proposons l'approche suivante en trois étapes pour identifier les cas justifiant le recours prioritaire à des politiques complémentaires de renforcement du signal.

Premièrement, il faut identifier les principales sources d'émissions relativement insensibles à la tarification du carbone. Tant une analyse par modélisation que les publications existantes peuvent contribuer à cette évaluation. Le secteur du transport, par exemple, est parfois identifié comme un secteur lent à se décarboniser en réaction aux signaux de prix du carbone, du moins à court terme (Hughes *et al.,* 2008; Kaufman *et al.,* 2016). Le secteur des bâtiments a également tendance à répondre lentement au signal de prix du carbone, en raison de leur longévité et du risque de défaillances du marché liées au incitations divergentes (c'est-à-dire lorsque les propriétaires d'immeubles ne bénéficient pas nécessairement de leurs investissements écoénergétiques) (Amano *et al.,* 2010).

Deuxièmement, il faut identifier les *raisons* pour lesquelles un secteur est lent à réagir au prix carbone. Une réponse plus modeste ou plus lente aux signaux de prix ne justifie pas nécessairement la création de politiques supplémentaires. Certaines réductions d'émissions sont plus coûteuses que d'autres, et ne se produiront qu'en réponse à un prix carbone élevé. L'idée même de la tarification du carbone est d'inciter les réductions d'émissions les moins coûteuses. Toutefois, si des secteurs ne réagissent pas au prix carbone en raison d'importantes défaillances du marché, une politique supplémentaire pourrait s'avérer nécessaire. Dans ce cas, les gouvernements devraient clairement identifier le problème et en quoi il nécessite une intervention. Par exemple, lorsque le gouvernement fédéral a récemment annoncé son intention d'investir dans les infrastructures de recharge des véhicules électriques, il a déclaré que la politique vise à « répondre aux préoccupations des consommateurs qui trouvent que l'offre de recharge et ravitaillement est limitée » (RNCan, 2016a)[47]. En l'absence d'une raison d'être explicite, les politiques risquent d'être motivées par des intérêts partisans ou par ceux des lobbys.

Troisièmement, il faut identifier les politiques qui peuvent répondre aux défaillances du marché de manière efficiente. Les défaillances du marché ne se prêtent pas toutes forcément à des mesures politiques simples ou efficientes. Prenons l'exemple des subventions aux VÉ au Québec. Malgré les nombreux éléments qui témoignent de l'existence d'une défaillance de marché dans ce secteur, nos recherches révèlent que ces subventions constituent des mesures politiques fort coûteuses. D'autres politiques — par exemple, la norme du Québec en matière de véhicules à zéro émission — pourraient mieux répondre aux mêmes défaillances du marché et générer les mêmes réductions d'émissions, à un coût beaucoup moins élevé.

Viser les politiques qui permettent d'obtenir à la fois d'importantes réductions d'émissions et de grands avantages connexes

Les politiques gouvernementales sont axées sur de multiples priorités. Compter sur un seul instrument pour atteindre des objectifs multiples signifie souvent qu'aucun des objectifs n'est réalisé au moindre coût (voir par exemple notre recherche sur les politiques en matière de biocarburants [Commission de l'écofiscalité du Canada, 2016b]). Les décideurs devraient donc se méfier des politiques visant à « faire d'une pierre deux coups ».

Pourtant, comme nous l'avons vu à la Section 3, certaines politiques en matière de GES génèrent des avantages connexes qui pourraient justifier leur utilisation comme politique complémentaire — ce sont des politiques qui « augmentent les avantages ». Par exemple, notre étude de cas sur l'élimination progressive de l'électricité au charbon indique que la réduction des polluants atmosphériques combinée à celle des émissions de GES peut générer des avantages importants en matière de santé. La recherche du Fonds monétaire international (Parry *et al.,* 2014) en arrive à la même conclusion : un prix carbone d'environ 30 $ la tonne est économiquement sensé pour le Canada, et ce, *indépendamment des avantages globaux associés à la réduction des émissions de GES,* en raison des retombées locales découlant de la réduction des polluants atmosphériques et de l'amélioration de la santé humaine.

[47] Cette défaillance du marché est imputable à des externalités de réseau : l'adoption des VÉ augmenterait s'il existait des infrastructures de recharge bien conçues. Mais tant que le marché demeure restreint, le secteur privé sera lent à les construire. Il y a donc de bons arguments en faveur d'un investissement public dans cette infrastructure.

Comment peut-on atteindre un équilibre entre la poursuite de véritables avantages connexes et la recherche d'un ensemble efficient de politiques? Nous soutenons que les politiques de GES à coût élevé qui offrent néanmoins des avantages connexes ne devraient pas faire partie des priorités. Dans de nombreux cas, une politique peut entraîner des réductions de GES à moindre coût lorsqu'elle vise un objectif précis. De la même manière, d'autres objectifs peuvent être atteints à moindre coût grâce à des politiques distinctes conçues spécifiquement pour répondre au problème en cause.

Cependant, des politiques qui augmentent les avantages peuvent être pratiques dans certains cas. Elles seront notamment plus justifiables si la nature des avantages connexes est étroitement liée à la réduction des émissions de GES. Dans le cas de l'électricité produite à partir du charbon, par exemple, la combustion du charbon est liée directement tant aux émissions de GES qu'aux polluants atmosphériques tels que les matières particulaires. Ici, les coûts associés à la réalisation simultanée de deux objectifs pourraient être faibles. De plus, les avantages concrets reliés à d'autres objectifs pourraient être l'occasion de susciter des adhésions politiques et d'accroître l'appui à des politiques ambitieuses (et efficientes) en matière de GES.

Les subventions aux biocarburants sont l'exemple contraire. La réduction des émissions de GES combinée à des objectifs secondaires comme « le développement économique rural » ne sont pas alignés de manière aussi évidente (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2016b). Il existe plusieurs façons de fournir un soutien aux communautés rurales qui ne sont pas liées à la production de biocarburants. De la même façon, il existe des moyens plus efficients de réduire les émissions de GES. Les deux objectifs pourraient être réalisés de manière plus efficiente par des politiques distinctes.

6.2 CONCEVOIR UN ENSEMBLE COHÉRENT DE POLITIQUES

Dans un ensemble efficient de politiques, les mesures distinctes travaillent de concert, plutôt qu'à l'encontre l'une de l'autre. En nous appuyant sur l'analyse de la Section 3, nous examinerons dans les pages suivantes la conception d'un ensemble cohérent de politiques en matière de coûts distincts et d'interactions.

Harmoniser les prix carbone implicite et explicite

Un ensemble de mesures sera plus efficient lorsque les prix carbone implicite et explicite sont harmonisés. C'est la même logique que celle qui sous-tend le prix carbone. Si le coût par tonne de réduction des GES est élevé pour une mesure particulière, s'appuyer davantage sur d'autres mesures visant la même atténuation pourrait réduire les coûts globaux de l'ensemble de politiques. Le prix carbone en soi crée une incitation systématique à réduire les émissions.

Les décideurs peuvent calibrer les politiques complémentaires en fonction de leurs prix carbone explicites au moment de la conception. Ils peuvent notamment appliquer une analyse de modélisation économique pour estimer le prix carbone implicite de la politique complémentaire, puis ajuster la politique jusqu'à ce que son prix implicite soit aligné avec le prix carbone explicite (voir par exemple OCDE, 2013b). L'élément de conception en cause ici est la rigueur : des politiques plus rigoureuses ont en général un prix carbone implicite plus élevé (et génèrent davantage de réductions d'émissions).

Les politiques complémentaires peuvent également utiliser des mécanismes de marché pour calibrer la rigueur de manière plus explicite. De nombreux règlements comptent sur les échanges de permis pour réduire les coûts globaux (par exemple, la réglementation fédérale sur les véhicules). Mais ces politiques pourraient également être conçues de manière à permettre aux gouvernements de rendre disponibles des permis *supplémentaires* à un prix déterminé. Le prix de ces permis supplémentaires pourrait être harmonisé avec le prix carbone qu'il s'agisse d'une taxe carbone ou d'un système de plafonnement et d'échange. Jaccard *et al.* (2016), par exemple, proposent une réglementation similaire pour les émetteurs industriels[48].

Dans la plupart des cas, cependant, les coûts et les avantages réels d'une politique complémentaire — et donc du prix carbone implicite — ne peuvent être estimés avec précision tant que la politique n'a pas été mise en œuvre et que des données ont été recueillies. C'est pour cette raison que les gouvernements devraient mettre en place des processus pour effectuer ce genre d'examen périodique et apporter des modifications à la lumière de leurs résultats. Nous reviendrons sur ce point dans les pages suivantes.

Faire preuve de prudence face aux chevauchements de politiques

Comme nous l'avons vu dans la Section 3, les interactions entre les politiques compliquent la conception d'un ensemble cohérent de politiques. Elles peuvent réduire l'efficacité en plus d'augmenter les coûts globaux. Ces questions sont particulièrement problématiques pour ce qui est des interactions entre les politiques fédérales et provinciales.

Des interactions indésirables peuvent se produire lorsque différentes politiques s'appliquent aux mêmes émissions de GES. Des politiques complémentaires pourraient cibler des émissions déjà couvertes par le prix carbone. Des politiques provinciales et fédérales pourraient s'appliquer au même secteur. À moins que ces politiques chevauchantes n'aient d'autres buts — comme s'attaquer à des défaillances du marché ou générer des avantages connexes –, elles augmenteront les coûts globaux sans pour autant entraîner de réductions d'émissions supplémentaires.

Ces questions deviennent particulièrement complexes en présence de plusieurs politiques issues de différents paliers de gouvernement, avec en plus d'importantes variations entre les provinces. Prenons le cas de la norme fédérale sur les carburants propres (NCP) récemment proposée pour le Cadre pancanadien

[48] Ce genre de politique est similaire au règlement sur les émetteurs de gaz désignés de l'Alberta (*Specified Gas Emitters Regulation*), qui établit une norme de performance, mais permet une certaine souplesse en matière de conformité par le biais d'échanges de permis ou de contributions à un fonds technologique. De la même façon, des marchés de crédits compensatoires peuvent compléter un système de tarification du carbone; les échanges s'aligneraient automatiquement sur les prix carbone marginaux.

(Gouvernement du Canada, 2016a). La NCP pourrait interagir avec les règlements provinciaux existants sur l'intensité des émissions de combustibles. La NCP se veut une réglementation flexible. Cette flexibilité donne lieu aux réponses les plus efficientes et minimise les coûts globaux. Mais combinée à des politiques provinciales, cette même flexibilité peut nuire à la performance de la politique[49]. Les entreprises réglementées qui opèrent dans plusieurs provinces pourraient se conformer à la politique fédérale en concentrant leurs réductions dans les provinces où les politiques sont plus ambitieuses. Ainsi, la politique fédérale ne mènerait qu'à de *modestes* réductions des émissions par rapport aux réductions provenant des politiques provinciales comme telles. Par ailleurs, cette atténuation est potentiellement plus coûteuse si les réductions d'émissions à faible coût ne sont pas réalisées dans les provinces où les politiques sont moins contraignantes. En d'autres termes, les interactions pourraient en fait réduire la flexibilité d'une politique fédérale et compromettre sa performance.

L'essentiel est que ces interactions ont des conséquences complexes en matière de coûts, de réductions des émissions et d'équité entre les provinces. Elles font ressortir la nécessité de coordonner les politiques de tarification du carbone ainsi que les politiques non tarifaires partout au pays; nous reviendrons sur ce point dans les pages qui suivent.

Utiliser la modélisation intégrée pour prévoir les réductions totales d'émissions et évaluer les interactions

Il ne suffit pas de simplement additionner les réductions d'émissions prévues pour chacune des politiques. La question des interactions entre les politiques complique l'analyse. Comme nous l'avons montré à la Section 3, les politiques climatiques non tarifaires pourraient s'appliquer aux mêmes émissions que celles couvertes par le prix carbone. De même, plusieurs politiques non tarifaires pourraient s'appliquer aux mêmes réductions d'émissions. Par exemple, une norme de carburant à faible teneur en carbone entraînera des réductions d'émissions qui pourraient avoir été obtenues par l'entremise du prix carbone à lui seul, ou par un mandat sur les carburants renouvelables à lui seul. En d'autres termes, les réductions d'émissions découlant d'une politique *en soi* sont probablement différentes de celles qui résultent de cette même politique *combinée* à d'autres politiques[50]. Étant donné que l'approche du Canada est justement de combiner un ensemble de politiques, les questions qui précèdent sont importantes.

La modélisation économique intégrée (comme le modèle E3MC utilisé par Environnement et Changement climatique Canada) peut rendre compte des interactions entre les différentes politiques et révéler celles qui nécessitent une attention particulière (TRNEE, 2008, 2009). De plus, elle peut prendre en compte les différents effets de différents instruments de tarification du carbone sur les réductions d'émissions. La même politique complémentaire pourrait mener à des diminutions supplémentaires de GES dans une région couverte par une taxe carbone, tandis que son additionnalité dans une région dotée d'un système de plafonnement et d'échange pourrait dépendre du fait que le plafond soit contraignant ou non et que le système soit ou non doté d'un prix plancher.

6.3 COORDONNER ET AMÉLIORER LES POLITIQUES AU FIL DU TEMPS

En choisissant et en concevant judicieusement les politiques complémentaires, les gouvernements peuvent maximiser la cohérence de leurs politiques climatiques. Cependant, ceci ne suffit pour assurer la mise en œuvre d'une politique globale qui est à la fois efficace et efficiente. Pour compléter la tâche, certains processus peuvent s'avérer nécessaires, tant pour veiller à la coordination entre les différents gouvernements canadiens que pour adapter les politiques au fil du temps.

Définir les processus de coordination intergouvernementaux

Comme nous l'avons indiqué , les interactions entre les politiques climatiques fédérales et provinciales pourraient diminuer l'efficience de l'ensemble des politiques. Les efforts visant à coordonner les politiques peuvent contribuer à limiter ce risque.

Les événements récents témoignent des possibilités de collaboration et de coordination qui existent entre les différents gouvernements. À la rencontre des premiers ministres en décembre 2016, toutes les provinces sauf deux ont adhéré au Cadre pancanadien (Gouvernement du Canada, 2016a). Ce Cadre est un point de départ pour coordonner non seulement les politiques de tarification du carbone, mais aussi une série d'autres politiques complémentaires.

Différents types de processus intergouvernementaux peuvent équilibrer la flexibilité et la cohérence entre les provinces. Snoddon et VanNijnatten (2016) ont étudié les processus utilisés pour coordonner différentes politiques — dont l'impôt sur le revenu, les taxes de vente et les diverses normes environnementales — entre les gouvernements fédéral et provinciaux du Canada. Divers processus et forums, dont les accords bilatéraux, le Conseil de la fédération et le Conseil canadien des ministres de l'environnement, ont contribué à la coordination des politiques intergouvernementales au Canada.

Certaines questions en particulier sont utiles pour orienter l'élaboration des politiques : la coordination est-elle plus importante pour certaines politiques complémentaires? Quel palier gouvernemental est le mieux adapté pour mettre en œuvre certains types de politiques climatiques? Quel rôle les politiques municipales et locales devraient-elles jouer?

Mettre en œuvre un examen et une évaluation périodiques des politiques de GES

Il y a de bonnes raisons d'examiner périodiquement les performances de toutes les politiques, mais, pour toutes les raisons évoquées plus haut, la révision des ensembles cohérent de politiques est particulièrement importante. La création d'un

[49] Whistance *et al.* (2017) mettent en évidence des interactions similaires entre les politiques étatiques de la Californie en matière de carburants et les normes nationales sur les carburants aux États-Unis.

[50] Des interactions plus subtiles peuvent aussi compter. Par exemple, si une politique donnée change le prix des biens, des services, du travail ou du capital, ces changements pourraient également avoir des répercussions sur l'efficacité d'autres politiques.

ensemble de politiques est difficile en théorie, et d'autant plus dans la pratique. Les politiques complémentaires ont-elles fait diminuer les émissions? Et à quel coût? Ces politiques remédient-elles avec succès aux défaillances du marché? Interagissent-elles avec la tarification du carbone — et les unes avec les autres — de manière à soutenir l'efficacité et l'efficience de l'ensemble de politiques?

Un processus d'évaluation rigoureux est essentiel pour garantir que les ensembles de politiques climatiques demeurent efficaces et efficients. S'il s'avère qu'une politique entraîne des réductions d'émissions insuffisantes pour atteindre ses cibles, on peut en augmenter la rigueur pour combler l'écart (OCDE, 2015). De même, la plupart des politiques d'atténuation ont un « objectif intermédiaire » tel que la réduction de l'intensité carbone, l'amélioration de l'efficacité énergétique ou la réduction de la consommation (Kameyama et Kawamoto, 2016). L'évaluation des instruments politiques ou des ensembles de politiques en fonction de ces objectifs intermédiaires peut fournir davantage d'informations sur la performance d'une politique donnée au sein d'un ensemble. La gouvernance adaptative est souvent un outil pratique pour évaluer les politiques climatiques, car elle permet aux décideurs d'apprendre au fil du temps, et particulièrement à l'échelle régionale, où les gouvernements peuvent être en mesure d'ajuster leurs politiques plus rapidement en réponse à de nouvelles informations (Arvai *et al.,* 2006; Brunner et Lynch, 2010).

Ce processus d'évaluation et d'ajustement est particulièrement important pour les politiques de renforcement du signal. Comme nous l'avons noté, la véritable mesure d'une défaillance de marché et la mesure dans laquelle une politique donnée y remédie de manière efficiente sont souvent complexes et incertaines. L'évaluation rigoureuse ainsi que des protocoles clairs pour améliorer les politiques peuvent aider à limiter cette incertitude et à réduire le risque de laisser des politiques à coût élevé s'établir.

Tenir compte de l'impact asymétrique des politiques entre les provinces

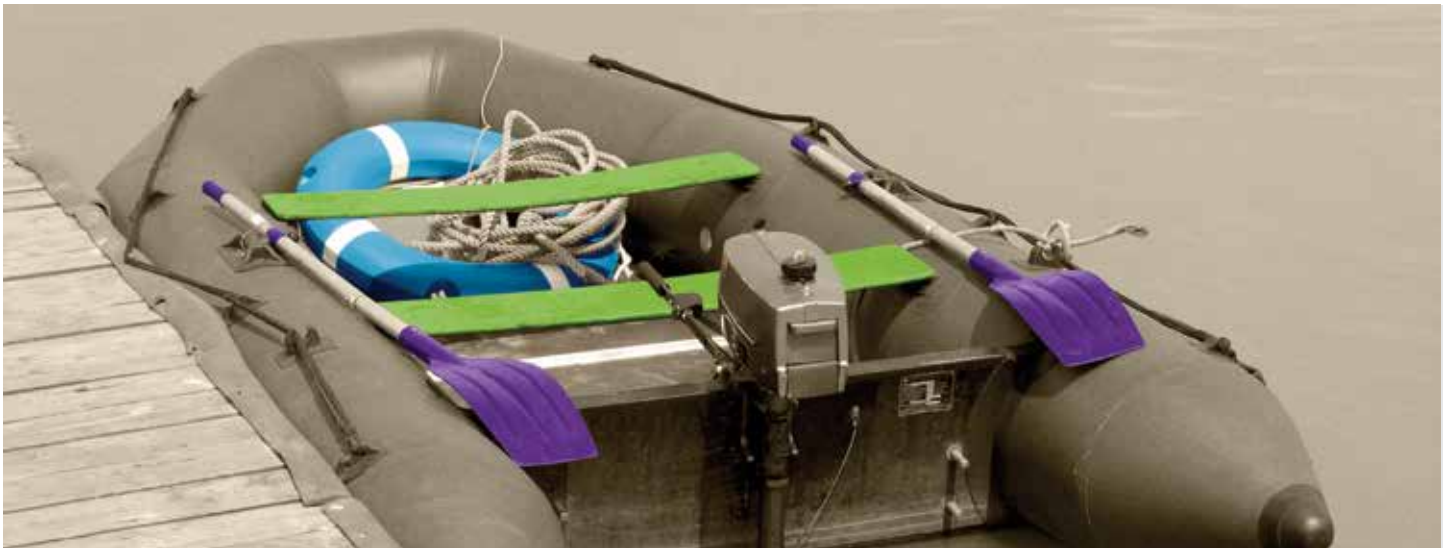
Les politiques complémentaires peuvent avoir des impacts qui varient considérablement d'une province à l'autre dû aux différences importantes qui existent entre les taxes sur le carbone et les systèmes de plafonnement et d'échange et en combinaison avec la structure du Cadre pancanadien. Ces impacts peuvent avoir un effet significatif non seulement sur la répartition des réductions d'émissions entre les provinces, mais aussi sur le coût global d'atténuation des ensembles de politiques climatiques provinciales et fédérales. Ces interactions peuvent donc aller à l'encontre des dispositions du Cadre visant à coordonner les politiques et par conséquent faire augmenter les coûts globaux d'atténuation.

Prenons par exemple les politiques *fédérales* qui chevauchent les politiques de tarification du carbone, telles que le projet de norme sur les carburants propres. En Colombie-Britannique et en Alberta, cette politique mènera à des réductions d'émissions supplémentaires à celles qui découlent de leur taxe carbone. Elle entraînera également des coûts supplémentaires. Par ailleurs, en Ontario et au Québec, la politique peut n'avoir aucun effet sur les émissions globales de GES — agissant plutôt sur les coûts et les flux de permis — dû à la façon dont elle interagit avec le système de plafonnement et d'échange. Donc, les coûts seront certainement plus élevés dans les provinces dotées d'une taxe carbone, mais pourraient soit subir une hausse ou une baisse dans les provinces avec un système de plafonnement et d'échange[51]. Ces disparités pourraient soulever des questions difficiles quant à répartition du fardeau de l'atténuation des GES et pourraient compliquer considérablement la mise en œuvre fédérale-provinciale des politiques.

Les incitations que le Cadre pancanadien crée pour l'adoption de politiques complémentaires *provinciales* sont un autre exemple. Le Cadre oblige les provinces à tarifer le carbone, soit par une taxe carbone minimale ou par un système de plafonnement et d'échange avec un plafond baissier conforme à la cible nationale en matière de GES. Cependant, cette flexibilité instrumentale a un effet sur les incitatifs à la mise en œuvre de politiques complémentaires. Dans les provinces dotées d'un système de plafonnement et d'échange, les politiques non tarifaires qui chevauchent le système contribuent à la réduction des émissions requises par le Cadre. Les réductions d'émissions supplémentaires découlant de politiques complémentaires font en sorte que moins d'atténuation par la tarification du carbone est nécessaire pour atteindre le plafond (et par conséquent, le prix carbone sera plus faible et/ou il y aura moins d'importations de permis de l'étranger). Dans les provinces dotées d'une taxe carbone, par contre, toute nouvelle atténuation découlant des politiques complémentaires *s'additionne* aux atténuations provenant de la tarification, et ne contribue pas à atteindre les cibles fixées dans le Cadre. Dans la mesure où la cible d'atténuation des GES d'une province à taxe carbone est uniquement définie par les exigences du Cadre pancanadien, cette province peut choisir de ne pas saisir des occasions d'atténuation à faible coût qui découleraient de politiques complémentaires. Il en résulterait alors un coût global plus élevé et des complications supplémentaires pour les entreprises opérant dans plusieurs provinces avec des politiques divergentes.

Ces effets pourraient faire augmenter les différences de prix carbone explicites entre les provinces. Les politiques complémentaires fédérales diminueraient la demande de permis dans les provinces dotées d'un système de plafonnement et échange (et donc réduiraient le prix carbone), mais n'auraient aucun effet sur le prix carbone des provinces qui taxent le carbone. On peut aussi s'attendre à ce que le nombre accru de politiques complémentaires provinciales anticipé dans les régions souscrivant à un système de plafonnement et d'échange (comparativement aux provinces qui ont une taxe carbone) ait le même effet. L'impact différentiel des politiques complémentaires à l'échelle nationale et les différences dans le recours à ce type de politiques au niveau provincial pourraient donc faire accroître les disparités de prix carbone déjà constatées entre les provinces selon le type de tarification en vigueur. Ce désalignement accru des prix carbone explicites provinciaux augmenterait le coût global de l'atténuation des GES au Canada.

[51] En effet, une politique de non-tarification qui chevauche un système de plafonnement et d'échange *remplacera* l'atténuation qui aurait eu lieu ailleurs sous le plafond. Son impact net sur les coûts dépendra de la mesure dans laquelle elle répond de manière efficiente aux défaillances du marché ou entraîne des avantages connexes, ainsi que de la façon dont elle est conçue.



7 RECOMMANDATIONS

Deux objectifs sous-tendent le présent rapport : les politiques climatiques devraient réduire les GES avec efficacité, et elles devraient être efficientes, c'est-à-dire permettre la réalisation de ces réductions au plus bas coût possible. Les politiques mises en place en supplément de la tarification du carbone peuvent atteindre ces objectifs et jouer un rôle important dans un ensemble de politiques, mais seulement si elles sont conçues avec soin.

Pour favoriser la mise au point d'un ensemble de politiques qui complémentent réellement la tarification du carbone, nous faisons les recommandations suivantes.

RECOMMANDATION N^{O} 1 :
Les gouvernements devraient axer leur politique climatique sur la tarification du carbone, et ce, avec une rigueur croissante

Les politiques non tarifaires ont un rôle à jouer dans le cadre d'un ensemble de politiques de réduction des GES efficace et efficient. Toutefois, pour parvenir à des réductions au moindre coût, ces politiques devraient *compléménter* plutôt que remplacer le prix carbone. Le prix carbone devrait continuer d'augmenter — de façon régulière, systématique et prévisible — au-delà de 2022 et bien au-delà des 50 $ la tonne.

RECOMMANDATION N^{O} 2 :
Les gouvernements devraient démontrer clairement la complémentarité des politiques non tarifaires avant de les adopter.

Un plus grand nombre de politiques en matière de GES n'équivaut pas nécessairement à une meilleure stratégie climatique. Des politiques supplémentaires non tarifaires peuvent accroître les coûts et compromettre l'efficacité d'un prix carbone. Les décideurs politiques concentrer leurs efforts sur des politiques qui se justifient clairement par l'un des trois motifs abordés dans le présent rapport, visant soit à combler les lacunes des politiques de tarification, renforcer le signal du prix carbone, ou procurer des avantages connexes considérables. Les politiques qui ne *correspondent pas* à au moins une de ces catégories ne seront pas complémentaires au prix carbone. Les gouvernements devraient donc *démontrer clairement* la complémentarité de leurs projets de politiques non tarifaires avant de les adopter. Une telle exigence pourrait aider à restreindre l'adoption de politiques coûteuses. Elle pourrait aussi servir à limiter l'influence indue de groupes d'intérêts et d'industries voulant bénéficier d'un traitement de faveur en vertu de politiques climatiques contraignantes ou axées sur des technologies particulières.

RECOMMANDATION N^{O} 3 :
Les gouvernements devraient s'efforcer de coordonner les politiques de tarification du carbone et les politiques complémentaires à travers le pays.

Au fil du temps, si les différences de prix carbone entre provinces et territoires augmentent, la politique climatique pancanadienne sera plus coûteuse que nécessaire. De même, les différences entre les diverses politiques complémentaires — et les différences d'interaction entre les prix carbone et d'autres politiques — pourraient faire augmenter les coûts totaux. Dans les deux cas, le problème de la coordination intergouvernementale et du partage du fardeau des réductions est complexe. Tous les paliers gouvernementaux continueront de partager leurs compétences en matière de politique climatique. Il est donc d'autant plus important qu'ils continuent à collaborer pour assurer que leurs politiques fonctionnent ensemble de manière cohérente.

RECOMMANDATION Nº 4 : Les gouvernements devraient réviser et évaluer périodiquement tant les mesures particulières que l'ensemble des politiques climatiques.

Les nombreuses caractéristiques de conception des politiques complémentaires ont des conséquences importantes sur la réduction des émissions et sur ce qu'il en coûte pour les réaliser. Les interactions entre les politiques ajoutent à la complexité de concevoir un ensemble de politiques. Et comme l'indique le présent rapport, identifier des politiques complémentaires efficaces et à faible coût exige du discernement et laisse place à la discussion. Identifier des politiques de renforcement du signal de prix qui sont efficientes peut être particulièrement difficile étant donné l'incertitude reliée à la nature des défaillances de marché potentielles. En conséquence, peu importe la prudence avec laquelle les gouvernements élaborent un ensemble de politiques, ils devraient planifier un examen et une évaluation périodiques de leur performance réelle. La révision et l'évaluation des politiques permettent d'apporter des ajustements et des améliorations constantes, et sont toujours avisées particulièrement dans le cas des politiques climatiques complémentaires. Une telle analyse *a posteriori* peut fournir un aperçu crucial de la cohérence de l'ensemble des politiques climatiques et de l'efficacité avec laquelle le fardeau de réduire les émissions est réparti entre les provinces et les territoires. Des processus rigoureux de révision et d'ajustement des politiques peuvent aussi permettre une prise de risque calculée dans la mise en place des politiques : celles qui sont coûteuses ou inefficaces posent moins problème sur le long terme s'il existe des mécanismes pour abolir les politiques moins performantes en pratique qu'en théorie. Les gouvernements peuvent réaliser eux-mêmes ces évaluations, ou ils peuvent commander des évaluations indépendantes et objectives de la performance des politiques.

RECOMMANDATION Nº 5 : Les gouvernements devraient s'appuyer sur la modélisation intégrée pour évaluer l'efficacité globale des politiques en vigueur et à l'étude.

Ce rapport fait ressortir la question particulièrement épineuse de l'interaction entre les politiques, particulièrement en ce qui a trait à leurs impacts potentiellement asymétriques entre les provinces. Ces interactions méritent certainement une attention particulière et c'est pourquoi l'impact combiné des politiques climatiques fédérales et provinciales devrait être évalué périodiquement. Cependant, les *moyens* utilisés pour faire cette évaluation sont importants. Seule une modélisation intégrée et à l'échelle de l'ensemble de l'économie permet d'examiner à fond les effets de telles interactions.

Le gouvernement fédéral remplit cette fonction, jusqu'à un certain point, avec sa publication annuelle intitulée *Tendances en matière d'émissions au Canada,* qui fournit des projections des émissions canadiennes futures en se servant du modèle E3MC, le système de modélisation intégrée d'Environnement et changement climatique Canada (ECCC). Bien que cette question ne soit pas abordée directement dans ce rapport, le système de modélisation d'ECCC est bien adapté pour tenir compte des interactions entre les politiques. Les analyses publiques d'Environnement et Changement climatique Canada pourraient à l'avenir examiner plus en détail les interactions politiques. En comparant les analyses de modélisation avec et sans chevauchement des politiques, elles pourraient examiner l'importance des interactions entre les différentes politiques de différents paliers gouvernementaux, ce qui aiderait à identifier les occasions d'harmonisation et de coordination.

Toutefois, il serait plus approprié que ce rôle soit remis à une agence ou une commission indépendante, ou à de nouvelles institutions qui assureraient la surveillance du Cadre pancanadien. Bien que ces importants mécanismes de gouvernance soient toujours à déterminer, il demeure que rendre publique ce type d'analyse et d'évaluation augmenterait la transparence et la reddition de comptes alors que le Canada se mobilise pour atteindre ses cibles de réduction des émissions à plus long terme.

RECOMMANDATION Nº 6 : Avec la mise en œuvre de la tarification du carbone à l'échelle pancanadienne, tous les gouvernements devraient éliminer progressivement et éviter les politiques redondantes, coûteuses ou inefficaces.

Tous les gouvernements canadiens devraient s'efforcer d'identifier et d'éliminer les politiques existantes qui n'ont plus leur raison d'être étant donné la mise en œuvre de la tarification du carbone à l'ensemble de l'économie. Par le passé, ces politiques existantes auraient pu constituer des approches pratiques en l'absence d'une tarification du carbone; aujourd'hui, elles ont peu de chance d'être aussi efficaces ou aussi efficientes qu'un prix carbone à grande échelle. L'émergence d'une tarification pancanadienne du carbone comme norme de politique crée une occasion importante de passer à une politique plus efficiente en mettant fin à certains anciens programmes de subventions et de réglementation plus coûteux. Les gouvernements ne devraient avoir recours qu'aux politiques supplémentaires qui sont véritablement complémentaires à la tarification du carbone.

RÉFÉRENCES

Adhikari, RS, Aste, N., Del Pero, C., et Manfren, M. (2012). Net zero energy buildings: Expense or investment? *Energy Procedia*, 14, 1331-1336.

Alberta Electricity System Operator (AESO). (2017). AESO 2016 *Annual market statistics*. Extrait de https://www.aeso.ca/market/market-and-system-reporting/annual-market-statistic-reports/

Amano, Y., Ito, K., Yoshida, S., Matsuo, K., Hashizume, T., Favrat, D., et MARÉCHAL, F. (2010). Impact analysis of carbon tax on the renewal planning of energy supply system for an office building. *Energy*, *35*(2), 1040-1046.

Anderson, K., Weis, T., Thibault, B., Khan, F., Nanni, B., et Farber, N. (2013). *A costly diagnosis: Subsidizing coal power with Albertans' health*. Pembina Institute. Extrait de https://www.ab.lung.ca/sitewyze/files/costly-diagnosis.pdf

Antonioli, D., Borghesi, S., D'Amato, A., Gilli, M., Mazzanti, M.,et Nicolli, F. (2014). Analysing the interactions of energy and climate policies in a broad policy 'optimality' framework: The Italian case study. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, *11*(3-4), 205-224.

Arvai, J., Pont, G., Dolsak, N., Franzese, R., Koontz, T., Luginbühl, A. ... Tansey, J. (2006). Adaptive management of the global climate problem: Bridging the gap between climate research and climate policy. *Climatic Change*, *78*(1), 217-225.

Axsen, J. (2017). Making electric vehicles happen in Canada. *Policy Options*. Extrait de http://policyoptions.irpp.org/magazines/ january-2017/making-electric-vehicles-happen-in-canada/

Axsen, J., Wolinetz, M., et Goldberg, S. (à paraître). *Supporting a transition to electric mobility in Canada: Insights from the respondent-based preference and constraints* (REPAC) model. Équiterre.

Bahn, O., Marcy, M., Vaillancourt, K.,et Waaub, J.-P. (2013). Electrification of the Canadian road transportation sector: A 2050 outlook with TIMES-Canada. *Energy Policy, 62*, 593-606. Extrait de http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.023

Bellassen, V., et Luyssaert, S. (2014). Carbon sequestration: Managing forests in uncertain times. *Nature*, *506*(7487), 153-155.

Bennear, L., et Stevens, R. (2007). Second-best theory and the use of multiple policy instruments. *Environmental and Natural Resources*: *37*(1), 111-129.

Bennett, N. (9 août 2016). Giving carbon credit where it isn't due. *Business in Vancouver*. Extrait de https://www.biv.com/article/2016/8/giving-carbon-credit-where-credit-isnt-due/

Brown, D., Eckert, A.,et Eckert, H. (2017). *Carbon pricing with an output subsidy under imperfect competition: The case of Alberta's restructured electricity market*. University of Alberta. Extrait de https://sites.ualberta.ca/~econwps/2017/wp2017-01.pdf

Brown, D., et Olmstead, D. (2017). *Measuring market power and the efficiency of Alberta's restructured electricity market: An energy-only market design*. University of Alberta. Extrait de https://ideas.repec.org/p/ris/albaec/2015_014.html

Brunner, R., et Lynch, A. (2010). *Adaptive governance and climate change*. American Meteorological Society. Extrait de : http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/distributed/A/bo8917780.html

Bureau du vérificateur général de l'Ontario. (2015). *Annual report 2015*. Extrait de http://www.auditor.on.ca/en/content/annualreports/arreports/en15/3.05en15.pdf

Burtraw, D., Woerman, M.,et Krupnick, A. (2016). Flexibility and stringency in greenhouse gas regulations. *Environmental Resource Economics*, *63*, 248.

Calder, J. (2015). Administration of a US carbon tax. In I. Parry, A. Morris, & R. C. Williams III (Eds.), *Implementing a US carbon tax: Challenges and debate,* 38-62. New York, NY: Routledge.

California Air Resources Board (CARB). (2016). *Monthly LCFS credit transfer activity report for November 2016*. Extrait de https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/credit/20161213_novcreditreport.pdf

Centre for Spatial Economics. (2015). *The economic benefits of public infrastructure spending in Canada*. Institut Broadbent. Extrait de https://www.iuoelocal793.org/wp-content/uploads/2015/09/Broadbent-Study.pdf

Commission de l'écofiscalité du Canada. (2015). *La voie à suivre : Pour une approche concrète de réduction des émissions de gaz à effet de serre au Canada.* Extrait de http://ecofiscal.ca/wp-content/uploads/2015/04/Commission-de-lecofiscalite-Rapport-La-voie-a-suivre-avril-2015.pdfde

Commission de l'écofiscalité du Canada. (2016a). *Des choix judicieux : options de recyclage des recettes de la tarification du carbone.* Extrait de http://ecofiscal.ca/wp-content/uploads/2016/04/Commission-Ecofiscalite-Choix-judicieux-tarification-carbone-recyclage-recettes-Rapport-avril-2016.pdf

Commission de l'écofiscalité du Canada. (2016b). *Corriger le tir : l'heure est venue de repenser les politiques canadiennes sur les biocarburants.* Extrait de https://ecofiscal.ca/fr/reports/corriger-le-tir-lheure-est-venue-de-repenser-les-politiques-canadiennes-sur-les-biocarburants/

Commission de l'écofiscalité du Canada. (2017). *Technical annex for case studies in Supporting Carbon Pricing.* Extrait de https://ecofiscal.ca/wp-content/uploads/2017/06/Ecofiscal-Commission-Supporting-Carbon-Pricing-Technical-Annex.pdf

Condliffe, J. (2 décembre 2016). Four huge cities are banning diesel cars. *MIT Technology Review*. Extrait de https://www.technologyreview.com/s/603026/four-huge-cities-are-banning-diesel-cars/

Dean, WE, et Gorham, E. (1998). Magnitude and significance of carbon burial in lakes, reservoirs, and peatlands. *Geology*, *26*(6), 535-538.

Dissou, Y., et Eyland, T. (2011). Carbon control policies, competitiveness, and border tax adjustments. *Energy Economics*, *33*(3), 556-564.

Dolter, BD, et Rivers, N. (2017). *The cost of decarbonizing the Canadian electricity system*. Extrait de https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2907924

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). (2015). *Potentiels de réchauffement planétaire.* Gouvernement du Canada. Extrait de https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=cad07259-1

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). (2016). *Règlements sur les carburants renouvelables: Rapport sur le rendement décembre 2010 - décembre 2012.* Gouvernement du Canada. Extrait de http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En14-225-2015-

Environnement Canada. (2012). Résumé de l'étude d'impact de la réglementation : *Règlement sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone — secteur de l'électricité thermique au charbon. Gazette du Canada*, 146 (19). Extrait de http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2012/2012-09-12/html/sor-dors167-fra.html

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). (2017). Règlement concernant la réduction des rejets de méthane et de certains composés organiques volatils (secteur du pétrole et du gaz en amont). *Gazette du Canada*, 151(21). Exrait de http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2017/2017-05-27/pdf/g1-15121.pdf

Fischer, C., et Fox, AK (2007). *Environmental and technology policies for climate mitigation*. Resources for the Future. Washington, DC. Extrait de http://le.uwpress.org/content/83/4/575.full.pdf

Fischer, C., et Newell, R. (2007). *Environmental and technology policies for climate mitigation*. Resources for the Future. Washington, DC. Extrait de http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-04-05-REV.pdf

Fischer, C., et Newell, RG (2008). Environmental and technology policies for climate mitigation. *Journal of Environmental Economics and Management*, *55*(2), 142-162. Extrait de http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095069607001064

Fischer, C., Newell, R., et Preonas, L. (2013). *Combining policies for renewable energy: Is the whole less than the sum of its parts?* Resources for the Future. Washington, DC. Extrait de http://www.rff.org/research/publications/combining-policies-renewable-energy-whole-less-sum-its-parts

Fischer, C., et Preonas, L. (2010). *Combining policies for renewable energy: Is the whole less than the sum of its parts?* Resources for the Future. Washington, DC. Extrait de http://www.rff.org/research/publications/combining-policies-renewable-energy-whole-less-sum-its-parts

Gale, W., Brown, S., et Saltiel, F. (2015). Carbon taxes as part of the fiscal solution. In I. Parry, A. Morris, et R. C. Williams III (Eds.), *Implementing a US carbon tax: Challenges and debate,* 1-18. New York, NY: Routledge.

Gardner Pinfold Consultants Inc. (2015). *Value proposition for tidal energy development in Nova Scotia, Atlantic Canada and Canada.* Prepared for Offshore Energy Research Association. Halifax, NS. Extrait de http://www.oera.ca/wp-content/uploads/2015/04/Value-Proposition-FINAL-REPORT_April-21-2015.pdf

Gersbach, H., et Requate, T. (2004). Emissions taxes and optimal refunding schemes. *Journal of Public Economics*, *88*, 713-725. Extrait de http://halfrunt.bwl.uni-kiel.de/Ordnung+Wettbewerbspolitik/file_upload/forschung/Refund.pdf

Gillingham, K., et Sweeney, J. (2010). Market failure and the structure of externalities. In B. Moselle, J. Padilla, et Schmalensee, R. (Eds.), *Harnessing Renewable Energy in Electric Power Systems: Theory, Practice, Policy,* 69-92. Extrait de http://environment.yale.edu/gillingham/GillinghamSweeney_MktFailureStructureExternalities_proof.pdf

Gomez-Baggethun, E., et Muradian, R. (2015). In markets we trust? Setting the boundaries of market-based instruments in ecosystem services governance. *Ecological Economics*, *117*, 217-224.

Goulder, L. (2013). Climate change policy's interactions with the tax system. *Energy Economics, 40*(S3-S), 11.

Goulder, L., et Parry, I. (2008). Instrument choice in environmental policy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 2(2), 152-174. Extrait de https://academic.oup.com/reep/article-abstract/2/2/152/1570798/Instrument-Choice-in-Environmental-Policy

Goulder, L., et Stavins, RN (2010). *Interactions between state and federal climate change policies.* NBER working paper 16123. National Bureau of Economic Research. Extrait de http://www.nber.org/papers/w16123.pdf

Gouvernement de l'Alberta. (2016). *Phasing out coal pollution*. Extrait de https://www.alberta.ca/climate-coal-electricity.aspx

Gouvernement de l'Alberta. (2017). *Alberta sets out energy efficiency vision*. Extrait de https://www.alberta.ca/release.cfm?xID=46160033F8B18-F407-B9F1-C32A6311EE685738

Gouvernement de la Colombie-Britannique. (2016A). *Climate leadership plan*. Extrait de https://climate.gov.bc.ca/app/uploads/sites/13/2016/10/4030_CLP_Booklet_web.pdf

Gouvernement de la Colombie-Britannique. (2016b). *Renewable & low carbon fuel requirements legislation.* Extrait de http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/transportation-energies/renewable-low-carbon-fuels

Gouvernement du Canada. (2015). *Présentation de la CPDN de Canada devant la CCNUCC.* Extrait de http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Canada%20First/CPDN%20-%20Canada%20-%20Fran%C3%A7ais.pdf

Gouvernement du Canada. (2016a). *Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques.* Extrait de https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/cadre-pancanadien.html

Gouvernement du Canada. (2016b). *Le Canada et le monde conviennent de réduire progressivement la source d'émissions de gaz à effet de serre qui croît le plus rapidement dans le monde.* Communiqué de presse. Extrait de http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=1138389&_ga=2.254214792.1242971382.1496007615-1011079105.1495899295 https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/cadre-pancanadien.html

Gouvernement du Canada. (2016c). *Réduction des emissions de methane produites par le secteur gazier et pétrolier.* Extrait de http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=1138389&_ga=2.121806667.1193604718.1495899384-1011079105.1495899295

Gouvernement du Canada. (2016d). *Rapport d'inventaire national 1990-2015 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada.* Extrait de http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=1039219&_ga=2.101430917.509701808.1495899295-1011079105.1495899295

Gouvernement de la Nouvelle-Écosse. (2014). *Materials banned from disposal sites in Nova Scotia*. Ministère de l'Environnement. Extrait de https://novascotia.ca/nse/waste/banned.asp

Gouvernement de l'Ontario. (2012). *Programme de tarifs de rachats garantis (TRG) de l'Ontario : Rapport d'examen biennal*. Ministère de l'Énergie. Extrait de http://www.energy.gov.on.ca/fr/files/2011/10/FIT-Review-Report_fr.pdf

Gouvernement de l'Ontario. (2016). *Plan d'action quinquennal de l'Ontario : 2016-2020.* Ministère de l'Énergie. Extrait de http://www.applications.ene.gov.on.ca/ccap/products/CCAP_FRENCH.pdf

Gouvernement du Quebec. (2016a). *Plan d'électrification des transports.* Ministère des Transports du Québec. Extrait de http://medias.mtq.fabrique3.net.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2016/04/CIAO-050-LG2-MTQ-Rapport2016ENv2.1_.pdf

Gouvernement du Québec. (2016b). *Loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants.* Extrait de http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/index.htm

Gunningham, N., et Holley, C. (2016). Next-generation environmental regulation: Law, regulation, and governance. *Annual Review of Law and Social Science, 12*, 273-293.

Haley, B. (2016). *Ontario's climate plan and the promise of mobilizing markets and society*. Broadbent Institute. Extrait de http://www.broadbentinstitute.ca/brendanhaley/ontario_s_climate_plan_and_the_promise_of_mobilizing_markets_and_society

Hall, L. (2016, October 20). *Québec, Canada bill would require 3.5 percent of new cars be zero emission*. Hybrid Cars. Extrait de http://www.hybridcars.com/Québec-canada-bill-would-require-3-5-percent-of-new-cars-be-zero-emission/

Harris, M., Beck, M., et Gerasimchuk, I. (2015). *The End of Coal: Ontario's coal phase-out*. International Institute for Sustainable Development (IISD). Extrait de https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/end-of-coal-ontario-coal-phase-out.pdf

Hood, C. (2013). *Managing interactions between carbon pricing and existing energy policies.* Organisation for Economic Cooperation and Development / International Energy Agency. Extrait de http://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/managinginteractionscarbonpricing_final.pdf

Hughes, J. E., Knittel, C. R., et Sperling, D. (2008). Evidence of a shift in the short-run price elasticity of gasoline demand. *Energy Journal, 29*(1), 113.

ICF. (2015). *Economic analysis of methane emission reduction opportunities in the Canadian oil and natural gas industries*. Environmental Defense Fund (EDF) et Pembina. Extrait de https://www.pembina.org/reports/edf-icf-methane-opportunities.pdf

International Emissions Trading Association. (2015). *Low carbon fuel standard*. Extrait de http://www.ieta.org/Resources/Resources/101s/low-carbon-fuel-standard-lw_apr15.pdf

Irvine, I. (2017). The marginal social value of electric vehicle subsidies-preliminary evidence. *Economics Bulletin*, *37*(1), 137-148.

Jaccard, M. (2016). Effective climate change regulation: Let's transform Canadian cars. *Policy Options*. Extrait de http://policyoptions.irpp.org/magazines/may-2016/effective-climate-change-regulation-lets-transform-canadian-cars/

Jaccard, M., Hein, M., et Vass, T. (2016). *Is win-win possible? Can Canada's government achieve its Paris commitment... and get re-elected?* School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University. Extrait de http://rem-main.rem.sfu.ca/papers/jaccard/Jaccard-Hein-Vass CdnClimatePol EMRG-REM-SFU Sep 20 2016.pdf

Jaffe, A. B., Newell, R. G., & Stavins, R. N. (2005). A tale of two market failures: Technology and environmental policy. *Ecological Economics, 54*(2-3), 164-174.

Jaffe, A. B., et Stavins, R. N. (1994). The energy-efficiency gap What does it mean? *Energy policy*, *22*(10), 804-810.

Kalkuhl, M., Edenhofer, O., et Lessmann, K. (2013). Renewable energy subsidies: Second-best policy or fatal aberration for mitigation? *Resource and Energy Economics*, *35*(3), 217-234. Extrait de https://www.econstor.eu/bitstream/10419/53216/1/664536514.pdf

Kameyama, Y., et Kawamoto, A. (2016). Four intermediate goals: A methodology for evaluation of climate mitigation policy packages. *Climate Policy*, 1-11.

Kaufman, N., Obeiter, M., et Krause, E. (2016). *Putting a price on carbon: Reducing emissions*. World Resources Institute. Extrait de http://www.wri.org/publication/putting-price-carbon-reducing-emissions

Klemick, H., et Wolverton, A. (2013). Energy-efficiency gap. *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics*, *1*, 74-81.

Lade, G., et Lawell, C. (2015). The design and economics of low carbon fuel standards. *Research in Transportation Economics, 52*, 91-99.

Levinson, A. (2010). *Belt and suspenders: Interactions among climate policy regulations.* NBER Working Paper 16109. National Bureau of Economic Research. Extrait de http://www.nber.org/papers/w16109

Li, D. H. W., Liu, Y., et Lam, J. (2013). Zero energy buildings and sustainable development implications–A review. *Energy, 54,* 1-10.

Lin, Z., et Greene, D. (2011). Promoting the market for plug-in hybrid and battery electric vehicles: Role of recharge availability. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2252* (2011), 49-56.

Litman, T. (2017). *Evaluating active transport benefits and costs.* Victoria Transport Policy Institute. Extrait de http://www.vtpi.org/nmt-tdm.pdf

Lobell, D., Baldos, U. L., et Hertel, T. (2013). Climate adaptation as mitigation: The case of agricultural investments. *Environmental Research Letters*, *8*(1). Extrait de http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/1/015012/meta

Marten, A. & Newbold, S. (2011). *Estimating the Social Cost of Non-CO2 GHG Emissions: Methane and Nitrous Oxide.* National Center for Environmental Economics. Working Paper #11-01. Extrait de https://yosemite.epa.gov/ee/epa/eed.nsf/WPNumberNew/2011-01?Document ouvert

Mau, P., Eyzaguirre, J., Jaccard, M., Collins-Dodd, C., et Tiedemann, K. (2008). The 'neighbor effect': Simulating dynamics in consumer preferences for new vehicle technologies. *Ecological Economics*, *68*(1), 504-516.

Mays, John B. (2016, September 15). Housing consulting group pursues a mass-market net-zero home. *The Globe and Mail*. Extrait de http://www.theglobeandmail.com/real-estate/toronto/housing-consulting-group-pursues-a-mass-market-net-zero-home/article31875389/

Meckling, J., Kelsey, N., Biber, E., et Zysman, J. (2015). Winning coalitions for climate policy. *Science*, *349*(6253), 1170-1171.

Melton, N., Axsen, J., et Sperling, D. (2016). Moving beyond alternative fuel hype to decarbonize transportation. *Nature Energy*, *1*, 16013.

Ministère des Finances du Canada. (2016). *Fall economic statement 2016: A plan for middle class progress.* Extrait de http://www.budget.gc.ca/fes-eea/2016/docs/statement-enonce/fes-eea-2016-eng.pdf

Moffatt, M. (2016). Creating big ideas to drive innovation. In *Being Innovative*. Extrait de http://canada2020.ca/wp-content/uploads/2016/10/Chapter4-EN_Final.pdf

Murphy, K. M., Shleifer, A., et Vishny, R. W. (1993). Why is rent-seeking so costly to growth? *The American Economic Review*, *83*(2), 409-414.

Murray, B., & Rivers, N. (2015). *British Columbia's revenue-neutral carbon tax: A review of the latest "grand experiment" in environmental policy*. Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions, Duke University. Extrait de https://nicholasinstitute.duke.edu/sites/default/files/publications/ni_wp_15-04_full.pdf

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *Report recommends new framework for estimating the social cost of carbon*. Communiqué de presse. Extrait de http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=24651

Nelson, T., Kelley, S., Orton, F., et Simshauser, P. (2010). Delayed carbon policy certainty and electricity prices in Australia. *The Economic Society of Australia*, *29*(4), 446-465.

Newell, R. (2015). The role of energy technology policy alongside carbon pricing. In I. Parry, A. Morris, et R. C. Williams III (Eds.), *Implementing a US carbon tax: Challenges and debate,* 178-191. New York, NY: Routledge.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2011a). *Greening household behaviour: The role of public policy.* Extrait de http://www.oecd.org/env/consumption-innovation/greening-household-behaviour-2011.htm

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2011b). *OECD and IEA recommend reforming fossil-fuel subsidies to improve the economy and the environment*. Extrait de http://www.oecd.org/general/oecdandiearecommendreformingfossil-fuelsubsidiestoimprovetheeconomyandtheenvironment.htm

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2012). *Recommendation of the council on regulatory policy and governance*. Extrait de http://www.oecd.org/regreform/regulatory-policy/49990817.pdf

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2013a). *Climate and carbon: Aligning prices and policies*. Extrait de http://www.oecd.org/greengrowth/climate-carbon.htm

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2013b). *Effective carbon prices.* Extrait de http://dx.doi.org/10.1787/9789264196964-en

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2014). *The governance of regulators*. Extrait de http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/the-governance-of-regulators-9789264209015-en.htm

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2015). *Policy paths for tackling climate change: Stronger action needed to meet mitigation goals*. Extrait de https://www.oecd.org/environment/policy-paths-for-tackling-climate-change.pdf

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), et Banque mondiale. (2015). *The FASTER principles for successful carbon pricing: An approach based on initial experience*. Extrait de https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/FASTER-carbon-pricing.pdf

Parry, I., de Mooij, R., et Keen, M. (2012). *Fiscal policy to mitigate climate change: a guide for policymakers*. International Monetary Fund: Washington, DC. Extrait de http://www.greenfiscalpolicy.org/wp-content/uploads/2013/08/Fiscal_Policy_to_Mitigate_Climate_Change_IMF2012_Summary.pdf

Parry, I., et Small, K. (2015). Implications of carbon taxes for transportation policies. In I. Parry, A. Morris, & R. C. Williams III (Eds.), *Implementing a US carbon tax: Challenges and debate,* 211-233. New York, NY: Routledge.

Parry, I., Veung, C., et Heine, D. (2014). *How much carbon pricing is in countries' own interests? The critical role of co-benefits*. International Monetary Fund. Extrait de https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2014/wp14174.pdf

Peichl, M., Thevathasan, N., Gordon, A., Huss, J., et Abohassan, R. (2006). Carbon sequestration potentials in temperate tree-based intercropping systems, southern Ontario, Canada. *Agroforestry Systems*, *66(*3), 243-257. Extrait de https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-005-0361-8

Pindyck, RS (2016). *The social cost of carbon revisited* (No. w22807). National Bureau of Economic Research.

Popp, D. (2016). *A blueprint for going green: The best policy mix for promoting low-emission technology*. C.D. Howe Institute. Extrait de https://www.cdhowe.org/sites/default/files/attachments/research_papers/mixed/e-brief_242.pdf

Post, W., et Kwon, K. (2000). Soil carbon sequestration and land-use change: Processes and potential. *Global Change Biology*, *6*, 317–327. Extrait de http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2486.2000.00308.x/abstract

Ribeiro, FM, et Kruglianskas, I. (2015). Principles of environmental regulatory quality: A synthesis from literature review. *Journal of Cleaner Production*, *96*, 58-76.

Rowe, A, Robertson, B., sauvage, P., et Keller, V. (2017). Using biomass at shuttered coal-fired plants could help provinces meet their climate targets for a lower cost. *Policy Options*. Extrait de http://policyoptions.irpp.org/magazines/february-2017/refuelling-alberta-coal-plants-with-biomass/

Ressources naturelles Canada (RNCan). (2016a). Véhicules électriques. Extrait de http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/transports/19199

Ressources naturelles Canada (RNCan). (2016b). *Fenêtres certifiées ENERGY STAR® pour immeubles locatifs.* Extrait de http://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/politique_f/details.

Ressources naturelles Canada (RNCan). (2017b). *Projet pilote sur le rendement énergétique net zéro R-2000* Extrait de http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/habitations/nouvelles-maisons/5068

Sartori, I., Napolitano, A., et Voss, K. (2012). Net zero energy buildings: A consistent definition framework. *Energy and buildings*, *48*, 220-232.

Sawyer, D., et Bataille, C. (2016). *Taking stock: Canada's GHG progress to 2030 and opportunities for collaborative action*. EnviroEconomics. Extrait de http://www.enviroeconomics.org/single-post/2016/11/14/Taking-St Canada%E2%80%99s-GHG-progress-to-2030-and-Opportunities-for-Collaborative-Action-1

Sawyer, D., Peters, J., et Stiebert, S. (2016). *Impact modelling and analysis of Ontario cap and trade program*. EnviroEconomics, Navius Research, & Dillon Consulting. Extrait de https://drive.google.com/file/d/0B9FT5KrVwYmwa2VETHVha2dSTEk/view

Sawyer, D., et Stiebert, S. (2010). — At what cost? *Prepared for the Global Subsidies Initiative of the International Institute for Sustainable Development*. Extrait de https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/ffs_awc_3canprovinces.pdf

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. (2007). *Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada: Propositions de réglementation.* Gouvernement du Canada. Extrait de https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/etablissement-rapports-depenses/ce-que-nous-faisons/guide-analyse-couts-avantages-canada-propositions-reglementation.html

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. (2009). *Normes d'évaluation pour le gouvernement du Canada.* Gouvernement du Canada. Extrait de http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=15688

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. (2012). *Intersections sur la route de l'utilisation de l'évaluation au gouvernement du Canada.* Gouvernement du Canada. Extrait de https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/verifications-evaluations/centre-excellence-en-evaluation/utilisation-evaluation-gouvernement-canada.html

Shaffer, B. (2016). What does a capacity market mean for Alberta? C.D. Howe Institute. Extrait de https://www.cdhowe.org/intelligence-memos/blake-shaffer-what-does-capacity-market-mean-alberta

Sijm, J. (2005). The interaction between the EU emissions trading scheme and national energy policies. *Climate Policy*, *5*(1), 79-96.

Snoddon, T., et VanNijnatten, D. (2016). Carbon pricing and intergovernmental relations in Canada. *IRPP Insight* (No. 12). Extrait de http://irpp.org/wp-content/uploads/2016/11/insight-no12.pdf

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). (2016). *Maison à consommation énergétique nette zéro.* Extrait de https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/co/love/love_020.cfm

Sommer, R., et Bossio, D. (2014). Dynamics and climate change mitigation potential of soil organic carbon sequestration. *Journal of Environmental Management*, *144*, 83-87. Extrait de http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479714002588

Sorrell, S., et Sijm, J. (2003). Carbon trading in the policy mix. *Oxford Review of Economic Policy*, *19*(3), 420-437.

Struben, J., et Sterman, JD (2008). Transition challenges for alternative fuel vehicle and transportation systems. *Environment and Planning B: Planning and Design*, *35*(6), 1070-1097.

Sykes, M. (2016). *Does a region need its own zero emission vehicle mandate, or can it free-ride off another? Modelling British Columbia and California.* Simon Fraser.

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE). (2008). *Greenhouse gas emissions forecasting: Learning from international best practices.* Extrait de http://publications.gc.ca/site/eng/333605/publication.html

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE). (2009). *Response of the National Round Table on the Environment and the Economy to its obligations under the Kyoto Protocol Implementation Act.* Extrait de http://nrt-trn.ca/wp-content/uploads/2011/06/kpia-2009-eng.pdf

Torcellini, P., Pless, S., Deru, M., et Crawley, D. (2006). *Zero energy buildings: A critical look at the definition*. National Renewable Energy Laboratory and Department of Energy, US. Extrait de http://www.nrel.gov/docs/fy06osti/39833.pdf

Tran, M., Banister, D., Bishop, J.D., et McCulloch, MD (2012). Realizing the electric-vehicle revolution. *Nature Climate Change*, *2*(5), 328-333.

TransLink, Gouvernement de la Colombie-Britannique, et IBI Group. (2012). *Surrey rapid transit alternatives analysis: Phase 2 Evaluation. Final evaluation report: Executive summary*. Extrait de http://www.translink.ca/-/media/Documents/plans_and_projects/rapid_transit_projects/SRT/alternatives_evaluation/Surrey_Rapid_Transit_Study_Phase_2_Alternatives_Evaluation_Executive_Summary.pdf

Tsalikis, G., et Martinopoulos, G. (2015). Solar energy systems potential for nearly net zero energy residential buildings. *Solar Energy*, *115*, 743-756.

Tse, H., et Fung, A. S. (2007). *Feasibility of low-rise net-zero energy houses for Toronto*. In 2nd Canadian Solar Buildings Conference, Calgary.

Twomey, P. (2012). Rationales for additional climate policy instruments under a carbon price. *The Economic and Labour Relations Review*, *23*(1), 7-31. Extrait de http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/103530461202300102

Ville de Vancouver. (2012). *Greenest city: 2020 action plan*. Extrait de http://vancouver.ca/files/cov/Greenest-city-action-plan.pdf

Ville de Vancouver. (2016). *Zero emission building plan*. Extrait de http://council.vancouver.ca/20160712/documents/rr2.pdf

Ville de Vancouver. (2017). *Green bin program: Prepare food scraps and yard waste for collection*. Extrait de http://vancouver.ca/home-property-development/what-food-scraps-and-yard-waste-go-in-green-bins.aspx

Vivid Economics. (2010). *The implicit price of carbon in the electricity sector of six major economies.* Prepared for The Climate Institute. Extrait de http://www.vivideconomics.com/wp-content/uploads/2015/03/Vivid_Econ_Implicit_Carbon_Prices.pdf

Weber, KM, et Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework. *Research Policy*, *41*(6), 1037-1047.

Whistance, J., Thompson, W., et Meyer, S. (2017). Interactions between California's low carbon fuel standard and the national renewable fuel standard. *Energy Policy*, *101*, 447-455.

Wilkins, R. (2008). *Strategic review of Australian government climate change programs*. Ministère des Finances et de la Déréglementation, Commonwealth d'Australie.

Williams, J., DeBenedictis, A., Ghanadan, R., Mahone, A., Moore, J., Morrow, W., Torn, M. S. (2012). The technology path to deep greenhouse gas emissions cuts by 2050: The pivotal role of electricity. *Science, 335*(6), 53-59.

Wolinetz, M., et Axsen, J. (2014). *The renewable and low carbon fuel requirement legislation.* Navius Research. Extrait de http://www.naviusresearch.com/wp-content/uploads/2016/06/BC_RLCFRR_Communication_Brief.pdf

Yeh, S., et Witcover, J. (2016). *Status review of California's low carbon fuel standard, 2011-2015*. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, Research Report UCD-ITS-RR-16-02.

Annexe A : Exemples de politiques climatiques non tarifaires fédérales et provinciales, en vigueur et à l'étude

Politique	Juridiction	Description
Agriculture		
Programmes d'information volontaires	Fédéral	Méthodes agricoles visant à améliorer la séquestration du carbone
Normes d'émissions	Alberta	Réglementations en matière de gestion du fumier
Programmes d'efficacité énergétique pour les agriculteurs	Alberta	Soutien financier aux agriculteurs pour les aider à réduire les émissions et améliorer l'efficacité énergétique
Stratégie de protection et de conservation des terres agricoles	Ontario	Mettre au point des pratiques de gestion des sols qui réduisent les émissions de GES; améliorer la capacité de séquestration du carbone des sols à long terme
Stratégies visant à améliorer la séquestration naturelle	Ontario	Maximiser le stockage du carbone à long terme dans les terres agricoles; augmenter la plantation d'arbres; étendre la ceinture de verdure; développer des mesures d'intendance dans les prairies provinciales; améliorer la surveillance des systèmes naturels de stockage du carbone
Bâtiments		
Augmenter l'utilisation du bois pour la construction	Fédéral	Mettre à jour les codes du bâtiment pour promouvoir l'utilisation du bois dans la construction de nouveaux bâtiments
Code national de l'énergie du Canada pour les bâtiments	Fédéral	Exigences techniques pour la conception et la construction écoénergétiques de nouveaux bâtiments
Codes du bâtiment net zéro	Fédéral	La mise en place de codes du bâtiment plus rigoureux dès 2020, en visant l'entrée en vigueur d'un code net zéro d'ici 2030
Programmes d'information sur l'efficacité	Commun à toutes les provinces	Campagnes d'information pour les ménages qui cherchent à améliorer l'efficacité énergétique
Programmes de rabais sur l'efficacité énergétique	Commun à toutes provinces	Remises pour les ménages qui investissent dans l'amélioration de l'efficacité énergétique
Subventions à l'efficacité énergétique	Commun à toutes les provinces	Subventions aux ménages, entreprises et institutions visant à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments
Programmes d'efficacité énergétique résidentielle	Commun à toutes provinces	Aide aux ménages à faible revenu destinée aux rénovations résidentielles écoénergétiques
Normes de construction des bâtiments gouvernementaux	Colombie-Britannique	Promotion de l'utilisation de matériaux à faible intensité en carbone dans les nouveaux bâtiments gouvernementaux; plan de réduction des émissions pour les bâtiments existants
Règlements de construction nette zéro	Colombie-Britannique	D'ici 2030, tous les bâtiments nouvellement construits devront répondre à la norme « nette zéro ».
Réglementation du réseau de véhicules électriques	Colombie-Britannique, Ontario	Investissements dans les bornes de recharge publiques; exigences pour les borne de recharge dans les maisons neuves
Energy Efficiency Alberta	Alberta	Organisme offrant des programmes destinés à aider les ménages, les entreprises et les communautés à augmenter leur efficacité énergétique
Programme de remise solaire	Alberta	Remises pour les installations à énergie solaire sur les bâtiments résidentiels et commerciaux
Tests d'efficacité	Ontario	Tests et inspections obligatoires de l'efficacité énergétique des bâtiments
Objectifs d'efficacité énergétique	Ontario	Objectifs d'efficacité énergétique à long terme pour les petits bâtiments à consommation énergétique nette zéro
Objectifs d'efficacité énergétique	Ontario	Normes et incitations financières pour améliorer l'efficacité des bâtiments résidentiels et publics
Rabais sur les maisons à consommation énergétique nette zéro	Ontario	Programme de remise pour les particuliers qui achètent ou construisent une maison nette zéro
Modernisation des bâtiments publics	Ontario	Modernisation visant l'efficacité énergétique et la faible émission de carbone; renforcement des normes de performance pour les bâtiments existants
Villes		
Politique de densification	Colombie-Britannique	Identifier les outils pour concentrer la croissance à proximité des couloirs de transit

Politique	Juridiction	Description
Électricité		
Lier les infrastructures électriques entre les régions	Fédéral	S'attaquer à l'intermittence de l'énergie renouvelable en améliorant la connectivité du réseau
Moderniser les systèmes d'électricité	Fédéral	Soutien à la démonstration et au déploiement des technologies de réseaux intelligents
Réduction de la dépendance au diesel	Fédéral	Intensifier les efforts d'amélioration de l'efficacité du diesel, et installer des systèmes électriques hybrides et renouvelables dans les communautés autochtones et du Nord
Programme d'électricité renouvelable	Alberta	Processus d'appel d'offres pour augmenter la proportion de l'énergie renouvelable dans les diverses sources d'électricité de la province
Crédits d'énergie renouvelable	Alberta	Subvention unitaire à la production pour les projets d'énergie renouvelable
Norme d'énergie renouvelable dans le portefeuille énergétique	Saskatchewan	Atteindre 50 % de la production d'énergie renouvelable d'ici 2030
Programme de tarif de rachat garanti	Ontario	Taux de rendement garanti ($/kWh) pour les nouveaux projets d'électricité renouvelable
Norme d'énergie renouvelable dans le portefeuille énergétique	Nouveau-Brunswick	Atteindre 40 % de la production d'énergie renouvelable d'ici 2020
Financement du Fundy Ocean Research Center for Energy	Nouvelle-Écosse	Consentir des investissements dans l'énergie marémotrice pour remplacer l'électricité au charbon
Norme d'énergie renouvelable dans le portefeuille énergétique	Nouvelle-Écosse	Atteindre 40 % de la production d'énergie renouvelable d'ici 2020, en plus du plafonnement des émissions du secteur de l'électricité
Énergie		
Programme d'innovation énergétique	Fédéral	Soutien à la R et D dans le secteur des technologies propres
Élimination des ampoules incandescentes	Fédéral	Élimination progressive obligatoire; entrée en vigueur de normes sur les ampoules électriques écoénergétiques
Programme de recherche et développement dans le domaine de l'énergie	Fédéral	Initiative interministérielle qui apporte son soutien à « un avenir énergétique durable »
Programme de collecte d'information volontaire	Fédéral	Campagnes d'efficacité énergétique (par exemple, EnergyStar)
Programme de technologies d'énergie alternative	Territoires du Nord-Ouest	Aide aux résidents pour qu'ils intègrent des technologies d'énergie propre sur leurs propriétés pour réduire la consommation de carburant
Sylviculture		
Renforcement de la séquestration dans les forêts	Colombie-Britannique	Programmes visant à remettre en état les forêts sous-productives, améliorer la récupération des fibres de bois et éviter les émissions de brûlage des rémanents
Industrie		
Modifications au Protocole de Montréal	Fédéral	Amendement exigeant des pays signataires qu'ils éliminent les HFC
Fonds des technologies propres	Fédéral	Soutien aux projets d'innovation verte
Normes d'efficacité	Fédéral	Nouvelles normes fédérales en matière d'efficacité des équipements de chauffage
Programmes de remises écoénergétiques pour entreprises	Commun à toutes les provinces	Remises postales et en magasin pour les équipements écoénergétiques dans un environnement commercial, sans but lucratif ou institutionnel
Incitatifs à l'économie d'énergie pour entreprises	Commun à toutes les provinces	Assistance pour les entreprises qui cherchent à réduire les coûts d'exploitation énergétique
Programme de systèmes industriels	Commun à toutes les provinces	Série de mesures et d'incitations financières pour augmenter l'efficacité énergétique des installations industrielles, des processus et des systèmes électromécaniques
Programmes de gestion industrielle de la demande	Colombie-Britannique	Normes d'efficacité pour les chaudières à gaz; mesures incitant l'adoption d'équipements au gaz efficaces; programmes d'électrification
Registre des crédits compensatoires de l'Alberta	Alberta	Marché des crédits compensatoires pour les réductions d'émissions démontrables n'étant pas couvertes par le prix carbone
Élimination progressive de l'électricité au charbon	Alberta, Ontario, fédéral	Élimination requise de toute la production d'électricité au charbon

Politique	Juridiction	Description
Utilisation des terres		
Augmentation du carbone stocké	Fédéral	Amélioration des puits de carbone naturels
Développement des stocks de carbone par l'utilisation des terres	Ontario	Amélioration du suivi du potentiel de séquestration naturelle
Pétrole et gaz		
Élimination des subventions aux combustibles fossiles	Fédéral	Accord du G20 pour cesser progressivement de subventionner la production de pétrole et gaz d'ici 2025
Réglementation en matière de méthane	Fédéral	Divers règlements en matière d'ingénierie et de processus visant à réduire les émissions sectorielles de méthane
Réglementation en matière de capture et de stockage du carbone (CSC)	Colombie-Britannique	Fournir une réglementation claire sur les questions de CSC telles que le choix du site, la surveillance et la responsabilité à long terme
Plafond d'émissions des sables bitumineux	Alberta	Plafond fixe de 100 Mt pour les émissions provenant des sables bitumineux
Autre		
Fonds de technologies du DD de Technologies et développement durable du Canada	Fédéral	Mise au point et démonstration pré-commercialisation de technologies propres
Banque verte	Ontario	Services de financement et de soutien pour les projets de réduction des émissions pour les ménages et les entreprises
Soutien en R et D	Ontario	Politiques fiscales et réglementaires pour encourager l'innovation dans les technologies propres
Transport		
Norme sur les carburants propres	Fédéral	Réductions requises de l'intensité des émissions reliées au cycle de vie des carburants canadiens
Soutien financier pour les transports en commun	Fédéral	Augmenter la disponibilité de modes de transport en commun à faibles émissions
Norme d'émissions de véhicules	Fédéral	Accroître la rigueur des normes en matière d'émissions de véhicules lourds et légers
Conversion des flottes commerciales au gaz naturel	Colombie-Britannique	Mesures incitatives financières pour amener les organisations à convertir les flottes de véhicules au gaz naturel
Norme de carburant à faible émission de carbone	Colombie-Britannique	Exigences relatives aux carburants de transport à émissions à faible teneur en carbone
Subventions pour les véhicules électriques	Colombie-Britannique, Ontario, Québec	Remises partielles pour les acheteurs de véhicules électriques; autres formes de soutien financier
Réglementations sur les carburants mixtes	Ontario	Taux exigé de mélange d'éthanol de 7,5 %
Amélioration des pistes cyclables	Ontario	Développer les réseaux de pistes cyclables dans les corridors clés afin d'accroître leur viabilité comme solution de rechange à l'usage de véhicules
Augmentation de l'utilisation des autobus et des camions à faible émission de carbone	Ontario	Une série de programmes et de mesures incitatives visant à réduire les émissions des véhicules lourds
Normes pour les véhicules à zéro émission	Québec	Quota de production de véhicules électriques, facilitée par l'échange de permis
Déchets		
Règlements sur la capture de méthane provenant des déchets	Commun à toutes les provinces	Exige une évaluation et/ou la collecte des gaz d'enfouissement au-dessus d'un seuil de volume d'élimination, mais ne dicte pas l'utilisation finale
Objectifs d'élimination des déchets	Ontario	Objectif de détournement de 40 % des matières organiques d'ici 2025, et de 60 % d'ici 2035
Projets pilotes pour l'énergie des déchets	Ontario	Projet pilote d'utilisation du méthane émis par les matières agricoles ou les déchets alimentaires dans le transport; financement de projets expérimentaux à l'échelle commerciale
Règlement sur la gestion des déchets solides et des ressources	Nouvelle-Écosse	Matières organiques compostables interdites dans les décharges

Annexe B : Le coût social du carbone

Le coût social du carbone (CSC) est la mesure du coût d'une tonne supplémentaire de dioxyde de carbone dans l'atmosphère au cours d'une année donnée. Il représente la part des dommages reliés aux transformations climatiques imputables à cette tonne supplémentaire. Environnement et Changement climatique Canada utilise deux mesures du CSC inspirées de la recherche et de l'analyse menées par le *U.S. Interagency Working Group*. La première indique la principale tendance du CSC. La seconde est la valeur du 95e rang centile pour le CSC, qui indique les conséquences à faible probabilité et à coût élevé; elle est recommandée pour les analyses de sensibilité. La dernière mise à jour des mesures du CSC date de 2013.

Les valeurs du Tableau B1 sont extraites de trois modèles d'évaluation intégrée (*Integrated assessment models*, IAM) mondiaux et examinés par les pairs. Un IAM est un modèle intégré par ordinateur qui permet l'agrégation d'un grand nombre d'ensembles de données. Les trois IAM calculent les dommages attendus d'une tonne de CO_2 au fil du temps en se basant sur divers paramètres. Ils intègrent les données climatiques, les prévisions d'émissions et les impacts des changements climatiques sur l'agriculture, la santé humaine, les dommages matériels, et les services écosystémiques. Ils sont exécutés 10 000 fois en utilisant des probabilités aléatoires de distribution de la mesure de sensibilité du climat à l'équilibre (SCE) ainsi que cinq séries de prévisions pour le PIB, la population et les trajectoires d'émissions jusqu'en 2300. La SCE décrit comment la température moyenne mondiale à la surface de la Terre pour une année donnée répond à une multiplication par deux de la concentration atmosphérique de CO_2 par rapport aux niveaux d'avant l'industrialisation, une fois l'équilibre atteint.

Il existe un large éventail d'estimations du CSC, principalement attribuables au taux d'actualisation appliqué aux émissions (5 %, 3 % et 2,5 % dans le cas des IAM) et à l'incidence d'événements et de conséquences catastrophiques de faible probabilité reliés aux émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique. Le Canada utilise un taux d'actualisation sociale de 3 % pour le carbone, conformément au *Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada* du Secrétariat du Conseil du Trésor (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2007). Un taux d'actualisation plus faible accorde une plus grande valeur aux coûts futurs et augmente les valeurs du CSC dans la durée. Au-delà des limites inhérentes des modèles, l'état des connaissances scientifiques en évolution ajoute une incertitude aux valeurs du CSC.

Un récent rapport de la National Academies of Sciences, Engineering and Medecine (NAS) (2017) recommande certains changements à la méthodologie des IAM, pour leur assurer une plus grande transparence et caractérisation des incertitudes, ainsi qu'une mise à jour des meilleures données scientifiques disponibles pouvant éclairer les prémisses des modèles. La recommandation la plus remarquable est un « dégroupage » de quatre modules distincts au sein des IAM, afin de prendre en compte les données démographiques, les résultats de l'économie mondiale, les changements de température, les dommages et les taux d'actualisation, de manière séquentielle et séparée les uns des autres. Le rapport recommande également la suppression des taux d'actualisation fixes et leur remplacement par des taux qui tiennent compte de la relation entre la croissance et l'actualisation. Ces changements aux modèles augmentent le taux d'actualisation du CSC de 3 % à environ 57 $/tonne.

Tableau B1 : Estimations canadiennes du CSC ($ de 2012 par tonne de CO_2, taux d'actualisation de 3 %)[52]

Année	Valeur centrale mise à jour	Valeur mise à jour au 95e rang centile
2010	34,10 $	131,50 $
2013	37,40 $	149,30 $
2015	39,60 $	161,10 $
2016	40,70 $	167,00 $
2020	45,10 $	190,70 $
2025	49,80 $	213,30 $
2030	54,50 $	235,80 $
2035	59,60 $	258,90 $
2040	64,70 $	281,90 $
2045	69,70 $	300,90 $
2050	74,80 $	319,80 $

Une autre méthode pour évaluer le CSC a été suggérée par Pindyck (2016). Cette approche met en cause les IAM et soutient que certaines entrées de données, notamment les fonctions reliées aux dommages qui mettent en corrélation les pertes du PIB à une augmentation de température spécifique, sont circonstancielles et créent une fausse perception de précision. Pindyck soutient que le véritable objectif du CSC est de déterminer la probabilité de conséquences catastrophiques et, compte tenu de leurs limites, affirme que les IAM sont incapables d'évaluer ces probabilités avec précision.

L'approche de Pindyck met l'accent sur la probabilité des résultats économiques extrêmes et la réduction des émissions nécessaires pour les éviter. Elle ne s'intéresse aucunement aux causes de ces résultats extrêmes (par exemple, des baisses drastiques du PIB sans augmentation substantielle de la température ou une forte augmentation de la température avec de faibles baisses du PIB, ou encore une combinaison de ces deux extrêmes). Ces probabilités sont soutenues par l'opinion de nombreux experts et tiennent compte du degré de confiance exprimé dans les réponses fournies. Pindyck fait valoir que, compte tenu du taux d'actualisation de 3 % appliqué pour la consommation future dans les IAM, les dommages causés par des impacts

[52] Dans ce rapport, le CSC est exprimé en dollars de 2017.

climatiques modérés seront négligeables. C'est sur cette base qu'il justifie l'accent placé sur les résultats extrêmes.

Ce modèle est plus simple et plus transparent que les IAM. Pindyck soutient que l'accent mis sur les résultats extrêmes simplifie le problème et cible les scénarios que l'on veut le plus éviter, mais il reconnaît la difficulté d'établir la probabilité de ce sous-ensemble de scénarios. Toutefois, Pindyck soutient qu'étant donné que les deux approches s'appuient sur l'avis d'experts, la simplicité de ce modèle le rend supérieur aux IAM.

Cette approche indique que, selon de nombreux experts, la probabilité de résultats extrêmes est assez élevée, mais un « ajustement » du bassin de répondants qui exclurait des valeurs aberrantes en dessous du 5e rang centile ou au-dessus du 95e réduirait ce chiffre de manière considérable. Comme l'indique le Tableau B2, dans la plupart des cas, la méthode de Pindyck produit des mesures du CSC supérieures à la distribution médiane des modèles IAM d'Environnement et Changement climatique Canada, mais inférieures à ses distributions du 95e rang centile.

Tableau B2 : Estimations du CSC selon Pindyck ($ US de 2016 par tonne de CO_2)

Paramètre	Tous les résultats, <5e et >95e percentiles exclus	Les résultats qui ont exprimé une grande confiance, <5e et >95e percentiles exclus	Tous les résultats, <10e et >90e percentiles exclus	Les résultats qui ont exprimé une grande confiance, <10e et >90e percentiles exclus
Gamma (distributions à queue mince)	208,5 $/tonne	107,60 $/tonne	146,90 $/tonne	66,50 $/tonne
Lognormale (distributions intermédiaire, à queue épaisse et mince)	278,10 $/tonne	135,20 $/tonne	217,20 $/tonne	83,60 $/tonne
Pareto (distribution à queue épaisse)	15 $/tonne	4 $/tonne	14,80 $/tonne	2,60 $/tonne
Frechet (valeur extrême généralisée)	295 $/tonne	137,90 $/tonne	243,40 $/tonne	86 $/tonne

COMMISSION DE L'**ÉCOFISCALITÉ** DU CANADA

Une fiscalité responsable pour une prospérité durable

Canada's Ecofiscal Commission
A/S du département de sciences économiques
Université McGill
855, rue Sherbrooke Ouest
Montréal QC H3A 2T7

www.ecofiscal.ca/fr