



PRIX DE L'ÉNERGIE ET PRISE DE DÉCISION DANS LES ENTREPRISES AU CANADA : PAVER LA VOIE À UN AVENIR ÉNERGÉTIQUE

Le comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie
canadienne au regard de l'utilisation de l'énergie



PRIX DE L'ÉNERGIE ET PRISE DE DÉCISION DANS LES ENTREPRISES AU CANADA : PAVER LA VOIE À UN AVENIR ÉNERGÉTIQUE

Le comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne au regard de l'utilisation de l'énergie

LE CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES

180, rue Elgin, bureau 1401, Ottawa (Ontario) Canada K2P 2K3

Avis : Le projet sur lequel porte ce rapport a été entrepris avec l'approbation du conseil des gouverneurs du Conseil des académies canadiennes (CAC). Les membres du conseil des gouverneurs sont issus de la Société royale du Canada (SRC), de l'Académie canadienne du génie (ACG) et de l'Académie canadienne des sciences de la santé (ACSS), ainsi que du grand public. Les membres du comité d'experts responsable du rapport ont été choisis par le CAC en raison de leurs compétences spécifiques et dans le but d'obtenir un éventail équilibré de points de vue.

Ce rapport a été préparé pour le gouvernement du Canada, en réponse à la demande du ministre de l'Industrie. Les opinions, constatations et conclusions présentées dans cette publication sont celles des auteurs, à savoir les membres du comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne au regard de l'utilisation de l'énergie, et ne reflètent pas nécessairement les points de vue des organisations où ils travaillent ou auxquelles ils sont affiliés.

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada. Prix de l'énergie et prise de décision dans les entreprises au Canada : paver la voie à un avenir énergétique / Le Comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne et l'utilisation de l'énergie.

Publié aussi en anglais sous le titre : Energy prices and business decision-making in Canada.

Comprend des références bibliographiques et un index.

Publié en formats imprimé(s) et électronique(s).

ISBN 978-1-926558-95-0 (relié). ISBN 978-1-926558-96-7 (pdf)

1. Ressources énergétiques–Prix–Canada. 2. Industrie–Consommation d'énergie–Canada. 3. Politique énergétique–Canada. I. Conseil des académies canadiennes. Comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne et l'utilisation de l'énergie, auteur

HD9502.C32E59414 2014

333.790971

C2014-904479-8

C2014-904480-1

Ce rapport peut être cité comme suit :

Conseil des académies canadiennes, 2014. *Prix de l'énergie et prise de décision dans les entreprises au Canada : Paver la voie à un avenir énergétique*. Ottawa, ON : Le comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne au regard de l'utilisation de l'énergie, Conseil des académies canadiennes.

Avis de non-responsabilité : Au meilleur de la connaissance du CAC, les données et les informations tirées d'Internet qui figurent dans le présent rapport étaient exactes à la date de publication du rapport. En raison de la nature dynamique d'Internet, des ressources gratuites et accessibles au public peuvent subséquentement faire l'objet de restrictions ou de frais d'accès, et l'emplacement des éléments d'information peut changer lorsque les menus et les pages Web sont modifiés.

© 2014 Conseil des académies canadiennes

Imprimé à Ottawa, Canada



Le Conseil des académies canadiennes

Le savoir au service du public

Le Conseil des académies canadiennes (CAC) est un organisme indépendant à but non lucratif qui soutient des évaluations spécialisées indépendantes, étayées scientifiquement et faisant autorité, qui alimentent l'élaboration de politiques publiques au Canada. Dirigé par un conseil de 12 gouverneurs et conseillé par un comité consultatif scientifique de 16 membres, le CAC a pour champ d'action la « science » au sens large, ce qui englobe les sciences naturelles, les sciences humaines et sociales, les sciences de la santé, le génie et les lettres. Les évaluations du CAC sont effectuées par des comités pluridisciplinaires indépendants d'experts provenant du Canada et de l'étranger. Ces évaluations visent à cerner des problèmes nouveaux, des lacunes de nos connaissances, les atouts du Canada, ainsi que les tendances et les pratiques internationales. Ces études fournissent aux décideurs gouvernementaux, aux universitaires et aux parties prenantes l'information de grande qualité dont ils ont besoin pour élaborer des politiques publiques éclairées et innovatrices.

Tous les rapports d'évaluation du CAC sont soumis à un examen formel. Ils sont publiés en français et en anglais, et mis à la disposition du public sans frais. Des fondations, des organisations non gouvernementales, le secteur privé et tout palier de gouvernement peuvent soumettre au CAC des questions susceptibles de faire l'objet d'une évaluation. Le CAC bénéficie aussi du soutien de ses trois académies membres fondatrices :

La Société royale du Canada (SRC) est le principal organisme national regroupant d'éminents scientifiques, chercheurs et gens de lettres au Canada. La SRC a pour objectif premier de promouvoir l'acquisition du savoir et la recherche en arts et en sciences. La Société est composée de près de 2 000 membres, hommes et femmes, choisis par leurs pairs pour leurs réalisations exceptionnelles en sciences naturelles, en sciences sociales, en sciences humaines et dans les arts. La SRC s'attache à reconnaître l'excellence universitaire, à conseiller les gouvernements et les organisations, ainsi qu'à promouvoir la culture canadienne.

L'Académie canadienne du génie (ACG) est l'organisme national par l'entremise duquel les ingénieurs les plus chevronnés et expérimentés du Canada offrent au pays des conseils stratégiques sur des enjeux d'importance primordiale. Fondée en 1987, l'ACG est un organisme indépendant, autonome et à but non lucratif. Les membres de l'ACG sont nommés et élus par leurs pairs en reconnaissance de leurs réalisations exceptionnelles et de leurs longs états de service au sein

de la profession d'ingénieur. Au nombre d'environ 600, les membres de l'ACG s'engagent à faire en sorte que les connaissances expertes en génie du Canada soient appliquées pour le plus grand bien de tous les Canadiens.

L'Académie canadienne des sciences de la santé (ACSS) reconnaît les personnes qui ont à leur actif de grandes réalisations dans le domaine des sciences de la santé au Canada. Fondée en 2004, l'ACSS compte quelque 400 membres et en élit de nouveaux chaque année. L'organisation est dirigée par un conseil d'administration et un comité exécutif bénévoles. La première fonction de l'ACSS consiste à fournir en temps opportun des évaluations éclairées et impartiales sur des questions urgentes qui touchent la santé des Canadiens et des Canadiennes. L'ACSS surveille également les événements mondiaux reliés à la santé, afin d'améliorer l'état de préparation du Canada en la matière, et assure une représentation du pays en sciences de la santé sur le plan international. L'ACSS fait autorité au nom de la collectivité multidisciplinaire des sciences de la santé.

www.sciencepourlepublic.ca

@scienceadvice

Le comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne au regard de l'utilisation de l'énergie

Frederick W. Gorbet, O.C. (président), comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne au regard de l'utilisation de l'énergie

Michelle Adams, professeure agrégée, École des études sur les ressources et l'environnement, Université Dalhousie (Halifax, N.-É.)

Jean-Thomas Bernard, MSRC, titulaire de la chaire en économique de l'énergie électrique, Université Laval (Québec, Qc); chercheur invité, Université d'Ottawa (Ottawa, Ont.)

Paul Boothe, professeur et directeur, Lawrence National Centre for Policy and Management, Richard Ivey School of Business, Université Western (London, Ont.)

Ujjayant Chakravorty, professeur d'économie, Université Tufts (Medford, MA)

Robert L. Evans, MACG, professeur émérite de génie mécanique, Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, C.-B.)

Oliver Inderwildi, agrégé supérieur en politiques, Université d'Oxford (Oxford, Royaume-Uni); directeur principal et Global Leadership Fellow, Produits chimiques, matériaux avancés et technologies émergentes, Forum économique mondial (Genève, Suisse); et professeur invité, Université de Turin (Turin, Italie)

David Lindsay, président et chef de la direction, Association des produits forestiers du Canada (Ottawa, Ont.)

Wade Locke, professeur d'économie, Université Memorial de Terre-Neuve (St. John's, T.-N.-L.)

John R. Muir, ancien directeur, Politiques énergétiques et relations gouvernementales, General Electric Canada (Mississauga, Ont.)

Ken Norrie, Professeur émérite d'économie, Université McMaster (Hamilton, Ont.)

John Nyboer, professeur auxiliaire, École de gestion des ressources et de l'environnement, Université Simon Fraser (Burnaby, C.-B.)

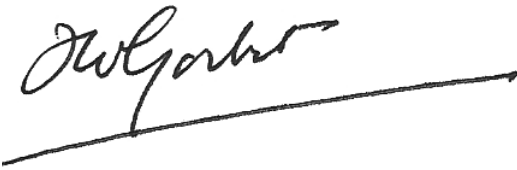
Denise Young, professeure d'économie, Université de l'Alberta (Edmonton, Alb.)

Message du président

Au cours des dernières décennies, les prix énergétiques ont occupé une place de premier plan dans la prise de décision des entreprises au Canada. Ce rapport présente un tour d'horizon complet de la mesure dans laquelle les entreprises canadiennes ont réussi à s'adapter à la tendance haussière et à la volatilité croissante des prix énergétiques et il explore des façons dont les entreprises pourraient améliorer leur résilience face aux prix énergétiques.

J'ai eu le privilège de pouvoir présider le comité d'experts mandaté pour examiner ces questions, et je voudrais saisir cette occasion pour remercier les membres du comité. La richesse des antécédents, de l'expérience et de l'expertise réunis au sein du comité d'experts a fait de chacune de nos interactions une excellente occasion d'apprentissage pour nous tous, et a abouti à un rapport robuste qui va bien au-delà de la théorie et des données statistiques disponibles pour englober l'élaboration d'une précieuse base de données d'enquête. Mes collègues au sein du comité d'experts ont généreusement donné de leur temps et de leur énergie, et je leur suis reconnaissant de leur participation active et constructive.

J'aimerais également remercier le personnel du Conseil des académies canadiennes qui a prêté main forte au comité d'experts et qui a joué un rôle clé dans l'élaboration de la recherche qui a produit les données sur lesquelles reposent nos conclusions.

A handwritten signature in black ink, reading "Frederick W. Gorbet". The signature is written in a cursive style and is positioned above a long, horizontal line that extends across the width of the signature.

Frederick W. Gorbet, O.C.

Président, Comité d'experts sur la compétitivité de l'industrie canadienne
au regard de l'utilisation de l'énergie

Remerciements

Le comité d'experts aimerait remercier Joe St. Lawrence, de Statistique Canada, pour les conseils qu'il lui a prodigués au niveau des données, ainsi que Derek Jansen, d'EKOS Research Associates, pour sa participation à la conception de l'enquête.

Le comité d'experts aimerait également témoigner son appréciation aux nombreux participants à l'enquête menée auprès de dirigeants d'entreprises pour le temps qu'ils ont consacré à répondre au questionnaire du comité d'experts.

Personnel responsable du projet au Conseil des académies canadiennes

Équipe de l'évaluation : Doug Wright, directeur de programmes
Eleanor Fast, directrice de programmes
Aled ab Iorwerth, associé de recherche
Joe Rowsell, associé de recherche
Rachel Savidge, stagiaire
Naomi Shuman, stagiaire
Kristen Cucan, coordonnatrice de programmes
Andrea Dowdall, coordonnatrice de programmes

Avec la participation de : Clare Walker, révision du texte anglais
Jean Pierre Toupin, traducteur, anglais–français
Accurate Design & Communication,
conception graphique

Examen du rapport

Ce rapport a été examiné, à l'état d'ébauche, par les personnes mentionnées ci-dessous. Celles-ci ont été choisies par le Conseil des académies canadiennes pour refléter une diversité de points de vue, de domaines de spécialisation et d'origines, dans les secteurs des établissements universitaires, de l'entreprise privée, des politiques et des organisations non gouvernementales.

Ces examinateurs ont évalué l'objectivité et la qualité du rapport. Leurs avis — qui demeureront confidentiels — ont été pleinement pris en considération par le comité d'experts, et un grand nombre de leurs suggestions ont été incorporées dans le rapport. Nous n'avons pas demandé à ces personnes d'approuver les conclusions du rapport, et elles n'ont pas vu la version définitive du rapport avant sa publication. Le comité d'experts qui a effectué l'évaluation et le Conseil des académies canadiennes assument l'entière responsabilité du contenu définitif de ce rapport.

Le CAC tient à remercier les personnes suivantes d'avoir bien voulu examiner le rapport :

Cathy Bennett, présidente-directrice générale, Bennett Group of Companies (St. John's, T.-N.-L.)

Jacynthe Côté, présidente-directrice générale, Rio Tinto Alcan (Montréal, Qc)

Paolo G. Dottori, vice-président, Énergie, environnement et technologie, Tembec (Témiscamingue, Qc)

John Grace, O.C., MSRC, MACG, professeur et titulaire d'une chaire de recherche du Canada, Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, C.-B.)

Douglas H. Horswill, vice-président principal, Teck Resources Limited (Vancouver, C.-B.)

Andrew Leach, professeur agrégé, École d'administration des affaires, Université de l'Alberta (Edmonton, Alb.)

Pierre Sein Pyun, vice-président, Affaires gouvernementales, Bombardier Inc. (Ottawa, Ont.)

Daniel Savas, professeur invité, École de politique publique, Université Simon Fraser (Burnaby, C.-B.)

Vicky Sharpe, présidente et chef de la direction, Technologies du développement durable du Canada (Ottawa, Ont.)

Robert G. Skinner, membre directeur, École de politique publique, et conseiller auprès du vice-président à la recherche, Université de Calgary (Calgary, Alb.)

Randy G. Woelfel, président-directeur général, NOVA Chemicals Corporation (Calgary, Alb.)

La procédure d'examen du rapport a été supervisée, au nom du conseil des gouverneurs et du comité consultatif scientifique du CAC, par **Norbert R. Morgenstern, C.M., MSRC, MACG**, professeur émérite d'université en génie civil, Université de l'Alberta. Son rôle était de veiller à ce que le comité d'experts prenne en considération de façon entière et équitable les avis des examinateurs. Le conseil des gouverneurs du CAC n'autorise la publication du rapport d'un comité d'experts qu'une fois que la personne chargée de superviser l'examen du rapport confirme que le rapport satisfait bien aux exigences du CAC. Le CAC remercie M. Morgenstern d'avoir supervisé consciencieusement l'examen du rapport.

Sommaire

Les prix énergétiques ont augmenté à la fin des années 1990 et au début du nouveau siècle, alors que la croissance économique dans les grandes économies en développement d'Asie a alimenté une demande croissante. Bien que cette tendance ait profité aux entreprises engagées dans l'exploration ou la production d'énergie et à celles qui pouvaient aider les utilisateurs à limiter leur exposition aux prix, elle a aussi engendré des défis pour les entreprises canadiennes qui font une grande utilisation d'énergie. L'arrivée de la récession en 2008 a interrompu la tendance haussière des prix énergétiques, mais cette période a aussi été marquée par une poussée de la volatilité des prix pétroliers. En juillet 2008, le prix du pétrole brut a bondi pour atteindre près de 150 \$US le baril, mais en décembre suivant, le prix était retombé autour de 30 \$US le baril.

Les projections de prix actuelles des organismes et des chercheurs spécialisés dans les questions énergétiques indiquent que la reprise économique dans le monde engendrera vraisemblablement une pression accrue sur les prix énergétiques et, en particulier, sur les prix pétroliers au cours des années à venir. Une tendance structurelle marquée par des prix énergétiques croissants, mais instables, présente à la fois des occasions et des défis aux entreprises canadiennes et continuera d'avoir des répercussions significatives sur le Canada dans son ensemble.

LE MANDAT CONFIE AU COMITÉ D'EXPERTS

Afin de mieux comprendre les conséquences de cet avenir énergétique incertain pour les entreprises canadiennes, le ministre de l'Industrie, au nom d'Industrie Canada, a confié en juillet 2012 au Conseil des académies canadiennes (CAC) le mandat de répondre aux questions suivantes :

Quels sont les occasions et les risques pour le Canada d'une augmentation prolongée potentielle des prix énergétiques?

- *En regardant vers l'avenir, quels sont les effets attendus de prix énergétiques plus élevés sur les entreprises canadiennes?*
- *Comment les entreprises canadiennes se comparent-elles à leurs concurrentes étrangères pour ce qui est de leur capacité de s'adapter a) à une augmentation soutenue des prix énergétiques? b) à des épisodes d'instabilité des prix énergétiques?*
- *Quels secteurs et collectivités industriels sont, de par leur nature, a) les plus vulnérables à une augmentation des prix énergétiques? b) les mieux outillés pour tirer parti de prix énergétiques plus élevés en tant qu'avantage concurrentiel?*

- *Dans quelle mesure les secteurs et les collectivités industriels sont-ils préparés à exploiter les occasions ou à atténuer les risques qui découlent de prix énergétiques plus élevés?*

En réponse, le Conseil des académies canadiennes a constitué un comité multidisciplinaire réunissant des experts canadiens et étrangers provenant du milieu universitaire, du monde des affaires et du secteur public. Au début de l'évaluation, le comité d'experts a rencontré le commanditaire afin de discuter du mandat et de la meilleure façon de circonscrire son travail de manière à ce qu'il soit réalisable.

ÉVOLUTION DES MARCHÉS DE L'ÉNERGIE

Bien que les prix énergétiques soient retombés depuis le sommet atteint en 2008, il est prévu qu'ils augmentent à nouveau alors que la reprise de l'économie mondiale se poursuit. Cependant, plutôt que de susciter une hausse des prix de toutes les catégories de biens énergétiques, les marchés de l'énergie seront beaucoup plus complexes. Les progrès réalisés dans l'extraction du pétrole et du gaz logés dans des formations de schiste freineront l'augmentation des prix énergétiques en Amérique du Nord. Qu'il soit destiné à être utilisé comme source d'énergie ou comme matière première, le gaz naturel affiche aujourd'hui un prix sensiblement inférieur à celui du pétrole (en équivalent énergétique), et il est prévu que cette situation perdure pendant un certain temps. Les prix de l'électricité sont généralement influencés par les politiques des gouvernements dans la plupart des provinces; par conséquent, ils pourraient ne pas suivre de près l'évolution des prix des sources d'énergie commercialisées. Globalement, le découplage des prix de différentes sources d'énergie signifie que la compréhension de la prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique repose sur la dynamique des prix de différentes catégories d'énergie — et non uniquement sur le prix d'une seule ressource énergétique.

L'exploitation du gaz de schiste et du pétrole de réservoirs étanches est en voie de transformer les marchés énergétiques, notamment aux États-Unis. L'augmentation de la demande d'énergie aux États-Unis a, dans le passé, entraîné à la hausse les cours mondiaux de l'énergie. Cependant, l'accroissement de la production intérieure réduira le besoin pour les États-Unis d'importer du pétrole et du gaz en provenance de l'ensemble des autres pays. Comme ce pays est le principal marché d'exportation du pétrole et du gaz canadiens, cette tendance aura une importance particulière pour les exportateurs canadiens d'énergie. En outre, les entreprises qui consomment beaucoup d'énergie aux États-Unis profiteront de l'amélioration des conditions de l'offre, ce qui pourrait représenter un défi pour leurs concurrentes canadiennes.

Toute une gamme d'autres facteurs auront également un impact sur les choix énergétiques dans l'avenir. À plus long terme, les prix énergétiques subiront l'influence des progrès techniques réalisés dans les domaines de l'efficacité énergétique, de la mise en valeur de sources d'énergie de remplacement, et de solutions technologiques mises au point par des industries qui n'avaient pas jusque-là de liens avec les marchés énergétiques, par exemple la fabrication des ordinateurs et le génie logiciel. En outre, le resserrement de la réglementation en matière d'environnement et de sécurité, comme celle axée sur le gaz de schiste et les gaz à effet de serre, aura une incidence sur les marchés énergétiques. Bien que les conséquences de ces changements débordent du cadre du mandat confié au comité d'experts, ces phénomènes mettent en lumière la complexité croissante de l'univers énergétique, où les déterminants et les effets des décisions prises par les entreprises se répercutent bien au-delà des prix. La résilience des entreprises canadiennes sera mise à l'épreuve au fur et à mesure que les marchés énergétiques deviendront plus complexes.

EXAMEN DES DONNÉES PROBANTES

Exposition des entreprises canadiennes aux prix énergétiques

Conformément à l'interprétation convenue de son mandat, le comité d'experts a concentré ses efforts sur l'impact direct des prix énergétiques sur la prise de décision dans les entreprises canadiennes. Afin de déterminer quelles catégories d'entreprises ont été exposées aux prix énergétiques et quels genres de stratégies pourraient être employés pour en réduire au minimum les effets, le comité d'experts a puisé dans la littérature économique théorique et empirique.

Celle-ci révèle que certaines catégories d'entreprises sont exposées aux prix énergétiques. Premièrement, les entreprises qui évoluent dans les secteurs utilisant une grande quantité d'énergie ou de capital dans leurs procédés de production sont fortement incitées à réagir aux changements des prix de l'énergie. Leurs stratégies peuvent être axées sur une réduction de la consommation d'énergie par des investissements en machines et en matériel à haute efficacité énergétique, sur l'adoption de nouveaux processus d'entreprise, sur la substitution des sources d'énergie ou sur le recours à des opérations de couverture à l'aide d'instruments financiers. Deuxièmement, les entreprises qui vendent des produits à forte intensité énergétique seront incitées à améliorer l'efficacité énergétique de leurs produits devant une augmentation des prix de l'énergie.

À la lumière de cet examen de la littérature et de certains critères choisis, le comité d'experts a retenu huit secteurs considérés comme étant exposés aux prix énergétiques : les secteurs à forte intensité énergétique des ressources, de la fabrication et des services de transports; les secteurs à forte intensité de capital de l'exploitation pétrolière et gazière, de l'extraction minière, de la

production d'énergie électrique et autres; et le secteur du matériel de transport. Ces secteurs sont au centre de l'analyse effectuée aux fins du présent rapport et représentent un peu plus du quart de la production du secteur des entreprises au Canada. Ils englobent certains secteurs qui profiteraient d'une hausse des prix énergétiques, comme le pétrole et le gaz et l'électricité.

Résilience des entreprises canadiennes aux prix énergétiques dans le passé

Un aspect important de la gestion des entreprises est la résilience — la capacité de rebondir après des événements défavorables. Dans le but d'examiner la résilience des entreprises canadiennes aux variations passées des prix énergétiques, le comité d'experts a étudié le rendement de certains secteurs depuis 2000. Le comité a fait l'hypothèse que des prix énergétiques plus élevés entraînent une baisse des ratios énergie-production. Selon ce raisonnement, la plupart des secteurs identifiés comme étant exposés aux prix énergétiques se sont adaptés aux épisodes antérieurs d'augmentation et d'instabilité accrue des prix pétroliers. Ces rajustements ont entraîné une baisse de la quantité d'énergie utilisée en proportion de la production dans la plupart des industries canadiennes.

Les données indiquent que certaines industries font face à des défis depuis 2000, notamment les industries de fabrication de produits chimiques, de matériel de transport et de papier. L'industrie de la fabrication de produits chimiques a éprouvé des difficultés parce qu'elle utilisait du gaz naturel plutôt que du pétrole comme matière première et que le prix du gaz naturel était beaucoup plus élevé que celui du pétrole, ce qui engendrait un désavantage concurrentiel. Cependant, ce tableau est aujourd'hui inversé car le prix relatif du gaz naturel est en baisse en Amérique du Nord. La fabrication de véhicules automobiles — un volet du secteur du matériel de transport — a aussi éprouvé des difficultés lorsque les prix de l'essence ont augmenté. L'industrie de la fabrication du papier a une forte intensité énergétique, mais elle fait également face à des défis technologiques plus fondamentaux comme la numérisation des médias.

Compétitivité internationale des entreprises canadiennes

Dans la mesure où les données permettaient de faire des comparaisons au niveau de l'industrie, celles-ci révèlent des intensités énergétiques à peu près similaires entre les États-Unis et le Canada. De nombreux secteurs canadiens exposés aux prix énergétiques ont réussi à contenir leurs coûts en énergie dans une plus grande mesure que leurs concurrentes américaines. Cela incite à penser que les difficultés sur le plan de la compétitivité, en termes de perte de part de marché, seraient limitées dans la plupart des secteurs s'il y avait une augmentation des prix mondiaux de l'énergie, mais la demande globale aurait tendance à délaisser les produits à forte intensité énergétique. Au Canada, les prix de l'énergie sont généralement bas en comparaison de nombreux autres

pays, ce qui signifie que le Canada utilise probablement l'énergie de façon plus intensive. En outre, une évolution vers une plus grande efficacité s'est amorcée dans d'autres pays où les prix énergétiques sont plus élevés. Cela indique que le coût d'un rajustement supplémentaire pourrait être relativement faible au Canada parce que les entreprises canadiennes auront plus de facilité à imiter ce qui a été fait par des entreprises d'autres pays. La disponibilité limitée de données internationales comparables empêche d'approfondir l'analyse sur cet aspect.

Certains types d'entreprises, notamment dans les services de transport, ressentiraient des effets au niveau de la compétitivité sous forme de prix plus élevés engendrés par une augmentation des prix énergétiques. Si ces entreprises pouvaient transférer les coûts accrus à leurs clients, leur compétitivité ne serait pas touchée, mais ce transfert de coûts par le biais des prix aurait pour effet de propager l'impact des prix énergétiques dans l'ensemble de l'économie. Une autre option de plus en plus réaliste dans le secteur des services de transport est de passer à l'utilisation du gaz naturel ou de l'électricité.

Utilisation de l'énergie et prise de décision dans les entreprises canadiennes

Dans le but de compléter et d'enrichir les données provenant de l'examen de la littérature, de l'analyse des statistiques et de l'historique des secteurs, le comité d'experts a commandé une enquête auprès de plus de 1 000 entreprises canadiennes. En conformité avec son mandat, les entreprises ayant participé à l'enquête ont été choisies de manière à refléter les secteurs exposés aux prix énergétiques, un groupe qui n'est donc pas représentatif de l'ensemble des entreprises canadiennes. L'enquête a rejoint les huit secteurs reconnus par le comité d'experts comme étant exposés aux prix énergétiques, ainsi que deux autres secteurs (le commerce de gros et le commerce de détail), qui n'étaient pas aussi exposés aux prix énergétiques, à des fins de comparaison.

L'enquête a confirmé que l'exposition des entreprises aux changements dans les prix énergétiques est liée à l'intensité en énergie et en capital de leur secteur. Les deux tiers des entreprises ayant participé à l'enquête ont indiqué que les coûts énergétiques étaient très importants ou extrêmement importants pour leur compétitivité, avec une préoccupation plus marquée dans les industries qui utilisent des produits à base de pétrole. Cependant, les entreprises d'autres secteurs ont également exprimé la crainte qu'elles pourraient subir de sérieux effets défavorables des augmentations des prix énergétiques.

L'enquête a également produit d'autres renseignements utiles sur la façon dont les entreprises perçoivent leur exposition aux prix énergétiques et sur les stratégies qu'elles ont employées dans le passé et qu'elles pourraient employer dans l'avenir pour faire face aux périodes de prix énergétiques élevés et instables. Voici certains des principaux résultats de cette enquête :

- Contrôler les coûts énergétiques était très important ou extrêmement important pour la compétitivité de 66 % des entreprises.
- L'impact des coûts plus élevés liés aux achats directs d'énergie a été ressenti par 72 % des entreprises.
- En réponse à l'instabilité des prix pétroliers en 2008, 42 % des entreprises ont changé de stratégie.
- Afin de gérer les coûts énergétiques, 59 % des entreprises ont investi dans du matériel au cours des dernières années.

État de préparation des entreprises canadiennes aux futurs marchés de l'énergie

L'état de préparation est une notion clé que le comité d'experts a employée pour évaluer la résilience des entreprises canadiennes à s'adapter à des circonstances nouvelles. Bien que la plupart des entreprises ne peuvent changer fondamentalement leur exposition aux prix énergétiques à court terme, elles peuvent prendre des mesures pour améliorer leur résilience en étant mieux préparées aux changements futurs sur les marchés de l'énergie. Cependant, il y avait peu de données à la disposition du comité d'experts sur les caractéristiques des entreprises qui pourraient être prêtes à faire face aux changements futurs. Par conséquent, en se fondant sur son examen de la recherche en gestion et en économique, le comité d'experts a développé des indicateurs de l'état de préparation axés sur la disponibilité :

- de données actuelles, précises et pertinentes sur l'évolution des marchés de l'énergie;
- de données d'analyse comparative;
- de personnel spécialisé dans l'interprétation des conséquences pour l'entreprise des changements qui surviennent dans le secteur de l'énergie.

De nombreuses entreprises canadiennes sont préparées en fonction de ces trois indicateurs. Parmi les entreprises ayant participé à l'enquête, 22 % avaient à leur emploi une personne qui faisait de l'analyse financière ou économique axée sur les prix énergétiques, tandis que 16 % employaient une personne faisant de l'analyse technique axée sur l'utilisation de l'énergie; 52 % des entreprises participantes cherchaient de l'information détaillée sur les prix énergétiques; enfin, 18 % possédaient de l'information leur permettant de faire une analyse comparative avec leurs concurrentes. Dans l'ensemble, 63 % des entreprises répondaient au critère d'au moins un indicateur de l'état de préparation, et la

majorité avait accès à des renseignements sur les marchés de l'énergie. Environ 25 % des entreprises répondaient aux critères d'au moins deux indicateurs, mais seulement 5 % satisfaisaient aux trois critères.

Il s'est avéré difficile de comparer l'état de préparation des entreprises canadiennes par rapport à leurs concurrentes parce que les contraintes de données n'ont pas permis d'établir si le degré d'adaptation était plus grand dans d'autres pays, ou encore si les entreprises des autres pays avaient accès à de telles ressources. L'enquête a révélé clairement que même si une proportion relativement faible d'entreprises avait accès à des renseignements pertinents et à du personnel techniquement qualifié, le niveau d'accès augmentait avec le degré d'exposition aux prix énergétiques. Les données n'ont pas permis au comité d'experts de faire des inférences pour déterminer si des obstacles structurels ou des coûts élevés limitaient le nombre d'entreprises ayant accès à ces ressources.

L'analyse des résultats de l'enquête montre qu'il existe un lien entre les indicateurs de l'état de préparation et un changement de stratégie en réponse à des changements dans les prix énergétiques. Ainsi, en réaction aux chocs des prix de 2008, 59 % des entreprises disposant de données d'analyse comparative, mais seulement 40 % de celles qui n'en possédaient pas, ont pris des mesures. Toutefois, la causalité ne ressort pas clairement. Les entreprises qui ont l'intention de modifier leur stratégie sont-elles à la recherche de renseignements et de personnel spécialisé, ou les entreprises qui possèdent de l'information et du personnel spécialisé prennent-elles conscience qu'elles doivent changer de stratégie? Néanmoins, ce qui semble ressortir clairement est que le fait d'être bien préparé constituerait un avantage si les prix énergétiques devaient changer. Dans l'ensemble, les données de l'enquête laissent entrevoir que de nombreuses entreprises canadiennes auraient la possibilité de mieux se préparer en ayant accès à des renseignements plus à date et de meilleure qualité ainsi qu'à du personnel spécialisé, pour relever les défis futurs et capitaliser sur les occasions qui s'offrent.

OCCASIONS ET RISQUES POUR LE SECTEUR DES ENTREPRISES AU CANADA

En raison de la disponibilité accrue de gaz de schiste et de pétrole provenant de réservoirs étanches en Amérique du Nord, il est peu probable que l'évolution future des prix de l'énergie ressemble à celle du passé. S'ajoutant à l'impact des nouvelles technologies et à une plus grande sensibilisation aux conséquences sur l'environnement et la sécurité de la mise en valeur, du transport et de l'utilisation des combustibles fossiles, de nouvelles occasions et de nouveaux risques surgiront pour les entreprises canadiennes.

Le comité d'experts a constaté que les tendances prévues des prix énergétiques créeront des occasions pour certains secteurs. Les industries qui utilisent le gaz naturel comme matière première auront la possibilité de tirer profit de la hausse continue des prix du pétrole par rapport à ceux du gaz naturel. Cette tendance renforcera notamment la compétitivité de l'industrie canadienne de la fabrication de produits chimiques. L'industrie de l'extraction pétrolière et gazière verra la valeur de ses produits augmenter. Les entreprises qui fournissent des biens et des services à ces industries, y compris pour l'exploration, la production et le transport, pourront ainsi saisir des occasions nouvelles, notamment lorsque les incertitudes actuelles au sujet du développement du transport par pipeline se dissiperont. Étant donné que les entreprises réagissent souvent aux changements dans les prix de l'énergie en investissant dans du matériel et en améliorant leurs procédés de production, celles qui fabriquent du matériel offrant une plus grande efficacité énergétique seront également bien placées pour mettre à profit l'avantage concurrentiel que leur procure une augmentation des prix énergétiques.

Le comité d'experts est arrivé à la conclusion que les risques liés à la hausse des prix de l'énergie étaient vraisemblablement les plus grands parmi les entreprises qui utilisent des produits à base de pétrole et dont la capacité de remplacer celui-ci par une autre source d'énergie est limitée. Ainsi, le secteur de la fabrication, où les procédés de production emploient généralement de l'électricité et du gaz naturel, ne sera pas aussi directement touché que celui des services de transport, mais le coût plus élevé des services de transport se répercutera sur l'ensemble des entreprises qui doivent acheminer leurs produits vers le marché. L'industrie des services de transport fera elle-même face à des défis dans un contexte de prix pétroliers plus élevés, mais elle pourrait profiter d'occasions croissantes de substitution vers le gaz naturel ou l'électricité à mesure que les prix relatifs changeront et que la technologie le permettra.

De façon générale, la plus grande disponibilité de ressources énergétiques aux États-Unis pourrait transformer l'économie canadienne de diverses façons. Premièrement, dans le passé, la plupart des exportations d'énergie du Canada ont pris la direction du Sud, mais la demande pour ces exportations ira en diminuant. Deuxièmement, les entreprises canadiennes ont été en partie protégées contre les changements survenus sur les marchés mondiaux de l'énergie parce que l'abondance des sources d'énergie au Canada a contribué à maintenir les prix énergétiques à des niveaux relativement bas. Bien que l'adaptation aux chocs survenus sur les marchés énergétiques mondiaux ne

se soit pas faite sans difficulté, les entreprises canadiennes se sont adaptées et les secteurs à haute intensité énergétique ont généralement enregistré une bonne performance. Cependant, de nombreux observateurs pensent que la plus grande abondance de ressources énergétiques aux États-Unis contribuera à créer de nouvelles possibilités pour les entreprises de fabrication de ce pays, ce qui pourrait faire surgir de nouvelles menaces pour la compétitivité des entreprises canadiennes.

OBSERVATIONS FINALES

Dans l'ensemble, les données semblent indiquer que les entreprises canadiennes ont bien réussi à s'adapter à l'évolution des prix énergétiques par le passé. S'ajoutant aux prix énergétiques moins élevés dont ont bénéficié de nombreuses entreprises canadiennes, l'impact des changements dans les prix énergétiques n'a pas compromis la compétitivité des secteurs exposés aux prix énergétiques. Pour la plupart, les entreprises canadiennes ont fait preuve de résilience. Lorsque les défis étaient évidents, ils découlaient dans bien des cas de facteurs autres que des changements dans les prix énergétiques.

Cependant, l'expérience passée ne garantit pas que cette résilience se maintienne dans l'avenir, alors que les marchés de l'énergie deviennent de plus en plus complexes. Auparavant, les entreprises pouvaient investir dans du matériel plus moderne ou dans des améliorations à leurs opérations pour augmenter leur efficacité énergétique. Aujourd'hui, toute une gamme de technologies peut être mise à contribution pour tirer parti de différentes sources d'énergie. Toutefois, les perspectives d'avenir laissent entrevoir une divergence des prix des différentes sources d'énergie.

Une conclusion qui ressort clairement des travaux du comité d'experts est qu'il existe un lien entre le fait de posséder des renseignements actuels et de bonne qualité et l'état de préparation des entreprises à s'adapter à l'évolution des marchés énergétiques. Les entreprises exposées aux augmentations ou à l'instabilité des prix énergétiques peuvent améliorer leur état de préparation en investissant dans l'information, notamment dans des données d'analyse comparative, et dans des ressources spécialisées axées sur les répercussions financières et techniques des prix énergétiques pour l'entreprise. Néanmoins, en interprétant ces données, il importe de reconnaître que, même si les prix énergétiques jouent un rôle important, ils ne sont qu'un parmi de nombreux éléments qui entrent dans les décisions complexes que doivent prendre les entreprises.

À la lumière de l'expérience acquise dans l'exécution de son mandat, le comité d'experts a reconnu plusieurs questions qui sortent du cadre de la présente évaluation ou pour lesquelles des données n'étaient pas disponibles, mais qu'il serait néanmoins important d'explorer dans un programme de recherche futur :

- les effets des nouvelles technologies sur les choix énergétiques, notamment celles qui sont liées à la capacité de remplacer le pétrole par l'électricité ou le gaz naturel dans les transports, mais également celles qui permettent d'atténuer les préoccupations en matière d'environnement et de sécurité soulevées par la mise en valeur des combustibles fossiles;
- les possibilités qui s'offrent aux entreprises canadiennes pour développer de nouvelles sources d'énergie et de nouvelles façons d'utiliser l'énergie;
- les conséquences pour le Canada de la plus grande abondance énergétique aux États-Unis, par exemple les perspectives du marché d'exportation et la compétitivité des entreprises à haute intensité énergétique aux États-Unis par rapport à celle de leurs concurrentes canadiennes;
- l'information, les données et les compétences particulières qui sont requises pour permettre aux entreprises de s'adapter à un avenir énergétique plus complexe et de capitaliser sur celui-ci, les obstacles à l'accès et à l'acquisition de ces renseignements et compétences, ainsi que les stratégies potentielles pour éliminer ces obstacles.

Glossaire

Adaptabilité – Les actions prises et les stratégies employées directement par les entreprises en réponse aux changements et à l’instabilité des prix énergétiques. L’adaptabilité est renforcée par l’état de préparation et elle constitue un aspect important de la résilience.

Conservation d’énergie – La réduction de la quantité totale d’énergie consommée après avoir procédé à une « mesure de conservation ». Ainsi, la conservation d’énergie peut, ou non, être associée à une plus grande efficacité énergétique ou à une réduction de l’intensité énergétique, selon la façon dont la demande de services énergétiques change.

Efficacité énergétique – Les services énergétiques fournis ou les biens matériels produits par unité d’intrant énergie.

Élasticité – Le ratio de la variation en pourcentage d’une variable par rapport à la variation en pourcentage d’une autre, mesurant ainsi la réactivité de la première variable à un impact causal de la seconde. À titre d’exemple, l’élasticité-prix d’un produit équivaut au changement en pourcentage de la quantité demandée d’un produit en réaction au changement en pourcentage de son prix. Un produit est élastique (inélastique) lorsque le changement en pourcentage de la quantité demandée est plus (moins) élevé que le changement en pourcentage du prix.

Énergie primaire – Les sources d’énergie qui peuvent être extraites ou captées directement des ressources naturelles. Celles-ci englobent, par exemple, le pétrole brut, le gaz naturel et les liquides du gaz naturel, le charbon thermique, l’énergie hydroélectrique, l’électricité produite par l’énergie nucléaire, ainsi que l’électricité produite à partir de sources renouvelables.

Énergie secondaire – L’énergie secondaire correspond à l’électricité produite à partir de sources primaires ou par des fournisseurs d’énergie à partir de sources primaires. Elle englobe, par exemple, l’électricité produite à partir du pétrole, du gaz naturel ou du charbon, ainsi que les produits pétroliers raffinés à partir du pétrole brut ou de l’hydrogène provenant du reformage du gaz naturel.

État de préparation – La mesure dans laquelle les entreprises sont prêtes à s’adapter à des prix énergétiques changeants et instables. Les indicateurs de l’état de préparation employés par le comité d’experts sont la disponibilité de renseignements actuels, précis et pertinents sur l’évolution des marchés énergétiques, des données d’analyse comparative, ainsi que du personnel

spécialisé capable d'interpréter les conséquences de l'énergie pour l'entreprise. Il existe un lien entre les indicateurs de l'état de préparation et l'adaptabilité de l'entreprise. En outre, la demande des entreprises pour ces éléments augmente avec le degré d'exposition aux prix énergétiques.

Exposition – La définition employée par le comité d'experts des secteurs industriels exposés aux prix énergétiques englobe les industries à forte intensité énergétique, c'est-à-dire celles où l'intensité énergétique est supérieure à 5 %; les industries à forte intensité de capital, où les services du capital correspondent à 40 % ou plus de la production brute; ainsi que le secteur du matériel de transport parce que les biens produits par ce secteur consomment des quantités importantes d'énergie.

Intensité énergétique – Le coût de l'intrant énergie par unité de valeur économique. Au niveau des industries ou des secteurs, cet indicateur correspond à l'énergie utilisée par unité de production brute et, pour l'ensemble de l'économie, il est mesuré par le ratio des dépenses en énergie par unité du produit intérieur brut.

Résilience – La capacité d'une entreprise, d'une industrie ou d'un groupe d'industries à s'adapter ou à s'ajuster (à « rebondir ») suite à des événements défavorables liés à l'énergie. La résilience passée et future peut être examinée à l'aide de données historiques et des indicateurs de l'état de préparation, respectivement.

Vulnérabilité – Les secteurs où l'exposition au prix énergétiques pourrait avoir des conséquences négatives sur la compétitivité et d'autres effets.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Mandat confié au comité d'experts	3
1.2	Approche et méthodologie du comité d'experts	5
1.3	Structure du rapport.....	7
2	Le contexte énergétique plus vaste pour les entreprises canadiennes	9
2.1	Le Canada dans le contexte énergétique mondial.....	11
2.2	Utilisation de l'énergie dans les entreprises au Canada	13
2.3	Prix de l'énergie : tendance historique et volatilité	16
2.4	Projections des prix de l'énergie à 2025 selon l'EIA.....	25
2.5	Événements récents liés à l'énergie et autres scénarios	27
2.6	Conclusion	36
3	Prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique	37
3.1	L'économie de la prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique	39
3.2	Les décisions de gestion dans le contexte de prix énergétiques changeants	47
3.3	Examen de l'incidence de prix énergétiques plus élevés : exposition sectorielle au Canada	57
3.4	Conclusion	62
4	Consommation d'énergie passée et performance industrielle au Canada : analyse sectorielle	63
4.1	Performance des entreprises en période de hausse des prix de l'énergie	66
4.2	Effets de la hausse des prix de l'énergie sur la compétitivité internationale	69
4.3	Adaptation des entreprises à la hausse des prix de l'énergie.....	72
4.4	Profils d'utilisation de l'énergie dans les entreprises.....	78
4.5	Analyse sectorielle détaillée.....	80
4.6	Données supplémentaires requises pour évaluer la résilience	98
4.7	Conclusion	100

5	Comportement des entreprises canadiennes dans le contexte énergétique : résultats de l'enquête	102
5.1	Méthodologie de l'enquête	104
5.2	Caractéristiques des participants à l'enquête	106
5.3	Les réactions passées à l'évolution des marchés de l'énergie	115
5.4	L'accès à des compétences spécialisées et à des connaissances en lien avec les prix énergétiques.....	119
5.5	Conclusion	123
6	Impact prévu des variations des prix énergétiques sur les entreprises canadiennes : analyse sectorielle des résultats de l'enquête	124
6.1	Répercussions des fluctuations des prix énergétiques sur les secteurs au Canada	126
6.2	Éléments de vulnérabilité et occasions suscités par les fluctuations des prix énergétiques	133
6.3	État de préparation des secteurs au prix énergétiques changeants	139
6.4	Conclusion	152
7	Conclusions	154
7.1	Répondre au mandat.....	157
7.2	Répondre aux sous-questions.....	158
7.3	Observations finales.....	165
	Appendice : Questionnaire.....	167
	Références	179

Liste des figures

Figure 2.1	Consommation d'énergie primaire, économies de l'OCDE et du BRIC, 2012	11
Figure 2.2	Exportations nettes d'énergie, 2010, et consommation d'énergie par personne, certaines économies, 2007–2011... 13	
Figure 2.3	Part de l'activité énergétique et économique et intensité énergétique, par secteur, Canada, 2008	14
Figure 2.4	Intensité énergétique par province canadienne, 2008	16
Figure 2.5	Prix du pétrole et du gaz naturel, 1950–2012	17
Figure 2.6	Variabilité mensuelle du prix du pétrole, 1946–2012.....	18
Figure 2.7	Prix du pétrole par rapport au prix du gaz naturel en Amérique du Nord, 1997–2013	20
Figure 2.8	Estimations des prix mondiaux au débarquement du GNL, juin 2014.....	21
Figure 2.9	Prix de l'électricité dans les principales villes nord-américaines, 2012.....	23
Figure 2.10	Prix internationaux de certaines sources d'énergie, G7 et certaines économies, 2012	24
Figure 2.11	Projections des importations nettes de gaz naturel selon l'EIA, États-Unis, 2010–2030	29
Figure 2.12	Prix relatifs et profils de consommation du gaz naturel, valeurs passées et projections.....	30
Figure 2.13	Baisse du coût de l'énergie solaire	35
Figure 3.1	Changements dans la consommation d'énergie par personne et l'intensité énergétique, Canada, 1990–2008	57
Figure 4.1	Croissance annuelle moyenne de la valeur de la production et de la productivité dans les industries canadienne exposées aux prix de l'énergie et dans l'ensemble du secteur des entreprises, 2000–2008	68
Figure 4.2	Intensité énergétique moyenne par industrie, Canada et États-Unis, 2004–2008.....	71
Figure 4.3	Croissance de l'intensité énergétique moyenne par industrie, Canada et États-Unis, 2000–2008.....	72

Figure 4.4	Croissance annuelle moyenne de la quantité d'énergie utilisée par rapport au volume de production, par industrie au Canada, 2000–2008.....	78
Figure 4.5	Part de la consommation d'énergie provenant de l'électricité et du gaz naturel dans la fabrication au Canada, 2011	79
Figure 4.6	Secteur des ressources naturelles : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986–2008	82
Figure 4.7	Fabrication du papier : Variation annuelle moyenne de la production, de la productivité et de l'intensité énergétique, 1986–2008.....	83
Figure 4.8	Fabrication de produits chimiques : Variation annuelle moyenne de la production, de la productivité et de l'intensité énergétique, 1986–2008.....	84
Figure 4.9	Fabrication de produits minéraux non métalliques : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986–2008.....	86
Figure 4.10	Première transformation des métaux : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986–2008.....	87
Figure 4.11	Services de transport : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 2000–2008	89
Figure 4.12	Extraction minière : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986–2008.....	91
Figure 4.13	Services de gestion des déchets et services de transport par pipeline : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986–2008.....	93
Figure 4.14	Fabrication de matériel de transport : Taux de croissance annuel moyen de l'intensité énergétique, de la production et de la productivité, 1961–2008	94
Figure 4.15	Projection de l'EIA du taux de pénétration du gaz naturel dans les transports, 2010–2040	95
Figure 4.16	Valeur ajoutée dans le matériel de transport et prix du pétrole, 2000–2013.....	97
Figure 4.17	Services de commerce de gros et de commerce de détail : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 2000–2008	98
Figure 5.1	Importance de contrôler les coûts en énergie pour maintenir la compétitivité.....	117
Figure 6.1	Préoccupations au sujet de la compétitivité et utilisation de produits à base de pétrole, par secteur	135

Liste des tableaux

Tableau 2.1	Prévisions de l'EIA pour les prix de l'énergie, 2013 et 2025	26
Tableau 3.1	Agrégation des industries canadiennes selon les secteurs d'intérêt	61
Tableau 4.1	Statistiques économiques sur les secteurs au Canada, 2000–2008.....	75
Tableau 5.1	Titre des postes des répondants à l'enquête	104
Tableau 5.2	Nombre d'entreprises ayant participé à l'enquête et répartition par secteur.....	106
Tableau 5.3	Répartition des réponses à l'enquête, par province.....	107
Tableau 5.4	Caractéristiques de l'intensité énergétique des secteurs visés par l'enquête et au Canada	109
Tableau 5.5	Répartition des entreprises par catégorie d'emploi, dans l'enquête et au Canada	111
Tableau 5.6	Filières des prix énergétiques ayant le plus grand impact sur les entreprises ayant participé à l'enquête ...	112
Tableau 5.7	Utilisation d'énergie dans les secteurs visés par l'enquête.....	114
Tableau 5.8	Entreprises les plus susceptibles d'avoir connu une hausse de prix, selon la source d'énergie.....	115
Tableau 5.9	Motivation en faveur de changements techniques au cours des cinq dernières années	118
Tableau 5.10	Part des répondants à l'enquête disposant de personnel spécialisé dans les questions liées à l'énergie	119
Tableau 5.11	Attention accordée par la haute direction aux questions énergétiques	120
Tableau 5.12	Sources de renseignements sur les prix énergétiques.....	121
Tableau 5.13	Part des entreprises ayant accès à des données d'analyse comparative et à des renseignements sur les mesures prises par leurs concurrents	123

Tableau 6.1	Changements techniques effectués par les entreprises au cours des cinq dernières années pour gérer les coûts énergétiques, par secteur	127
Tableau 6.2	Changements de stratégie en réponse à l'instabilité en 2008, par secteur.....	129
Tableau 6.3	Effets sur les entreprises d'une augmentation du prix de l'énergie, en pourcentage des réponses du secteur ...	130
Tableau 6.4	Effets sur les entreprises d'une baisse du prix de l'énergie, en pourcentage des réponses du secteur	132
Tableau 6.5	Importance du contrôle des coûts de l'énergie pour le maintien de la compétitivité, par secteur	133
Tableau 6.6	Mesures prévues au cours des 10 prochaines années, par secteur.....	137
Tableau 6.7	Probabilité d'un changement de source d'énergie.....	138
Tableau 6.8	Information obtenue seulement dans les médias et sur Internet, par secteur.....	141
Tableau 6.9	Accès aux données d'analyse comparative, par secteur.....	142
Tableau 6.10	Accès aux données d'analyse comparative selon la préoccupation au sujet de la compétitivité.....	143
Tableau 6.11	Analyse comparative et importance des coûts en énergie	143
Tableau 6.12	Analyse comparative et temps consacré par la haute direction à la question de l'énergie	144
Tableau 6.13	Analyse comparative et renseignements sur les concurrents.....	145
Tableau 6.14	Analyse comparative et connaissance des mesures prises par les concurrents.....	145
Tableau 6.15	Emplois liés à l'analyse des répercussions de l'énergie, par secteur	146
Tableau 6.16	Analyse comparative et emploi de personnel spécialisé ...	148
Tableau 6.17	Analyse comparative et changement de stratégie en 2008.....	149
Tableau 6.18	Déterminer l'état de préparation des secteurs.....	151

1

Introduction

- **Mandat confié au comité d'experts**
- **Approche et méthodologie du comité d'experts**
- **Structure du rapport**

1 Introduction

Le Canada possède d'abondantes sources d'énergie — de vastes étendues de sables bitumineux, une importante capacité hydroélectrique, du pétrole marin, du gaz naturel et du charbon. Néanmoins, les entreprises canadiennes ont dû composer avec la hausse et l'instabilité des prix énergétiques depuis déjà un certain temps. Au cours de la plus grande partie de la dernière décennie, les prix de certaines sources d'énergie ont augmenté sous l'effet de la demande accrue d'énergie en provenance des économies en développement en croissance rapide d'Asie. Cette hausse a profité aux entreprises engagées dans la production ou l'exploration de sources d'énergie, ou à celles qui peuvent aider d'autres entreprises à limiter leur exposition aux prix énergétiques. L'arrivée de la récession en 2008 a interrompu cette tendance haussière mais a également amorcé une période de volatilité des prix pour de nombreuses formes d'énergie. En juillet 2008, le prix du pétrole brut a bondi à près de 150 \$US le baril; en décembre suivant, le prix du baril de pétrole était retombé autour de 30 \$US.

Bien que les prix énergétiques soient retombés de leurs sommets de 2008, la reprise de l'économie mondiale pourrait à nouveau susciter une augmentation des prix énergétiques au cours de la prochaine décennie. La croissance en Asie devrait être un important moteur des prix de l'énergie, en particulier pour les produits à base de pétrole. Un facteur atténuant apparu ces dernières années provient des percées technologiques dans l'extraction du pétrole et du gaz logé dans des formations rocheuses, notamment en Amérique du Nord (p. ex. le gaz de schiste, le pétrole tiré de réservoirs étanches et le pétrole brut synthétique tiré du schiste bitumineux, et le bitume extrait des sables bitumineux). Alors que l'étendue des marchés du gaz naturel est limitée par la disponibilité des infrastructures de transport, les prix du gaz naturel ont chuté sensiblement sur le continent. Cette nouvelle abondance a provoqué un découplage des prix du gaz naturel de leur lien traditionnel, axé sur l'équivalence énergétique, avec les prix du pétrole.

Ces nouvelles réserves ont transformé les marchés énergétiques, notamment aux États-Unis. En agissant comme moteur du commerce mondial de l'énergie, la demande aux États-Unis a été un facteur déterminant des tendances des prix énergétiques dans le monde. Cependant, l'augmentation de la production intérieure dans ce pays réduira le besoin d'importer de l'énergie de l'extérieur. Puisque les États-Unis sont le principal marché d'exportation de l'énergie canadienne, l'impact sera particulièrement marqué pour le Canada si celui-ci n'arrive pas à trouver d'autres débouchés.

Une gamme d'autres facteurs influenceront également sur les prix de l'énergie dans l'avenir. Non seulement la dynamique des prix énergétiques change-t-elle en réponse à l'augmentation de l'offre de pétrole et de gaz en Amérique du Nord mais, à plus long terme, elle sera également touchée par le resserrement de la réglementation environnementale — axée sur le gaz de schiste ou les gaz à effet de serre — et par les progrès technologiques favorisant une plus grande efficacité énergétique et le développement de sources d'énergie de remplacement. Les contraintes d'infrastructure pour le transport des nouvelles sources d'énergie incitent à penser que les perturbations de l'offre alimenteront une plus grande instabilité des prix, ne laissant aux entreprises qu'un court délai pour se préparer et réagir.

Pris ensemble, ces facteurs créent de l'incertitude au sujet de l'évolution future des prix énergétiques. Pour les entreprises engagées dans l'extraction de ressources énergétiques, cette évolution influera sur les facteurs d'incitation à l'exploration de nouvelles réserves de combustibles fossiles au Canada. Puisque le coût de l'intrant énergie est plus important pour de nombreuses entreprises, les changements qui surviendront dans les prix énergétiques créeront aussi des incitatifs à explorer un éventail de stratégies pour en limiter les effets sur les coûts d'exploitation totaux. De cette façon, les prix énergétiques influencent les décisions des entreprises quant aux formes d'énergie à utiliser et au matériel à acquérir. Pour les entreprises productrices de biens et de services qui pourraient être des compléments ou des substituts de l'énergie, il y aura aussi une incitation à fabriquer des produits offrant une plus grande efficacité énergétique ou à mettre au point de nouveaux produits pour exploiter de nouveaux marchés en réponse aux prix plus élevés de l'énergie.

1.1 MANDAT CONFIE AU COMITÉ D'EXPERTS

En juillet 2012, souhaitant disposer d'une évaluation fondée sur des données probantes de la prise de décision dans les entreprises en regard des prix énergétiques, le ministre de l'Industrie, au nom d'Industrie Canada (le commanditaire), a demandé au Conseil des académies canadiennes (CAC) de répondre à la question suivante :

Quels sont les occasions et les risques pour le Canada d'une augmentation prolongée potentielle des prix énergétiques?

Ce mandat a été précisé davantage dans quatre sous-questions :

1. *En regardant l'avenir, quels sont les effets attendus de prix énergétiques plus élevés sur les entreprises canadiennes?*

2. *Comment les entreprises canadiennes se comparent-elles à leurs concurrentes étrangères pour ce qui est de leur capacité de s'adapter a) à une augmentation soutenue des prix énergétiques? b) aux épisodes d'instabilité des prix énergétiques?*
3. *Quels secteurs industriels et quelles collectivités sont, de par leur nature, a) les plus vulnérables à une augmentation des prix énergétiques? b) les mieux outillés pour tirer parti de prix énergétiques plus élevés en tant qu'avantage concurrentiel?*
4. *Dans quelle mesure les secteurs industriels et les collectivités sont-ils préparés à mettre à saisir les occasions ou à atténuer les risques engendrés par des prix énergétiques plus élevés?*

Afin de s'acquitter de son mandat, le CAC a réuni un comité multidisciplinaire de 13 experts canadiens et étrangers provenant du milieu universitaire, du monde des affaires et du secteur public. Les membres du comité d'experts ont été sélectionnés pour leur expertise et leur expérience. Ils ont siégé à titre individuel au comité d'experts comme spécialistes de ces questions et non comme représentants de leur région ou de leur domaine d'expertise. Entre janvier 2013 et février 2014, le comité d'experts s'est réuni à cinq reprises et il a aussi tenu plusieurs téléconférences.

Au début du processus d'évaluation, le comité d'experts a rencontré des représentants de haut niveau d'Industrie Canada et de Ressources naturelles Canada afin de s'assurer qu'il y ait une interprétation commune du mandat. Le commanditaire et le comité d'experts ont convenu que, globalement, le mandat confié au comité d'experts pouvait se résumer par une évaluation de l'impact des prix énergétiques sur les entreprises canadiennes, notamment pour comprendre comment les changements qui surviennent dans les prix énergétiques influent sur la prise de décision dans les entreprises. Le commanditaire n'a donné aucune autre directive sur la portée de l'évaluation :

- L'évaluation devrait être centrée sur les entreprises, en privilégiant le secteur de la production des biens (plutôt que le secteur des services). L'accent est mis sur l'énergie en tant qu'intrant, et non comme produit. Ainsi, le secteur de l'énergie pourrait être inclus parce qu'il consomme beaucoup d'énergie, et non parce qu'il produit de l'énergie. En outre, certaines entreprises, par exemple dans l'industrie de l'automobile, vendent des produits à haute intensité énergétique et sont indirectement touchées par les variations des prix énergétiques. Ces entreprises entrent aussi dans le champ de mire du comité d'experts.

- Le mandat ne prévoyait pas un examen direct de la tarification du carbone, de la maladie hollandaise¹ ou des répercussions des changements dans les prix de l'énergie sur la société et les consommateurs.
- Bien que le mandat demande expressément d'envisager une augmentation des prix énergétiques, le comité d'experts peut aussi examiner tout changement dans les prix de l'énergie et non nécessairement des prix plus élevés.
- Toutes les sources d'énergie doivent être prises en considération, et la dynamique régionale au Canada peut faire partie de l'évaluation.
- Le terme *collectivités* apparaissant dans le mandat a trait aux collectivités industrielles et non aux municipalités ou à d'autres collectivités sociales.

1.2 APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE DU COMITÉ D'EXPERTS

En réponse au mandat, le comité d'experts a cherché à produire une évaluation fondée sur des données probantes de l'impact des changements dans les prix énergétiques sur l'utilisation de l'énergie et la prise de décision dans les entreprises canadiennes. Le comité d'experts a choisi de mettre l'accent sur les décisions à moyen terme des entreprises, dans le contexte des prix et de l'utilisation de l'énergie à un horizon d'environ dix ans. Lorsqu'elles prennent des décisions au sujet d'investissements de grande envergure liés à l'énergie, les entreprises en évaluent les coûts et les avantages sur plusieurs années, voire sur des décennies. Les projets à grande échelle doivent habituellement franchir plusieurs stades d'approbation au niveau des gouvernements, et la construction des infrastructures complémentaires demande aussi du temps. En outre, les changements dans les prix énergétiques créent des incitations pour les chercheurs, les entrepreneurs et d'autres acteurs à créer de nouvelles technologies, dont le développement et la mise à l'essai demandent aussi du temps avant de pouvoir envisager une application commerciale. Prenant en considération le temps requis pour que les décideurs passent à l'action et mettent en application les décisions prises, le comité d'experts a choisi d'adopter un cadre à moyen terme (jusqu'à 2025) pour son analyse.

Le comité d'experts a décidé également d'adopter une approche sectorielle pour l'examen de la performance des entreprises canadiennes. Même s'il est difficile de prédire comment réagiront individuellement les entreprises à l'évolution des conditions du marché, le profil de réaction peut être analysé au sein de différents secteurs regroupant des entreprises qui partagent des caractéristiques communes, telles que le genre de technologie qu'elles emploient.

1 Dans ce contexte, la maladie hollandaise signifie le lien potentiel entre une augmentation des prix des ressources naturelles et une diminution à court et à moyen termes de la production manufacturière, suscitée par une appréciation du taux de change.

Dans le but d'acquiescer une meilleure compréhension de la prise de décision dans les entreprises, le comité d'experts a adopté une approche à trois volets pour la collecte des données. Premièrement, le comité d'experts a examiné la recherche entreprise au Canada et à l'étranger sur la façon dont les entreprises ont réagi aux changements des prix énergétiques dans le passé, y compris une revue de la littérature soumise à l'examen des pairs en économie, en gestion et en génie, ainsi que des rapports produits par des gouvernements et des organisations telles que l'Organisation de coopération et développement économiques (OCDE) et l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Cet examen et cette analyse ont permis de mieux voir les stratégies adoptées par les entreprises dans le contexte énergétique. Point important, l'exercice a fait ressortir huit secteurs exposés aux changements des prix de l'énergie au Canada. Le comité d'experts a interprété le terme *exposé* comme étant la probabilité que les changements qui surviennent dans les prix de l'énergie aient des effets importants — positifs ou négatifs — sur la production économique, tel que démontré dans la littérature empirique. Le comité d'experts a ajouté deux secteurs qu'il a considérés comme n'étant pas exposés aux prix énergétiques pour servir de groupe témoin dans son analyse.

Deuxièmement, en s'appuyant sur cette compréhension de l'exposition sectorielle aux prix énergétiques, le comité d'experts a centré son attention sur les données économiques au niveau sectoriel, ce qui l'a amené à élaborer de brefs profils des sectoriels pour évaluer la résilience passée — un examen de la façon dont chacun des 10 secteurs a rajusté sa consommation d'énergie en réponse aux changements de prix dans le passé. Ces évaluations ont été complétées par un processus d'examen par les pairs et des exemples illustratifs. Le comité d'experts n'a pas trouvé de données internationales détaillées, construites sur une base comparable, pour lui permettre d'éclairer sa compréhension de la position des secteurs canadiens par rapport à ceux d'autres pays.

Troisièmement, afin d'étudier les méthodes de gestion adoptées face aux changements dans les prix énergétiques et l'état de préparation des entreprises à de tels changements dans l'avenir, le comité d'experts a commandé une enquête inédite portant sur la prise de décision dans les entreprises canadiennes, au printemps 2013. L'enquête s'adressait aux chefs de la direction, aux propriétaires d'entreprises et à d'autres dirigeants pertinents de plus de 1 000 entreprises. L'enquête a été conçue de manière à produire un échantillon robuste d'entreprises dans chacun des huit secteurs exposés, ainsi que dans les deux autres secteurs présumés ne pas être exposés aux prix énergétiques.

Conjointement, ces trois types de données ont permis au comité d'experts de mieux comprendre la relation entre les prix de l'énergie et la prise de décision dans les entreprises au Canada, notamment la mesure dans laquelle les entreprises canadiennes seraient résilientes à des changements futurs sur les marchés de l'énergie, ainsi que les stratégies potentielles qui leur permettraient d'améliorer leur état de préparation.

1.3 STRUCTURE DU RAPPORT

Voici comment le rapport est structuré.

Le *chapitre 2* présente le contexte plus vaste dans lequel s'inscrit l'évaluation, y compris des données de référence sur les prix de l'énergie au Canada et ailleurs dans le monde et le scénario des prix énergétiques adopté par le comité d'experts pour son analyse. Il envisage également d'autres facteurs susceptibles d'influer sur le scénario des prix de l'énergie au cours de la prochaine décennie (2015–2025), dont le potentiel de développement de gisements supplémentaires de gaz naturel et de pétrole marin; le débat en cours sur les infrastructures de transport, en particulier les pipelines; les préoccupations en matière d'environnement et de sécurité en lien avec la production, le transport et l'utilisation du gaz et du pétrole; enfin, le développement de nouvelles technologies.

Le *chapitre 3* met l'accent sur un éventail de décisions que pourraient prendre les entreprises en réponse à des changements dans les prix de l'énergie. Le comité d'experts puise dans la théorie économique et celle de la gestion pour mettre en relief les stratégies attendues des entreprises, et dans la littérature empirique pour déterminer ce qui s'est produit en réalité au Canada lorsque les prix énergétiques ont changé dans le passé. S'inspirant de cette littérature, le chapitre identifie les secteurs exposés au prix énergétiques (c.-à-d. ceux qui seront le plus susceptibles de subir les effets des changements dans les prix de l'énergie).

Le *chapitre 4* scrute plus à fond les secteurs exposés tels qu'identifiés par le comité d'experts, à l'aide des statistiques économiques et énergétiques disponibles et d'autres renseignements, afin d'évaluer leur résilience aux augmentations passées des prix de l'énergie. L'accent est mis sur l'évaluation de la façon dont a évolué historiquement l'intensité énergétique de la production par secteur, en fonction des développements dans les prix énergétiques. Le chapitre examine aussi les données internationales disponibles sur l'utilisation de l'énergie par les entreprises.

Le *chapitre 5* présente les observations fondamentales qui ressortent de l'enquête menée par le comité d'experts auprès d'entreprises canadiennes. Il débute par un survol de la conception et de la structure de l'enquête, les caractéristiques clés des répondants et certains des facteurs qui doivent être pris en compte dans l'interprétation des résultats. Il présente ensuite les résultats d'ensemble sur les réactions passées des entreprises aux augmentations des prix énergétiques, et sur la disponibilité de spécialistes au sein du personnel et l'accès à des renseignements sur les marchés énergétiques et à des données d'analyse comparative.

Le *chapitre 6* présente et analyse les résultats de l'enquête par secteur. Il évalue dans quelle mesure les entreprises canadiennes seraient touchées par des changements dans les prix énergétiques, et leur degré de préparation à s'adapter à ces changements pour assurer leur résilience future. Le chapitre envisage à la fois les risques et les possibilités engendrés par l'évolution des prix de l'énergie dans tous les secteurs étudiés.

Le *chapitre 7* présente une synthèse des constatations issues des trois sources de données en vue d'offrir un sommaire des réponses à la question principale et aux sous-questions comprises dans le mandat. Le chapitre se conclut sur les observations finales du comité d'experts.

2

Le contexte énergétique plus vaste pour les entreprises canadiennes

- **Le Canada dans le contexte énergétique mondial**
- **Utilisation de l'énergie dans les entreprises au Canada**
- **Prix de l'énergie : tendance historique et volatilité**
- **Projections des prix de l'énergie à 2025 selon l'EIA**
- **Événements récents liés à l'énergie et autres scénarios**
- **Conclusion**

2 Le contexte énergétique plus vaste pour les entreprises canadiennes

Principales constatations

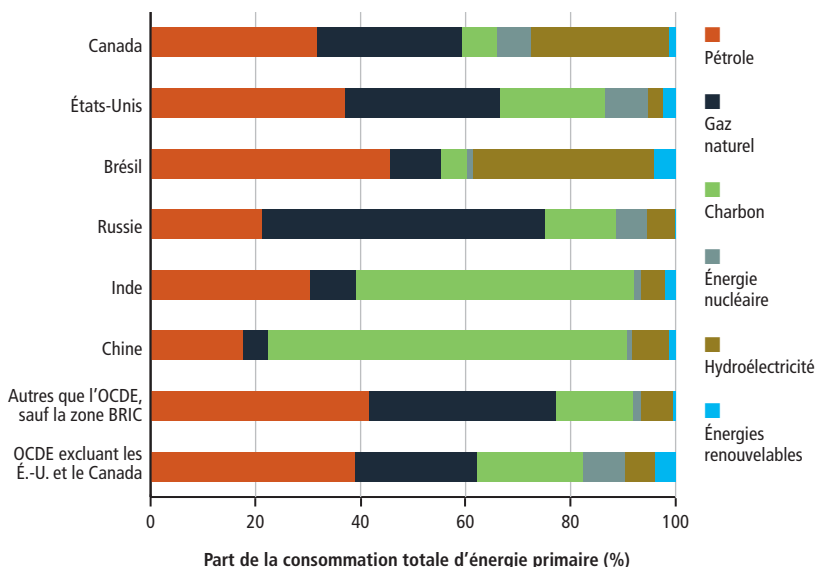
- Les risques habituels liés aux marchés de l'énergie résultent de changements importants dans les prix. Lorsque les prix de l'énergie augmentent, les entreprises qui produisent de l'énergie en bénéficient, tandis que les entreprises qui utilisent de l'énergie se préoccupent de leurs répercussions négatives. Cependant, de nouveaux risques apparaissent avec la complexité accrue des marchés de l'énergie.
- De nombreux facteurs auront une incidence sur les marchés de l'énergie dans l'avenir, y compris les progrès technologiques axés sur l'efficacité énergétique, les sources d'énergie de remplacement et les solutions technologiques développées dans des industries non liées traditionnellement aux marchés de l'énergie. La réglementation plus sévère en matière d'environnement et de sécurité, notamment celle visant le gaz de schiste et les gaz à effet de serre, entrera aussi dans l'équation des entreprises canadiennes. Le prix sensiblement inférieur du gaz naturel en Amérique du Nord par rapport à celui du pétrole a conduit à un découplage des prix des sources d'énergie.
- Les États-Unis sont le principal marché d'exportation du pétrole et du gaz canadiens, et l'augmentation de l'offre de pétrole et de gaz dans ce pays aura un impact profond sur les exportateurs d'énergie et les producteurs à forte intensité énergétique du Canada, alors que la demande d'importations d'énergie des États-Unis ira en diminuant.
- La prise de décision dans les entreprises au Canada devient de plus en plus difficile en présence de ces risques. Les déterminants et les effets futurs des décisions qui seront prises traduiront bien d'autres facteurs que la seule augmentation des prix énergétiques.

Le présent chapitre examine les tendances des marchés canadiens et mondiaux de l'énergie afin de situer le contexte énergétique plus vaste dans lequel les entreprises canadiennes évoluent et prennent des décisions. Il débute par un aperçu de l'évolution historique de la consommation d'énergie au Canada et des prix du pétrole, du gaz naturel et de l'électricité. Le comité d'experts examine ensuite la trajectoire probable des prix de l'énergie dans les années à venir. En gardant le cap sur les prix de l'énergie à moyen terme, le comité d'experts utilise les projections de prix à 2025 du scénario de référence de l'Energy Information Administration (EIA) (élaboré aux États-Unis) comme point de repère central de son analyse. En explorant les conséquences de ces projections pour le Canada, le comité d'experts dégage un certain nombre de

tendances globales qui pourraient influencer sur ces projections. Cette analyse donne un aperçu des risques et des possibilités associés à ces tendances pour les entreprises canadiennes.

2.1 LE CANADA DANS LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE MONDIAL

Le monde consomme de l'énergie provenant de tout un éventail de sources, dont le charbon, le pétrole brut et de l'électricité produite à partir de l'énergie nucléaire, ainsi que de sources renouvelables telles que l'énergie hydroélectrique, solaire et éolienne. Le pétrole est la principale source d'énergie primaire dans la plupart des pays. Le charbon a été une importante source d'énergie dans le passé, en particulier pour la production d'électricité, et demeure une importante source d'énergie primaire aux États-Unis, en Inde et en Chine, notamment. Le Canada fait partie d'un petit groupe de pays, qui comprend aussi le Brésil, où l'énergie hydroélectrique occupe une place importante. La figure 2.1 montre les sources d'énergie primaires utilisées au Canada, aux États-Unis, dans les pays industrialisés de l'OCDE et dans les économies du BRIC.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de BP (2013)

Figure 2.1

Consommation d'énergie primaire, économies de l'OCDE et du BRIC, 2012

Cette figure montre les principales sources d'énergie primaire. Le pétrole est la principale source d'énergie dans les pays de l'OCDE, mais le charbon est largement utilisé aux États-Unis, en Chine et en Inde. Le Canada et le Brésil utilisent proportionnellement plus d'énergie hydroélectrique. BRIC est l'acronyme désignant le Brésil, la Russie, l'Inde et la Chine.

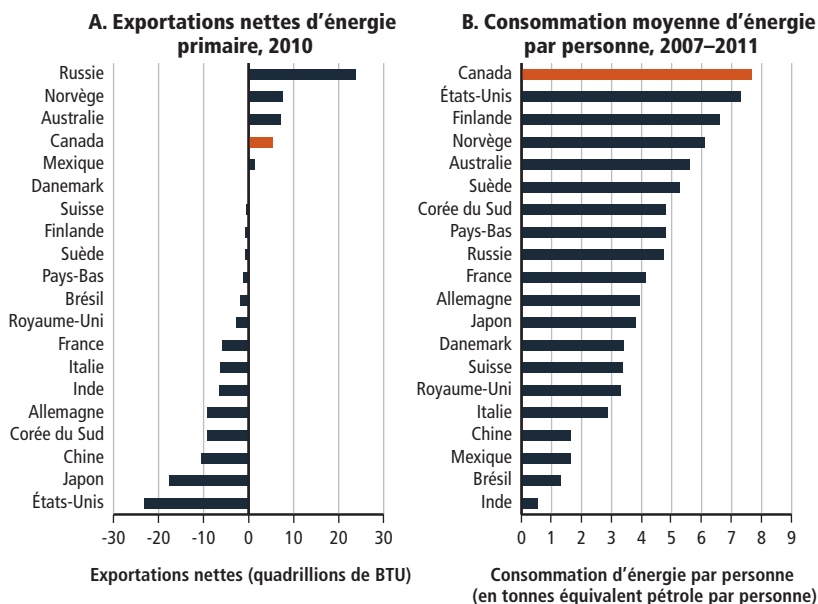
Les sources d'énergie se distinguent par leurs propriétés physiques, qui affectent leur utilité en tant que sources d'énergie et, partant, leurs prix sur les marchés mondiaux (Cleveland, 2007). La capacité de stocker l'énergie est également importante, les combustibles fossiles ayant un avantage dans la production d'électricité par rapport à de nombreuses formes d'énergie propre dont l'apport est plus intermittent. Les propriétés physiques des sources d'énergie déterminent la mesure dans laquelle elles peuvent être échangées, ce qui influe sur les structures du marché de l'énergie. Ainsi, les pertes de transmission engendrent des coûts pour le transport de l'électricité sur de longues distances, ce qui limite l'étendue géographique des marchés de l'électricité. En revanche, il existe un marché mondial pour le pétrole parce qu'il peut être transporté à travers le monde dans des navires citernes ou, sur la terre ferme, par pipeline ou par rail. Dans le passé, le gaz naturel était plutôt transporté par pipeline, limitant ainsi son marché aux masses terrestres contiguës. Néanmoins, la capacité de liquéfier le gaz naturel existe depuis des décennies et les navires citernes transportant du gaz naturel liquéfié (GNL) rapprochent aujourd'hui les marchés. Compte tenu de ces contraintes physiques au commerce, l'intensité des échanges internationaux d'énergie a tendance à refléter la disponibilité des réserves de pétrole ou le franchissement de frontières internationales communes, comme pour le commerce nord-sud de l'électricité en Amérique du Nord.

Un trait distinctif du Canada est qu'il est l'un des exportateurs nets d'énergie de l'OCDE, avec la Norvège, l'Australie et le Mexique. Le volet A de la figure 2.2 montre que d'autres économies développées sont des importateurs nets d'énergie primaire. Même si les États-Unis sont un important producteur d'énergie, ce pays en consomme actuellement beaucoup plus qu'il n'en produit. Parmi les quatre pays du BRIC (Brésil, Russie, Inde et Chine), la Russie est un important exportateur d'énergie, tandis que l'Inde et la Chine sont de gros importateurs. Le Brésil est en train de développer ses gisements de pétrole en eau profonde se trouvant sous une couche de sel.

Le Canada se distingue aussi en affichant le taux de consommation par personne le plus élevé parmi les pays de l'OCDE. Le volet B de la figure 2.2 montre la consommation d'énergie moyenne par personne au cours de la période 2007–2011. Comme ils ont un meilleur accès au transport et utilisent davantage de biens d'équipement, les économies développées ont tendance à utiliser davantage d'énergie par personne que les économies en développement, comme la Chine et l'Inde.

Un certain nombre de facteurs contribuent au classement du Canada, dont le climat, qui engendre un besoin de chauffage et de climatisation; l'étendue du pays, qui entraîne un besoin de transport; et la structure industrielle, qui

englobe le fait d’être un exportateur d’énergie. Des prix relativement bas pour les sources d’énergie conduisent à une structure industrielle relativement plus énergivore et à des exportations nettes de biens à haute intensité énergétique. Au niveau agrégé, ces comparaisons de la consommation d’énergie sont intéressantes, mais elles ne fournissent pas, en soi, une preuve de l’utilisation inefficace de l’énergie ou des possibilités d’amélioration qui s’offrent.



Sources des données : Calculs du comité d’experts à partir de données de l’EIA (2014b) et de l’OCDE (2014)

Figure 2.2

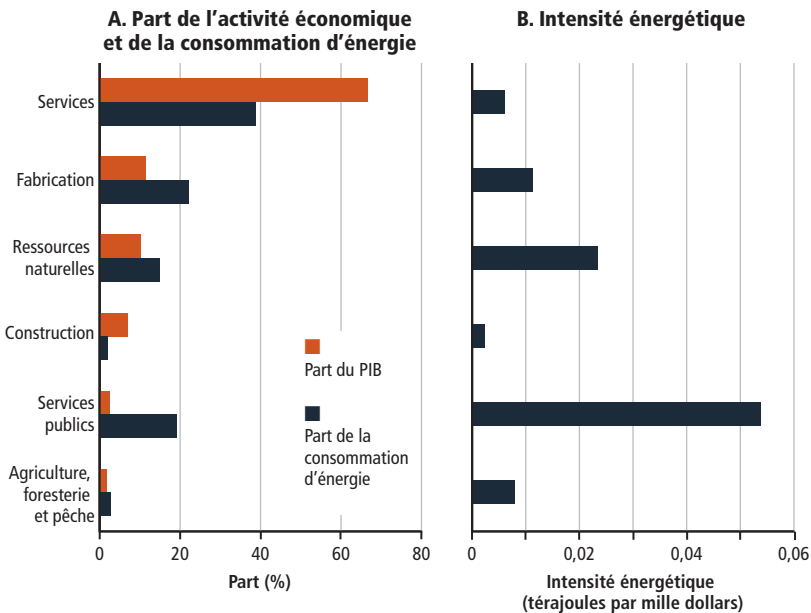
Exportations nettes d’énergie, 2010, et consommation d’énergie par personne, certaines économies, 2007–2011

Le Canada est l’un des quelques exportateurs nets d’énergie parmi les économies de l’OCDE. Sa production d’énergie, son climat et sa taille géographique expliquent en partie son niveau élevé d’intensité énergétique.

2.2 UTILISATION DE L’ÉNERGIE DANS LES ENTREPRISES AU CANADA

Le secteur des entreprises a représenté un peu moins des trois quarts de la demande totale d’énergie au Canada au cours des deux dernières décennies (Statistique Canada, 2014a) et représente environ 70 % du produit intérieur

brut (PIB)². L'intensité de la consommation d'énergie varie selon les secteurs industriels, l'intensité étant mesurée en fonction de l'énergie utilisée par unité de production à valeur ajoutée. Les fabricants, par exemple, ont tendance à utiliser plus d'énergie que les détaillants du secteur des services car ils utilisent une quantité importante d'électricité pour alimenter les machines, en plus de ce qui est nécessaire pour chauffer et éclairer les bâtiments. Ainsi, alors que le secteur des services dans son ensemble représente les deux tiers de l'économie canadienne, il compte pour moins de 40 % de la consommation nationale d'énergie (volet A de la figure 2.3). L'intensité énergétique de ce secteur est donc beaucoup plus faible que celle des autres secteurs (volet B de la figure 2.3). Le secteur des services publics comprend l'industrie de la production d'électricité,



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014a, 2014b)

Figure 2.3

Part de l'activité énergétique et économique et intensité énergétique, par secteur, Canada, 2008

L'intensité énergétique est plus élevée dans des secteurs tels que les services publics, les ressources naturelles et la fabrication, comme en témoigne la part la plus élevée de consommation énergétique détenue par ces industries par rapport à celle de leur production économique. Les secteurs sont classés selon leur part du produit intérieur brut (PIB).

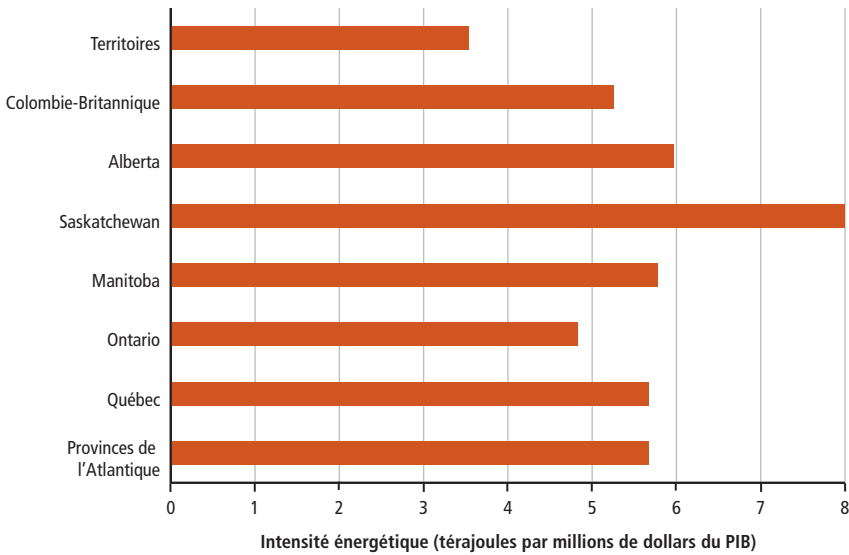
2 Le secteur des entreprises s'étend à toutes les facettes de l'économie canadienne autres que l'administration publique, les organismes à but non lucratif et la valeur locative imputée des logements de type propriétaire-occupant selon le Système de comptabilité nationale du Canada (Industrie Canada, 2014a).

qui produit de l'énergie mais qui doit en consommer de grandes quantités à cette fin. Par conséquent, son intensité énergétique est beaucoup plus élevée que celle des autres secteurs. L'intensité énergétique est la plus élevée dans les secteurs des services publics, des ressources naturelles et de la fabrication, comme l'indique la figure 2.3; ces secteurs représentent une plus grande part de la consommation d'énergie que leur part de la production économique.

Les écarts d'intensité énergétique entre les secteurs signifient que les défis et les possibilités que pourrait engendrer l'évolution des prix de l'énergie varient également selon le secteur, comme la capacité de s'adapter aux changements. Pour cette raison, et tenant compte de la tendance des entreprises d'un secteur à réagir à l'évolution des prix de l'énergie de façon similaire, le comité d'experts a choisi de structurer son analyse des décisions des entreprises en réponse à l'évolution des prix sur une base sectorielle (tel qu'indiqué à la section 1.2).

L'impact des changements dans les prix énergétiques ne varie pas seulement par secteur, mais aussi par région géographique au Canada (voir la figure 2.4). La répartition des secteurs entre les provinces explique en partie les variations dans leurs profils énergétiques. En outre, les différentes sources d'énergie utilisées dans les provinces et leur disponibilité jouent également un rôle important³. Bien que l'Alberta et la Saskatchewan soient largement reconnues comme des producteurs d'énergie, l'énergie hydroélectrique à bon marché disponible au Québec signifie que l'économie de cette province a également une intensité énergétique relativement élevée. L'abondance relative de l'énergie hydroélectrique a influé sur les politiques énergétiques des provinces dans le passé, abaissant les prix là où cette forme d'énergie était abondante et encourageant le développement d'autres sources d'énergie là où elle ne l'était pas. Cependant, les sources d'énergie hydroélectrique à bon marché ont déjà été largement mises en valeur dans plusieurs provinces canadiennes, et les nouvelles sources potentielles s'accompagneront de coûts de transport importants. Dans l'avenir, les prix de l'électricité augmenteront à mesure que le coût marginal des sources plus coûteuses viendra s'ajouter au calcul des tarifs réglementés ou seront reflétés dans les prix de gros et de détail, selon l'endroit.

3 L'Alberta et la Saskatchewan ont tendance à utiliser plus de gaz naturel, alors que plusieurs autres provinces ont tendance à utiliser l'énergie hydroélectrique (Statistique Canada, 2014e).



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014c, 2014d)

Figure 2.4

Intensité énergétique par province canadienne, 2008

La répartition des industries et l'abondance des sources d'énergie sont des facteurs qui influent sur l'intensité énergétique des provinces. Il existe également des différences significatives dans les sources d'énergie utilisées par les provinces. L'*intensité énergétique* est l'énergie utilisée dans la demande finale d'énergie primaire et secondaire, mesurée en téradjoules, divisée par le PIB aux prix de base en millions de dollars. Les prix de base sont les prix que les producteurs reçoivent pour la vente d'un produit, une fois les taxes payées et les subventions reçues et à l'exclusion des frais de transport.

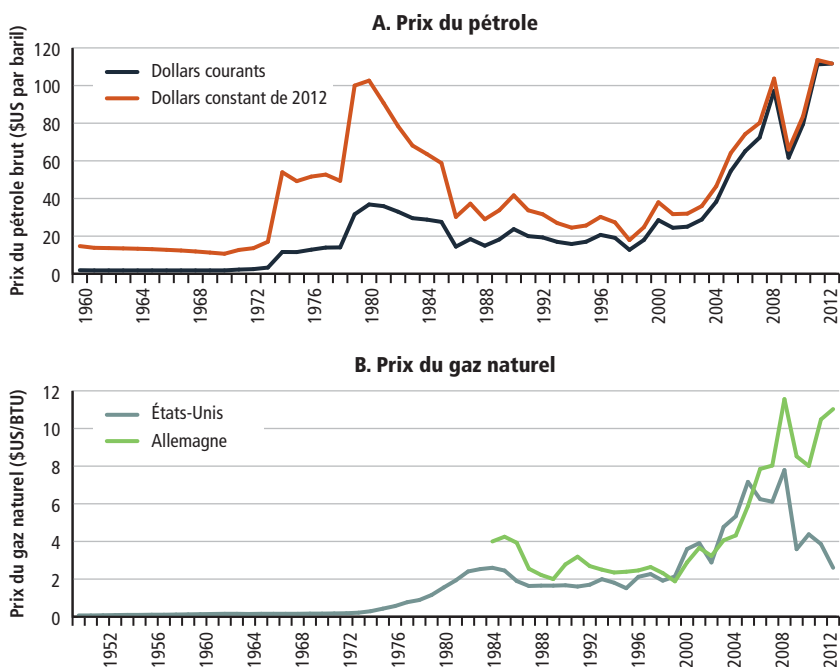
2.3 PRIX DE L'ÉNERGIE : TENDANCE HISTORIQUE ET VOLATILITÉ

L'utilisation de différentes formes d'énergie est influencée par leur prix. Historiquement, les prix du pétrole et du gaz ont eu tendance à se déplacer en tandem au Canada. Le coût du gaz naturel ou du pétrole brut dans les provinces qui n'ont pas de réserves a été majoré par le coût de transport de ces combustibles. Toutefois, les prix de l'électricité ont varié entre les provinces en raison des différences dans les politiques gouvernementales et de l'abondance relative de l'énergie hydroélectrique.

En raison de ces différences, la présente section examine les tendances internationales des prix du pétrole et du gaz naturel, mais en s'intéressant de façon plus détaillée aux tendances nord-américaines des prix de l'électricité.

2.3.1 Prix du pétrole

Chaque source d'énergie a sa propre dynamique de prix, mais les mouvements de prix à long terme ont été influencés par le prix du pétrole. Le rôle stratégique du pétrole, à la fois comme source d'énergie et lien entre les économies, a fait en sorte que les fluctuations des prix pétroliers ont eu des conséquences macroéconomiques (Hamilton, 2008). Le prix mondial du pétrole brut a été relativement constant jusqu'au début des années 1970, lorsque des changements politiques et économiques dans le monde ont entraîné une période de volatilité. Le volet A de la figure 2.5 fait voir le prix du pétrole en termes nominaux et réels. Le volet B montre que les prix du gaz naturel en Allemagne et aux États-Unis se suivaient de près jusqu'à ce qu'un vaste effort de mise en valeur



Sources des données : BP (2013) et EIA (2014c)

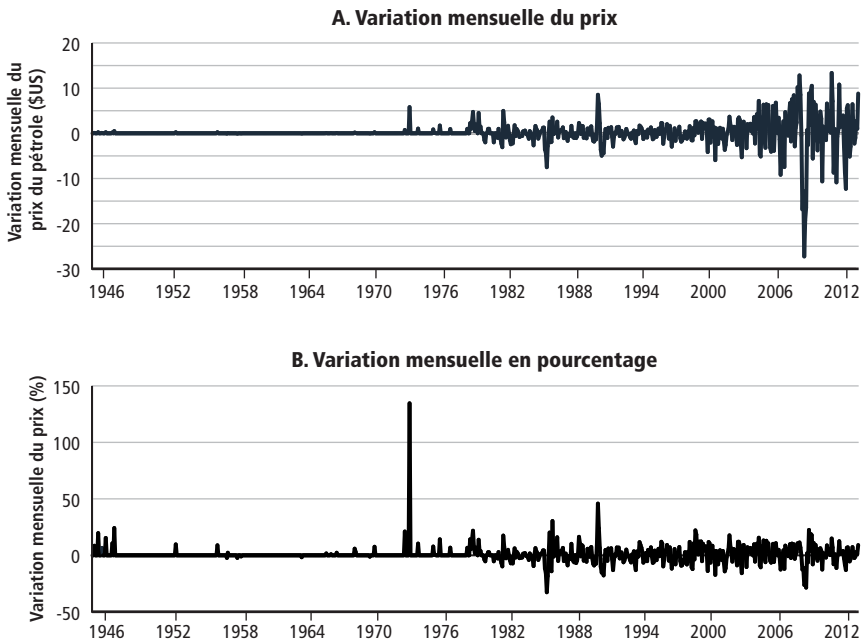
Figure 2.5

Prix du pétrole et du gaz naturel, 1950–2012

Le prix du pétrole a atteint de nouveaux sommets en dollars nominaux vers 2008, mais il se situe à peu près au niveau des années 1970 en tenant compte de l'inflation. Le prix du gaz naturel en Allemagne a suivi celui du pétrole, mais l'abondance croissante du gaz naturel en Amérique du Nord a entraîné un découplage du prix du gaz naturel aux États-Unis par rapport aux prix du pétrole et du gaz naturel ailleurs. Les données sur le prix du pétrole de 1961 à 1983 correspondent au brut léger d'Arabie. Les données de 1983 à 2012 sont celles du Brent. Le prix du gaz naturel en Allemagne est le prix moyen des importations allemandes en \$US par million de BTU (unités thermiques britanniques) et est disponible à partir de 1984. Les prix du gaz naturel à la tête du puits aux États-Unis ont été convertis en BTU.

du gaz de schiste aux États-Unis provoque un découplage des prix du gaz et du pétrole. En Allemagne, le prix du gaz naturel a continué à suivre de près le prix du pétrole.

La figure 2.5 met également en évidence la volatilité des prix du pétrole depuis 2008, alors que l'expansion des économies en développement a d'abord stimulé la demande à long terme, mais a ensuite fléchi parallèlement à la récession mondiale, ce qui a fait chuter la demande. La volatilité peut se définir de plusieurs manières. Le volet A de la figure 2.6 montre que la volatilité, définie par le niveau de variation des prix du pétrole d'un mois à l'autre, a augmenté.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de la Federal Reserve Bank of St. Louis (2013)

Figure 2.6

Variabilité mensuelle du prix du pétrole, 1946-2012

Cette figure montre les variations mensuelles du prix au comptant du West Texas Intermediate (WTI) en termes de niveau et de pourcentage. À mesure que le prix du pétrole a augmenté, l'amplitude des mouvements du prix mensuels s'est accentuée. Toutefois, les variations sont demeurées relativement constantes en termes de pourcentage depuis les années 1970.

Cependant, ces variations mensuelles absolues s'accompagnent d'une hausse du prix moyen du pétrole. Lorsque ces tendances sont normalisées, comme dans les données du volet B de la figure 2.6, la volatilité relative apparaît plus restreinte.

Dvir et Rogoff (2009) ont observé que l'industrialisation rapide de l'Asie au début des années 1970 a joué un rôle dans l'augmentation du degré de volatilité à partir de 1972, car les poussées plus marquées et imprévues de la demande n'entraînent pas immédiatement une augmentation de l'offre, comme l'on étudié plus en détail Foote et Little (2011). Ils soutiennent également que la probabilité d'une croissance continue en Asie dans les années à venir pourrait signifier que la volatilité deviendra une caractéristique permanente des marchés de l'énergie.

2.3.2 Prix du gaz naturel

Les variations des prix du pétrole se sont généralement répercutées sur les autres prix énergétiques en raison des possibilités de substitution qui existent entre différentes sources d'énergie. En conséquence, les forces du marché ont amené les prix des autres sources d'énergie à se déplacer au même rythme que les prix du pétrole à long terme. Cependant, les circonstances locales peuvent conduire à des divergences de prix en raison d'une capacité limitée d'échanger et de stocker ces autres sources d'énergie, et parce que les diverses sources d'énergie ne sont pas toujours des substituts parfaits. Un exemple notable récent est fourni par le prix du gaz naturel.

Par convention, l'unité de mesure du gaz naturel est exprimée en termes d'énergie (telle que le gigajoule (GJ) ou le BTU (unité thermique britannique) plutôt qu'en termes de volume (comme le baril), l'unité de mesure employée pour le pétrole. Ces mesures peuvent être rendues compatibles en comparant la quantité d'énergie libérée lors de la combustion de ces produits. Le contenu énergétique d'un baril de pétrole est d'environ 5,8 millions de BTU⁴. La figure 2.7 montre le prix du pétrole par rapport à celui du gaz naturel selon cette base de comparaison. Jusqu'à la fin de la dernière décennie, les prix du pétrole et du gaz naturel ont été à peu près les mêmes en Amérique du Nord, ce qui indique qu'il n'y avait pas d'incitation importante à passer d'un produit à l'autre s'ils servaient à produire de l'énergie par combustion.

Cependant, la figure 2.7 montre également que les sources d'énergie ne sont pas toujours interchangeables à court terme. Les changements technologiques survenus dans l'extraction du gaz naturel ont contribué à augmenter l'offre

4 Bien que le baril soit une unité standard, le pétrole brut que renferme un baril peut faire voir des différences marginales en contenu énergétique.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de l'EIA (2014d, 2014e)

Figure 2.7

Prix du pétrole par rapport au prix du gaz naturel en Amérique du Nord, 1997–2013

Le prix du pétrole par rapport au prix du gaz naturel est demeuré relativement constant en Amérique du Nord, autour de leur équivalence énergétique. Les percées technologiques dans l'extraction du gaz naturel ont fait chuter le prix de ce produit par rapport au pétrole. Les prix ont été rajustés pour refléter le fait qu'un baril de pétrole a un contenu énergétique de 5,8 millions de BTU. Le prix du gaz naturel est le prix au comptant au Henry Hub. Le prix au comptant du pétrole est celui du WTI à Cushing, en Oklahoma.

de ce produit en Amérique du Nord, qui est alors devenu moins coûteux que le pétrole. Sur une plus longue période, ces disparités pourraient ne pas persister, alors que les entreprises rajustent la combinaison d'énergie qu'elles utilisent afin de profiter du prix relativement plus modique du gaz et que de nouvelles infrastructures élargissent les marchés. Il est difficile de dire combien de temps ces différences persisteront, ce qui a de réelles conséquences pour les décisions d'affaire. Les données examinées par le comité d'experts laissent penser que les prix du pétrole et du gaz en Amérique du Nord ne convergeront vraisemblablement pas de manière significative durant la prochaine décennie. Cependant, l'incertitude entourant la disponibilité accrue de gaz naturel se reflète dans le rebond du prix de ce produit durant la seconde moitié de 2012 (figure 2.7)⁵. Lorsque le prix du gaz naturel a baissé sous les 2 \$US par million

5 Le prix du pétrole était resté relativement constant au cours de cette période.

de BTU au cours de la première moitié de 2012 devant la probabilité d'une augmentation de l'offre, de nombreuses réserves existantes sont devenues non rentables (EIA, 2014a).

Cette divergence de prix n'est pas apparue dans d'autres pays en raison des capacités limitées de transport du gaz naturel. La figure 2.8 montre les différents prix pour le GNL dans divers ports à travers le monde. Bien que la grande variation dans les prix observés pourrait vouloir dire qu'il y a des possibilités non exploitées de profiter des écarts de prix internationaux, une importante capacité d'exportation est actuellement en voie de construction en Australie, ce qui rend difficile de déterminer si ces écarts de prix persisteront. Selon les rapports, l'Australie dépensera 200 milliards de dollars pour multiplier par cinq d'ici 2017–2018 ses exportations actuelles, évaluées à 12 milliards de dollars (*The Economist*, 2013).



Figure 2.8

Estimations des prix mondiaux au débarquement du GNL, juin 2014

La figure montre les prix du gaz naturel à divers ports dans le monde. Les importants écarts de prix donnent à penser que les marchés du gaz naturel ne sont pas intégrés à l'échelle mondiale en raison d'une capacité de transport insuffisante. Les prix sont les prix livrés du GNL en \$US par million de BTU.

2.3.3 Prix de l'électricité

L'électricité est une forme d'énergie importante, mais elle diffère des autres tant par la structure que par la taille du marché. En Amérique du Nord, l'électricité représente un marché régional où la plupart des grandes interconnexions des lignes de transport ont une orientation nord-sud plutôt qu'est-ouest. Les sources d'énergie utilisées pour la production d'électricité varient selon les régions. L'énergie hydraulique a représenté en moyenne plus de 90 % de

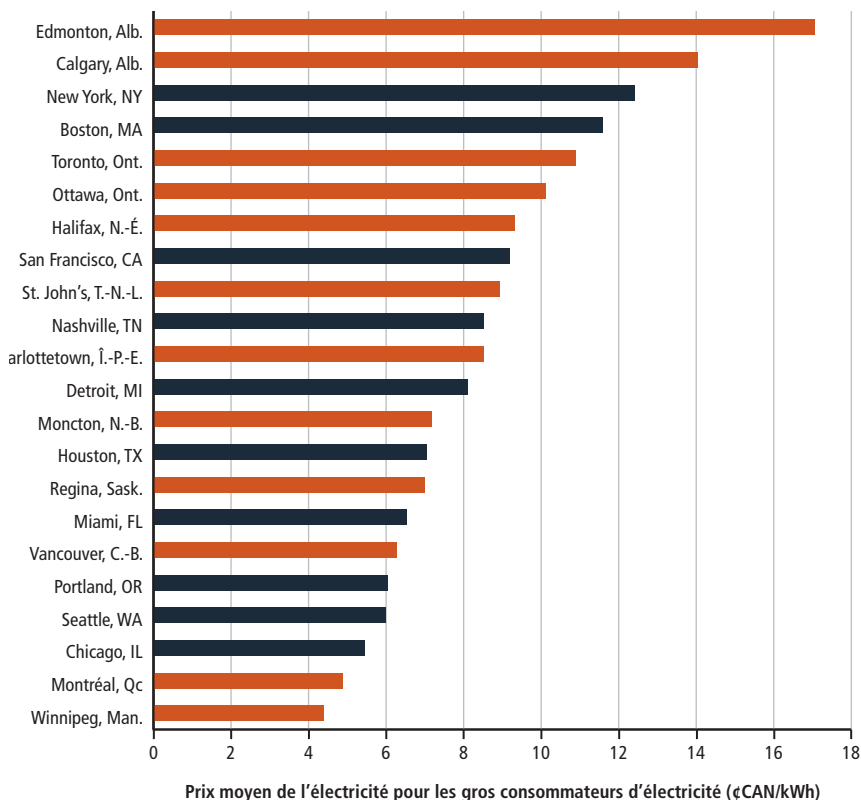
l'électricité produite par les services publics entre 2005 et 2012 à Terre-Neuve-et-Labrador, au Québec, au Manitoba, en Colombie-Britannique et au Yukon (Statistique Canada, 2014e).

Au Canada, les gouvernements ont traditionnellement joué un rôle de premier plan dans la détermination des prix de l'électricité. Dans la plupart des provinces, les prix de l'électricité sont fixés par un organisme de réglementation mais certaines ont restructuré leur marché de l'électricité pour permettre aux forces du marché d'avoir une influence sur les prix. L'Alberta est la province qui est allée le plus loin dans cette direction, alors que l'Ontario a procédé à une restructuration partielle (Goulding, 2013). En Alberta et en Ontario, les gros consommateurs industriels et commerciaux achètent directement leur électricité sur le marché de gros et sont plus susceptibles d'être touchés par les coûts réels de production que de profiter de coûts fixes dans le cadre de contrats à long terme⁶. Depuis les années 1960, le Québec a utilisé le contrôle qu'il exerce sur la production et le prix de l'énergie dans la province pour favoriser le développement industriel. Par conséquent, 47 % de l'électricité au Québec est consommée par l'industrie, y compris des industries à forte intensité énergétique comme la fabrication d'aluminium et de papier (Pineau, 2012).

Goulding (2013) examine les arbitrages que supposent ces décisions provinciales, y compris les effets sur la compétitivité des écarts avec les provinces voisines ou les États limitrophes au sud de la frontière. La figure 2.9 montre l'impact de ces différentes politiques sur les prix de l'électricité pour les gros consommateurs industriels dans différentes villes nord-américaines.

La baisse du prix relatif du gaz naturel en Amérique du Nord peut faire sentir ses effets sur le prix de l'électricité car le gaz naturel est un combustible important dans la production d'électricité, en particulier dans les nouvelles centrales. La flexibilité des usines consommant du gaz naturel signifie qu'elles sont plus susceptibles d'être une source d'électricité pendant les périodes de demande maximale. À l'opposé, parce qu'elles dépendent de la météo, les sources renouvelables telles que l'énergie éolienne et solaire ont tendance à fournir un apport intermittent, nécessitant des centrales au gaz naturel prêtes à prendre le relais lorsque l'approvisionnement est insuffisant. Alors que le prix de l'électricité vendue aux ménages est généralement réglementé par les gouvernements, les changements dans les prix du gaz naturel peuvent se répercuter un peu plus rapidement sur les utilisateurs industriels d'électricité.

6 En pratique, la structure des prix est complexe. En Ontario, par exemple, les clients commerciaux qui paient le prix du marché comptant paient également un rajustement global visant à couvrir la différence « entre le prix du marché et les taux payés aux producteurs réglementés et contractuels, et les coûts des programmes de conservation et de gestion de la demande » (IESO, 2014).



Source des données : Hydro-Québec (2013)

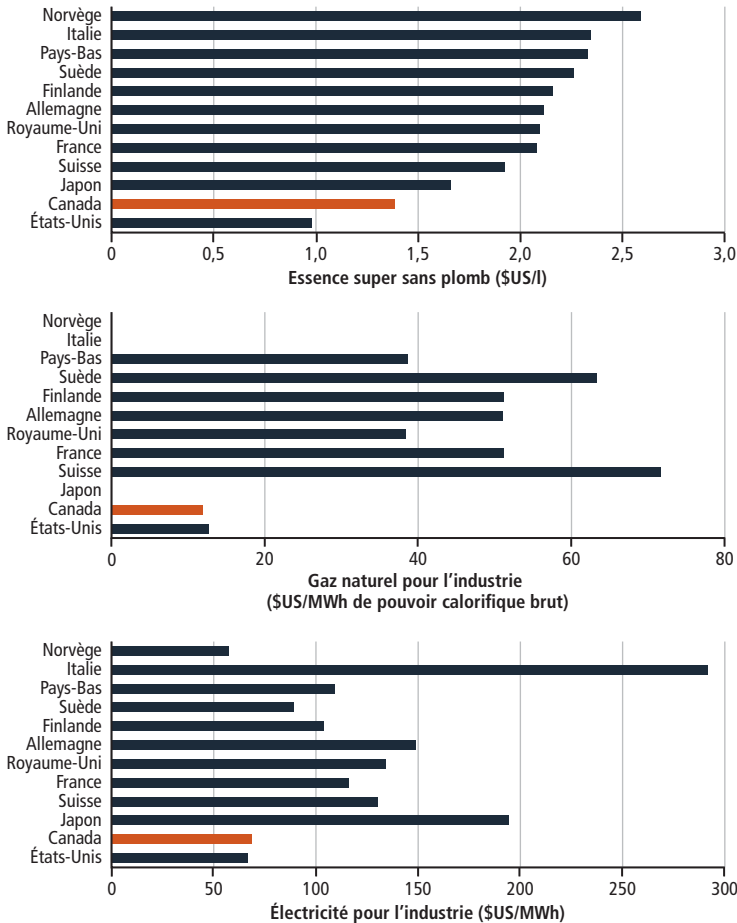
Figure 2.9

Prix de l'électricité dans les principales villes nord-américaines, 2012

La figure ci-dessus montre les prix moyens pour les plus grands consommateurs d'électricité (dont la demande atteint 5 000 kW) pour une tension d'alimentation de 25 kV dans diverses villes en Amérique du Nord. Les prix ne comprennent pas les taxes. Le Québec et le Manitoba ont les prix les plus bas.

2.3.4 Comparaisons internationales des prix de l'énergie

L'interaction des profils de l'offre et de la demande globale, les possibilités de substitution entre diverses sources d'énergie et le rôle de la réglementation et de la fiscalité de l'État se conjuguent pour déterminer le prix de l'énergie que paient les utilisateurs finaux. Les données disponibles, telles que présentées à la figure 2.10, indiquent qu'en faisant la moyenne des provinces, les prix de l'énergie étaient relativement bas au Canada (et aux États-Unis) en 2012 par rapport aux autres grandes économies industrialisées.



Sources des données : AIE (2013a) et Manitoba Hydro (2013)

Figure 2.10

Prix internationaux de certaines sources d'énergie, G7 et certaines économies, 2012

La figure montre que les prix de diverses sources d'énergie sont bas au Canada par rapport à plusieurs autres économies développées. Les pays sont classés selon le prix de l'essence super sans plomb. L'AIE ne fournit pas de données sur les prix de l'électricité au Canada. Ils équivalent à la moyenne simple des tarifs applicables aux grandes charges industrielles pour l'ensemble des fournisseurs d'électricité au Canada, à partir des données d'Hydro-Manitoba. Les prix du gaz naturel ne sont pas disponibles pour l'Italie et le Japon et ne s'appliquent pas à la Norvège. Aucune donnée n'était disponible pour l'Australie, un autre important producteur d'énergie de l'OCDE.

2.4 PROJECTIONS DES PRIX DE L'ÉNERGIE À 2025 SELON L'EIA

Évaluer les effets du prix de l'énergie sur les entreprises au Canada était au cœur du mandat du comité d'experts. Afin de situer le contexte dans lequel se situe son travail, et gardant l'accent sur les décisions des entreprises à moyen terme, le comité d'experts a utilisé le scénario de référence à 2025 de l'EIA des États-Unis comme point de repère central (EIA, 2013a). Ce scénario a été élaboré en 2013, soit au cours de la phase principale des travaux du comité d'experts en vue de la production du présent rapport⁷. Pour plus d'information sur l'EIA, un organisme de statistiques et d'analyse indépendant au sein du département de l'Énergie des États-Unis, voir l'encadré 2.1. Le comité d'experts n'est au courant d'aucun modèle de prévision globale et systématique des prix de l'énergie au Canada mise à jour annuellement.

Encadré 2.1

L'Energy Information Administration des États-Unis

L'EIA a été légalement constituée en 1977 aux États-Unis en tant que principal organisme de statistiques et d'analyse sur l'énergie de l'administration fédérale américaine. L'EIA « recueille, analyse et diffuse des renseignements indépendants et impartiaux sur l'énergie afin de promouvoir l'élaboration de politiques judicieuses, des marchés efficaces, ainsi qu'une compréhension de l'énergie et de son interaction avec l'économie et l'environnement parmi le public » [traduction]. Ces données, analyses et prévisions sont produites de façon indépendante, sans approbation de la part de tout autre fonctionnaire ou employé du gouvernement des États-Unis.

L'éventail complet des sources d'énergie, des utilisations finales et des flux énergétiques est couvert par le programme exhaustif de l'EIA en matière de collecte de données, d'analyses sur l'énergie, de prévisions mensuelles à court terme des tendances du marché de l'énergie, et de perspectives à long terme de l'énergie dans le monde et aux États-Unis. L'EIA diffuse ses données, ses analyses et ses autres produits principalement par le truchement de son site Web et de son centre de contact avec la clientèle.

(EIA, 2014f)

7 Les projections de prix effectuées en 2014 après la rédaction de ce rapport en vue de sa publication font ressortir des tendances similaires à celles de 2013, mais renforcent encore la précédente projection d'une augmentation de l'offre intérieure d'énergie aux États-Unis.

Le scénario de référence de l'EIA laisse entrevoir une augmentation relativement limitée de la demande d'énergie aux États-Unis au cours de la période. Celle-ci atteint potentiellement « la demande de pointe » dans certains des scénarios envisagés, alors que la demande totale arrête de croître sous l'effet d'une plus grande efficacité énergétique et de changements démographiques. Ainsi, dans ce scénario, la demande de pétrole pour les transports (le principal utilisateur de carburant liquide) reste relativement constante dans les années à venir. Tandis que l'économie américaine cesse de stimuler la demande d'énergie à l'échelle mondiale, l'expansion des économies émergentes comme l'Inde et la Chine pousse les prix à la hausse. Dans ce scénario, le prix du pétrole brut négocié sur le marché mondial (représenté par le prix du Brent) augmente de 20 % à 117 \$US en 2025 en termes réels (tableau 2.1), une tendance qui ressort également de l'examen d'un ensemble plus vaste de modèles et de projections effectuées par Newell et Iler (2013).

La révolution des technologies d'extraction signifie que la production de gaz naturel continuera d'augmenter aux États-Unis. En conséquence, les prix du gaz naturel devraient demeurer en dessous de 5 \$US par million de BTU en termes réels jusqu'en 2025.

Tableau 2.1
Prévisions de l'EIA pour les prix de l'énergie, 2013 et 2025

	Prix (\$US de 2011 par unité)	
	2013	2025
Prix au comptant du Brent (\$ par baril)	97	117
Prix au comptant du West Texas Intermediate (\$ par baril)	88	115
Gaz naturel à Henry Hub (\$ par million de BTU)	3	5
Charbon, à la livraison (\$ par million de BTU)	3	3
Électricité (cents par kilowatt heure)	9	9
	Prix (\$US courants par unité)	
	2013	2025
Prix au comptant du Brent (\$ par baril)	100	148
Prix au comptant du West Texas Intermediate (\$ par baril)	91	145
Gaz naturel à Henry Hub (\$ par million de BTU)	3	6
Charbon, à la livraison (\$ par million de BTU)	3	4
Électricité (cents par kilowatt heure)	10	12

Source des données : EIA (2013a)

Les projections de l'EIA ne reflètent que les politiques qui sont déjà en place (comme les lois et les règlements) et ne supposent donc aucune nouvelle politique importante à l'échelle mondiale pour lutter contre le changement climatique, par exemple. Néanmoins, l'EIA fait l'hypothèse que le rôle du charbon dans la production d'électricité aux États-Unis n'augmentera pas à cause des politiques de réglementation axées sur la pollution. Les prix du charbon restent sous les 3 \$US par million de BTU en termes réels dans le scénario de référence.

Dans la projection de l'EIA, les prix de l'électricité restent à peu près constants en termes réels pour la prochaine décennie. Ils sont aussi freinés par la capacité de production excédentaire mise en place au cours de la dernière décennie aux États-Unis, laquelle ne sera pas absorbée avant 2025. Les deux-tiers de la capacité supplémentaire devraient provenir du gaz naturel, dont le prix devrait demeurer bas, tandis qu'un tiers proviendrait de sources renouvelables (principalement l'énergie hydroélectrique, éolienne et solaire). L'énergie éolienne et l'énergie hydroélectrique ont un faible coût marginal; cependant, l'intégration de l'énergie éolienne et de l'énergie solaire au réseau électrique en quantités importantes aura des répercussions opérationnelles sur le plan de la fiabilité, lesquelles n'ont que récemment été reconnues et abordées (NERC et CAISO, 2013).

Bien que les projections de l'EIA soient élaborées en accordant une plus grande attention à la consommation d'énergie aux États-Unis, les prévisions de prix sont pertinentes pour le Canada parce que les États-Unis représentent la principale destination des exportations canadiennes d'énergie et parce que la taille économique de ce pays signifie qu'il joue également un rôle dans l'établissement des prix mondiaux de l'énergie. Cependant, les prix de l'énergie peuvent évoluer différemment au Canada. À titre d'exemple, les contraintes de pipeline ont freiné le prix du pétrole brut canadien récemment. En outre, la tendance des prix de l'électricité variera probablement selon la province. Bien que, dans la plupart des provinces, les prix de l'électricité pour les ménages augmenteront à un rythme lié au taux général d'inflation à court terme, il n'existe pas de projections à long terme des prix de l'électricité pour les entreprises, sauf dans le cas du Québec (voir Hydro-Québec, 2010).

2.5 ÉVÉNEMENTS RÉCENTS LIÉS À L'ÉNERGIE ET AUTRES SCÉNARIOS

Le scénario de référence de l'EIA (2013a) examiné ci-dessus représente un seul de tout un éventail de résultats possibles pour les marchés de l'énergie. Alors que les projections de l'organisme sont utilisées comme scénario de référence

pour les fins de l'analyse du comité d'experts, ce dernier a aussi cerné d'autres facteurs qui pourraient entraîner des prix élevés pour l'énergie ou encore des prix inférieurs aux prévisions à moyen terme de l'EIA. Plusieurs de ces facteurs peuvent aussi engendrer des risques et des possibilités pour les entreprises canadiennes, mais l'exploration des interactions complexes entre ces facteurs sera une tâche difficile pour les décideurs d'entreprise.

2.5.1 Croissance de la demande mondiale d'énergie

Tel que mentionné précédemment, la croissance économique en Asie a été un facteur majeur dans l'augmentation des prix de l'énergie durant la dernière décennie. Wolfram *et al.* (2012) soutiennent que les projections de prix faites par des organismes tels que l'AIE et l'EIA risquent d'être trop basses, de la même manière que les projections des prix de l'énergie faites au cours de la décennie précédente ont été inférieures à la réalité. Dans les économies en développement en croissance rapide, les consommateurs achètent pour la première fois des biens comme des voitures, des réfrigérateurs et des climatiseurs, ce qui conduit à une augmentation progressive de la demande d'énergie. En revanche, les consommateurs des pays de l'OCDE passent progressivement à des modèles de meilleure qualité ayant une plus grande efficacité énergétique à mesure qu'ils deviennent plus riches. La croissance dans ces premiers achats serait particulièrement rapide si le taux de réduction de la pauvreté allait en s'accroissant dans les pays émergents.

2.5.2 Augmentation de l'offre de gaz naturel en Amérique du Nord

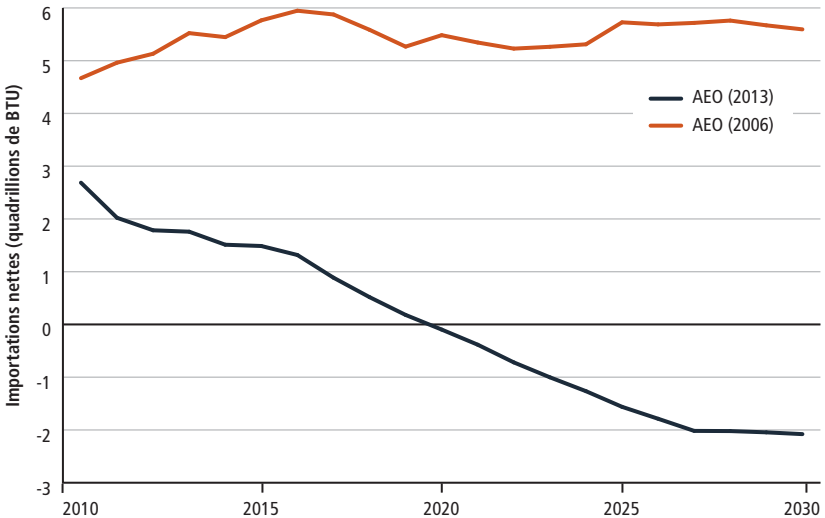
Au cours de la flambée des prix du pétrole de 2008, on craignait que le monde ait atteint un sommet pour la production pétrolière et que les approvisionnements iraient en diminuant dans l'avenir. Ces inquiétudes se sont dissipées alors que la mise en valeur de nouvelles réserves de pétrole de réservoirs étanches et de gaz de schiste est devenue possible. Entre 2000 et 2010, les réserves prouvées de gaz ont augmenté de 70 % aux États-Unis et, en 2010, on estimait que les États-Unis détenaient 5 % des réserves mondiales de gaz (EIA, 2013b). Des doutes subsistent quant à la quantité réelle de ces nouvelles ressources qui pourront être extraites à cause des taux élevés de déclin des puits soumis à la fracturation hydraulique. Cependant, les zones géographiques qui ont été mises en valeur jusqu'à maintenant sont assez restreintes, ce qui laisse penser qu'il existe d'importantes réserves (EIA, 2013b). Le coût de l'extraction du gaz de schiste pourrait augmenter sous l'effet de la nouvelle réglementation sur les répercussions environnementales de la fracturation hydraulique (CAC, 2014).

L'augmentation de la production aux États-Unis va limiter la demande d'importations de pétrole et de gaz de ce pays. La figure 2.11 montre que le principal scénario de référence de l'EIA, élaboré en 2006, prévoyait des

importations continues de gaz naturel aux États-Unis. Aujourd’hui, en conséquence de la production de gaz de schiste, l’EIA prévoit que les États-Unis deviendront un exportateur net de gaz naturel d’ici environ 2020.

D’autres percées technologiques qui augmenteront les approvisionnements en gaz naturel (ou en pétrole de réservoirs étanches) en Amérique du Nord pourraient modifier encore davantage les tendances mondiales des prix de l’énergie à cause de la demande réduite d’importations aux États-Unis. Le volet A de la figure 2.12 montre les projections des ratios des prix du pétrole à ceux du gaz naturel sur une base d’équivalence énergétique (c.-à-d. en utilisant une unité commune qui rajuste la teneur en énergie). La figure fait voir la façon dont des percées inattendues dans l’extraction de gaz de schiste peuvent avoir des effets importants. Puisque le ratio est supérieur à 1,0, il indique que le gaz naturel demeurera relativement bon marché à l’horizon de projection et au-delà.

Les producteurs d’électricité en Amérique du Nord ont déjà commencé à faire une plus grande utilisation du gaz naturel, pour des raisons à la fois financières et réglementaires (volet B de la figure 2.12). Selon l’EIA (2013a), les centrales à



Source des données : Calculs du comité d’experts à partir de l’*Annual Energy Outlook* (AEO) de l’EIA (2006, 2013a)

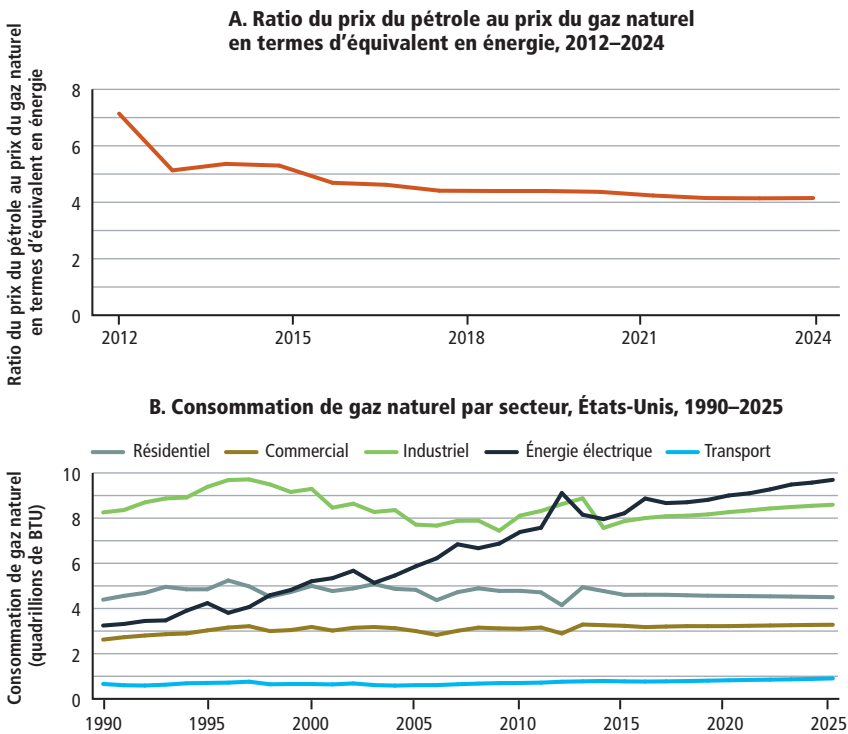
Figure 2.11

Projections des importations nettes de gaz naturel selon l’EIA, États-Unis, 2010–2030

Selon les projections faites par l’EIA en 2006, les États-Unis devaient importer de grandes quantités de gaz naturel. Les percées technologiques réalisées dans l’extraction du gaz de schiste ont entraîné une augmentation significative de la production aux États-Unis. En conséquence, le niveau des importations de gaz naturel a diminué par rapport à ces attentes, et dans les scénarios élaborés plus récemment par l’EIA, les États-Unis deviennent un exportateur de gaz naturel.

turbines à gaz à cycle combiné actuellement disponibles ont un coût « tout compris » (incluant des éléments tels que le capital et le coût de l'énergie) beaucoup plus bas que les centrales à charbon classiques.

Toutefois, la possibilité d'utiliser le gaz naturel va bien au-delà de la production d'électricité. Il y a des incitatifs commerciaux pour que les entreprises passent de la combustion du pétrole à la combustion du gaz naturel, encouragent leurs ingénieurs et leurs chercheurs à développer des technologies qui font une plus grande utilisation du gaz naturel et relocalisent la production en Amérique du Nord. Le gaz naturel est largement utilisé comme matière première par les



Source des données : EIA (2014a, 2014g)

Figure 2.12

Prix relatifs et profils de consommation du gaz naturel, valeurs passées et projections

Selon l'EIA, le gaz naturel demeurera beaucoup moins cher que le pétrole en termes d'équivalence énergétique au moins jusqu'en 2025. Il y a déjà eu une augmentation significative de la consommation de gaz naturel pour la production d'électricité. Toutefois, le faible prix du gaz naturel favorisera la conversion au gaz naturel ou la mise au point de nouvelles technologies qui utilisent cette source d'énergie. Le prix du pétrole est celui du Brent brut tandis que le prix du gaz naturel est le prix au Henry Hub.

entreprises de produits chimiques et laisse entrevoir le potentiel d'une plus grande utilisation comme carburant de transport sous forme de gaz naturel comprimé (GNC) ou par le biais des technologies de conversion du gaz naturel en carburant liquide (GTL). Bien que le coût financier du GNC et du GTL soit actuellement égal ou inférieur au prix de l'essence, il y a un coût important qui se rattache à la construction d'infrastructures appropriées (Krupnick, 2012; Knittel, 2012)⁸. La section 2.5.4 met en évidence les conséquences des décisions ayant trait aux pipelines et d'autres considérations touchant à l'infrastructure.

Le scénario de référence de l'EIA (2013a) montre que le faible prix du gaz naturel rend déjà son utilisation financièrement viable comme carburant pour les véhicules lourds des entreprises privées : « [d]ans le scénario de référence AEO2013, la conversion au gaz naturel sous forme de GNC et de GNL devrait déjà permettre une pénétration significative du gaz naturel comme carburant pour les camions lourds. [...] L'utilisation du gaz naturel dans le scénario de référence est motivée économiquement. Même en tenant compte des coûts importants de liquéfaction ou de compression, les coûts du carburant à base de GNL ou de GNC devraient être bien en-deçà du coût projeté du carburant diesel sur une base d'équivalence énergétique » [traduction]. Si le prix du pétrole était à 100 \$US le baril, une usine de GTL atteindrait le seuil de rentabilité lorsque le prix du gaz naturel est inférieur à 6 \$ par million de BTU. Bien que l'EIA ne projette pas actuellement une adoption substantielle du gaz naturel pour les autres modes de transport (volet B de la figure 2.12), l'incitation est présente pour une plus grande adoption de gaz naturel pour propulser les véhicules à moteur comme en témoigne la forte pénétration du GNC dans de nombreux pays à travers le monde⁹.

L'augmentation des réserves et de la production de gaz naturel a abaissé sensiblement le prix de ce produit en Amérique du Nord, en termes absolus et par rapport au prix du pétrole. Mais il est difficile de dire jusqu'à quel point les prix pourront demeurer à un bas niveau à long terme alors que de nouveaux marchés d'exportation s'ouvrent pour le GNL et que le gaz devient

8 Dans une enquête sur les expériences des pays et d'autres études, Yeh (2007) a constaté que l'adoption de véhicules au gaz naturel au-delà de leur utilisation dans les parcs de véhicules (comme les taxis) est motivée par des facteurs tels que le bas prix du gaz naturel (40 à 50 % moins cher que l'essence), un délai de récupération de l'investissement de trois à quatre ans ou moins et un ratio d'environ 1 000 véhicules par station de ravitaillement. Les carburants de synthèse ont tendance à produire moins de polluants mais génèrent plus de gaz à effet de serre. Schrag (2009) suggère que les émissions de dioxyde de carbone par baril sont entre 50 et 100 % plus élevées pour le GTL que pour le pétrole.

9 Yeh (2007) rapporte que c'est en Argentine que l'on trouve le plus grand nombre de véhicules alimentés au GNC, avec un taux de pénétration de 17 %, suivie du Brésil, du Pakistan, de l'Italie, de l'Inde, des États-Unis et de la Chine.

de plus en plus attrayant en tant que carburant de transport. Néanmoins, le comité d'experts estime qu'au cours de la prochaine décennie, les prix du gaz resteront vraisemblablement bas.

À cet égard, la disponibilité accrue du gaz naturel aux États-Unis fera baisser le coût de la production à forte intensité énergétique dans ce pays, de même qu'au Canada. Par conséquent, la compétitivité des entreprises américaines s'en trouvera renforcée. Le Fonds monétaire international estime qu'il est encore trop tôt pour observer cet impact (Celasun *et al.*, 2014). Toutefois, le McKinsey Global Institute (2013) estime que l'énergie de schiste pourrait ajouter entre 2 et 4 % (entre 380 et 690 milliards de \$ US) annuellement au PIB et créer jusqu'à 1,7 million d'emplois permanents d'ici 2020. Un tel développement aux États-Unis pourrait accroître l'avantage sur le plan de la productivité dont jouit actuellement le secteur des entreprises aux États-Unis par rapport au Canada, tel que synthétisé dans un récent rapport du Conseil des académies canadiennes (CAC, 2013a).

2.5.3 Intensification de l'exploration et de l'extraction du pétrole marin et des sables bitumineux

La principale occasion engendrée par des prix plus élevés de l'énergie au Canada profitera à ceux qui sont engagés dans la prospection et l'extraction de ressources énergétiques, une activité traditionnellement basée en Alberta mais qui l'est aussi de plus en plus à Terre-Neuve-et-Labrador, en Saskatchewan et en Colombie-Britannique. Le prix plus élevé du pétrole pourrait aussi hausser le rendement potentiel des activités d'exploration, notamment dans les zones où les risques sont importants et les coûts élevés, comme dans l'est et le nord du Canada, au large de la côte du Labrador et dans l'Arctique. Selon les estimations du U.S. Geological Survey, l'Arctique abriterait environ 22 % des ressources non découvertes et techniquement récupérables dans le monde (USGS, 2008).

Toutefois, certains segments de l'industrie profiteraient de prix énergétiques moins élevés. L'industrie des sables bitumineux produit de grandes quantités de pétrole et pourrait bénéficier de prix pétroliers plus élevés, mais elle est aussi un gros utilisateur de gaz naturel. Le processus d'extraction du bitume *in situ* requiert l'utilisation de gaz naturel, qui est aussi utilisé pour transformer le bitume en pétrole brut synthétique afin qu'il puisse être raffiné davantage.

2.5.4 Approbation de projets de pipelines et d'infrastructure

Les réserves de pétrole et de gaz naturel du Canada ont tendance à être situées loin des grands marchés, aux États-Unis ou à l'étranger, et requièrent donc une capacité de transport par pipeline pour acheminer les produits à destination. À l'époque où le comité d'experts rédigeait son rapport, plusieurs projets en Amérique du Nord étaient en instance d'approbation. Le pipeline Keystone

XL jouera un rôle important pour déterminer l'accès futur du pétrole brut canadien aux marchés des États-Unis. D'autres projets de pipeline sont en cours, par exemple les pipelines Northern Gateway et Transmountain pour le transport du pétrole, de condensats, et de produits raffinés vers la côte de la Colombie-Britannique. Le projet d'oléoduc Énergie Est de la société TransCanada acheminerait du pétrole brut de l'Alberta vers les raffineries de l'Est du Canada (ACPE, 2013).

Il faudra un certain temps avant que ces questions ne se dénouent, mais leur aboutissement aura une incidence sur l'avenir énergétique des entreprises canadiennes. Au cours de la prochaine décennie, soit jusqu'en 2025, il y aura probablement des occasions associées à la construction de pipelines et d'autres infrastructures nécessaires au transport de l'énergie.

2.5.5 Préoccupations en matière d'environnement et de sécurité

Les futurs marchés de l'énergie seront de plus en plus influencés par les préoccupations en matière d'environnement et de sécurité, qui trouvent leur expression dans la réglementation gouvernementale. Certaines provinces canadiennes et de nombreux États au sud de la frontière ont introduit des normes de portefeuille d'énergie renouvelable qui imposent le recours à des sources d'énergie renouvelables pour une proportion fixe de l'électricité produite à compter d'une certaine date (Probst et Szambelan, 2009). Les mesures de réglementation récentes de l'Environmental Protection Agency des États-Unis entraîneront la fermeture prématurée de nombreuses centrales au charbon au cours de la prochaine décennie. Il est généralement reconnu que la réglementation environnementale régissant la fracturation hydraulique pour l'extraction du gaz de schiste va devenir plus sévère. Certains gouvernements ont déjà imposé un moratoire sur la production, comme le résume un rapport récent du Conseil des académies canadiennes (CAC, 2014). Des gouvernements au Canada et aux États-Unis ont adopté des lois pour améliorer et harmoniser la réglementation sur la réduction de la consommation de carburant des véhicules légers et des camions lourds (Environnement Canada, 2013).

Ces exemples reflètent un souci croissant pour les questions environnementales liées à l'énergie, qui vont de l'impact des émissions de gaz à effet de serre sur le climat de la planète à des inquiétudes plus localisées au sujet de l'effet de la fracturation hydraulique sur les sources d'eau avoisinantes. En outre, il y a une sensibilisation accrue aux répercussions sur le plan de l'environnement et de la sécurité du transport de l'énergie, comme en témoigne la réaction du public aux récents déversements de pipelines et déraillements de trains.

Il est difficile de savoir comment ces préoccupations évolueront, mais on peut penser qu'elles se traduiront par des coûts plus élevés pour toutes les formes d'énergie et des coûts encore plus élevés pour les combustibles fossiles. L'étude de la façon dont les entreprises aborderont ces questions, et de la façon dont la société relèvera les défis environnementaux et sociaux liés à l'exploitation des réserves énergétiques actuelles, n'entraîne pas dans le mandat du comité d'experts. Néanmoins, le comité a acquis la conviction que ce sont des facteurs importants à prendre en considération dans tout examen de l'avenir énergétique.

Le coût de ne rien faire pour résoudre les problèmes environnementaux pourrait bien se répercuter sur d'autres entreprises et le grand public au-delà des industries directement exposées. Le risque accru de catastrophes à faible probabilité mais susceptibles d'avoir un grand impact pourrait se traduire par des dommages importants à des infrastructures, dont la reconstruction incomberait financièrement aux compagnies d'assurance ou aux gouvernements, et causant des perturbations dans plusieurs secteurs d'activité (Weitzman, 2009).

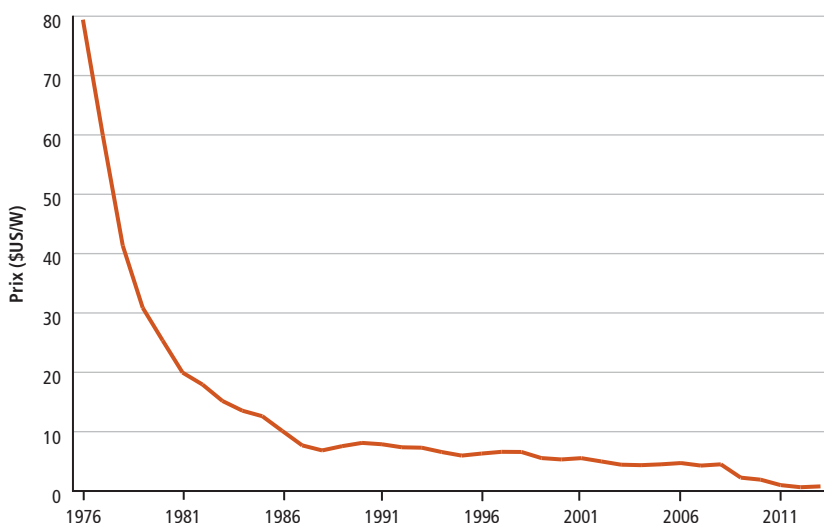
L'inquiétude croissante du public à propos de l'environnement partout dans le monde signifie que les décisions d'affaires prises au Canada devront tenir compte des perceptions ailleurs dans le monde. Un exemple récent montre comment les décisions relatives à l'exploitation de sources d'énergie au Canada dépendent de décisions politiques prises aux États-Unis et comment, à leur tour, ces décisions sont influencées par l'opinion publique américaine sur la gestion de l'environnement au Canada. En effet, la préoccupation pour l'environnement peut rapidement se cristalliser en changements de politique décisifs, comme l'influence de l'incendie qui s'est déclenché sur la rivière Cuyahoga en Ohio, en 1969, a suscité « toute une série d'initiatives de lutte contre la pollution qui ont abouti à la *Clean Water Act*, à l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et à la création d'agences de protection de l'environnement au niveau de l'administration fédérale et des États américains » [traduction] (EPA, 2013). De tels changements rapides sont encore plus probables dans un monde où les médias sociaux peuvent facilement mobiliser les gens à l'action face à des problèmes environnementaux.

Un changement de politique énergétique à l'échelle mondiale pourrait avoir des conséquences profondes pour le Canada, qui est un important producteur d'énergie et qui tend à attirer des entreprises à forte intensité énergétique. Bien que le Canada possède de nombreux atouts au chapitre des énergies propres, allant de la capacité hydroélectrique aux biocarburants, un mouvement mondial de remplacement des combustibles fossiles aurait un impact sur les entreprises liées à l'exportation de ces produits. Une tendance mondiale en ce sens pourrait ne pas être dictée dans des politiques, mais suivre le changement technologique qui réduit les besoins en intrants de matières et d'énergie.

2.5.6 Progrès technologiques

Les progrès technologiques pourraient aider les entreprises à réduire la quantité d'énergie nécessaire pour produire un niveau donné d'extrait, en particulier dans un contexte où l'on s'attend à ce que les prix réels augmentent (Hassler *et al.*, 2012). À mesure que la recherche sur la technologie et le développement pratique sur le terrain améliorent les opérations, le coût du matériel diminue, conduisant à une plus grande adoption des nouvelles technologies (Chakravorty *et al.*, 1997).

La figure 2.13 montre comment le coût unitaire de la technologie du silicium dans la production de l'électricité à partir d'énergie solaire a diminué au cours des dernières décennies (voir aussi Borenstein, 2012). Étant donné que l'énergie renouvelable a tendance à dépendre davantage de l'évolution de la technologie fondamentale, la recherche-développement (R-D) et l'adoption à grande échelle offrent le potentiel de réduire les coûts encore davantage. L'ampleur éventuelle de la conversion à des sources d'énergie renouvelable pourrait donc être sous-estimée dans le scénario de référence EIA (2013a), quoique, comme il a été mentionné précédemment, les problèmes de fiabilité liés à l'intégration à grande échelle des énergies renouvelables au réseau global d'alimentation en électricité devront être abordés.



Sources des données : Bloomberg New Energy Finance et Paul Maycock (communication personnelle)

Figure 2.13

Baisse du coût de l'énergie solaire

La figure montre la diminution du prix des cellules photovoltaïques en silicium cristallin exprimé en dollars constants. Les progrès technologiques et les économies d'échelle ont abaissé le coût unitaire au fil du temps.

L'incitation à investir pour faire des économies d'énergie augmente avec le prix de l'énergie. À l'opposé, si les prix de l'énergie devaient diminuer — comme il est généralement prévu pour le gaz naturel — cela encouragera les technologies qui en font une utilisation plus intensive. À moyen terme, le rythme de l'électrification va vraisemblablement augmenter parce que l'électricité est une source d'énergie plus souple, notamment si il y a des percées dans les technologies de stockage de l'électricité.

Toutefois, le rythme de la technologie peut surprendre. L'adoption de forage horizontal pour l'extraction des gaz de schiste s'est accélérée rapidement en quelques années. Du côté des consommateurs, les voitures hybrides sont rapidement en voie d'acceptation (Turrentine et Kurani, 2007). Ces changements technologiques ainsi que l'incertitude entourant l'évolution future des prix de l'énergie compliquent les décisions à moyen terme en matière d'énergie pour les entreprises.

2.6 CONCLUSION

Ce chapitre a exploré les prix de l'énergie au Canada et dans le monde, mettant en relief à la fois les prix actuels et passés de l'énergie et les facteurs susceptibles d'influer sur l'évolution des prix dans l'avenir. Qu'il soit utilisé comme source d'énergie ou matière première, le prix du gaz naturel est aujourd'hui nettement inférieur à celui du pétrole (en termes d'équivalence énergétique), et il est prévu que cette situation se prolongera pendant un certain temps. Par conséquent, il n'y a pas de prix unique de l'énergie parce que les prix des différentes sources d'énergie sont découplés, notamment en Amérique du Nord. Les prix de l'électricité sont généralement influencés par les politiques des gouvernements dans la plupart des provinces; par conséquent, ils pourraient ne pas suivre de près l'évolution des prix des sources d'énergie commercialisées. En examinant comment les prix de l'énergie pourraient évoluer à l'avenir, les préoccupations croissantes à propos de l'environnement et de la sécurité, qui se reflètent dans une réglementation plus rigoureuse, exerceront une pression à la hausse sur les prix des combustibles fossiles. Pris ensemble, ces phénomènes soulignent la complexité croissante du monde de l'énergie, où les déterminants et les répercussions des décisions des entreprises reflètent bien plus que les seuls prix de l'énergie. Cette complexité va devenir encore plus évidente au Canada alors que les États-Unis poursuivent l'exploitation de leurs réserves intérieures de pétrole et de gaz, réduisant le besoin en importations canadiennes. La résilience des entreprises canadiennes sera mise à l'épreuve dans les prochaines années.

3

Prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique

- **L'économie de la prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique**
- **Les décisions de gestion dans le contexte de prix énergétiques changeants**
- **Examen de l'incidence de prix énergétiques plus élevés : exposition sectorielle au Canada**
- **Conclusion**

3 Prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique

Principales constatations

- Les entreprises des secteurs qui font une utilisation intensive de l'énergie et du capital dans leurs procédés de production sont exposées aux prix énergétiques. Ces entreprises font face à de puissants facteurs incitatifs pour réagir aux changements des prix de l'énergie en réduisant leur consommation d'énergie, en investissant dans des machines et du matériel à haute efficacité énergétique, en adoptant de nouveaux processus d'entreprise, en faisant une substitution de sources d'énergie ou en ayant recours à des opérations de couverture à l'aide d'instruments financiers.
- Les entreprises qui produisent des biens consommant de l'énergie sont également exposées aux prix énergétiques. À mesure que les prix de l'énergie augmentent, ces entreprises sont incitées à améliorer l'efficacité énergétique de leurs produits, qu'ils soient destinés à être vendus aux consommateurs ou à d'autres entreprises.
- En prenant des décisions sur la meilleure façon de réagir à des changements dans les prix énergétiques, les gestionnaires sont confrontés aux problèmes du monde réel que sont l'incertitude et le manque d'information. Ces problèmes ont une importance particulière pour les décisions axées sur l'énergie parce que les investissements en matériel ont une longue durée de vie et sont irréversibles. Les problèmes d'information peuvent empêcher les gestionnaires de prendre des décisions adéquates sur l'utilisation d'énergie, ce qui conduit à un sous-investissement dans du matériel et des technologies à haute efficacité énergétique.
- La recherche montre que les stratégies et les méthodes de gestion, la disponibilité de l'information, ainsi que les connaissances et les responsabilités du personnel en matière d'énergie influencent toutes les décisions des entreprises sur les questions énergétiques.
- La meilleure façon d'aborder la prise de décision des entreprises en lien avec l'énergie consiste à faire une analyse sectorielle puisque les changements dans les prix énergétiques touchent certains secteurs plus que d'autres. Les huit secteurs exposés aux prix de l'énergie sont les secteurs à forte intensité énergétique des ressources, de la fabrication et des services de transports; les secteurs à forte intensité de capital de l'extraction du pétrole et du gaz, de l'extraction minière, de la production d'électricité et d'autres; et le secteur de la fabrication de matériel de transport.

Avant de passer à l'analyse de l'utilisation de l'énergie et de la performance par secteur au Canada, il importe de mieux comprendre comment les entreprises prennent des décisions. Ce chapitre explore les décisions que les entreprises seraient

censées prendre, en théorie, en réponse aux changements dans les prix énergétiques. Il débute par une revue de la littérature économique sur la prise de décision, en départageant les entreprises en fonction de leur rapport à l'énergie (c.-à-d. les entreprises évoluant dans des secteurs utilisant intensivement l'énergie ou le capital dans leurs procédés de production, et les entreprises qui produisent des biens consommant de l'énergie). La littérature met aussi en évidence les défis potentiels pour les gestionnaires lorsque la tendance des prix énergétiques est incertaine et qu'ils ne disposent pas d'une information complète sur, par exemple, le meilleur type de matériel dans lequel investir.

Cependant, les gestionnaires doivent relever les défis du monde réel évoqués dans les travaux de recherche. Par conséquent, le chapitre passe aussi en revue la littérature sur la gestion afin d'acquérir une meilleure compréhension de la prise de décision par les gestionnaires en situation pratique. Les leçons qui ressortent de ces deux courants de la littérature offrent une vue d'ensemble des facteurs qui peuvent éventuellement influencer les décisions des entreprises en matière énergétique.

Les stratégies de gestion disponibles pour relever les défis liés aux prix de l'énergie sont plus susceptibles d'être mises en œuvre dans les secteurs qui sont exposés à ces prix (rappelons l'interprétation du terme *exposé* employée par le comité d'experts à la section 1.2). Par conséquent, le comité d'experts s'est appuyé sur la preuve empirique pour définir les secteurs exposés au Canada, lesquels constituent le centre d'intérêt de son analyse plus détaillée de la prise de décision dans les entreprises présentée dans le reste du rapport.

3.1 L'ÉCONOMIQUE DE LA PRISE DE DÉCISION DES ENTREPRISES DANS LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE

3.1.1 L'énergie en tant que facteur de production

Alors que le prix de l'énergie augmente par rapport à celui d'autres intrants, l'intensité énergétique globale diminue généralement¹⁰. Cette baisse provient de plusieurs rajustements. Tout d'abord, les entreprises qui évoluent dans des industries utilisant beaucoup d'énergie dans leurs procédés de production (p. ex. la fabrication de produits chimiques ou de papier) ou qui font un usage intensif de biens d'équipement (p. ex. l'extraction de pétrole et de gaz ou l'extraction minière) sont incitées à réduire leur consommation d'énergie. Ensuite, pour les entreprises qui produisent des biens consommant de l'énergie (p. ex. les automobiles, les avions ou les appareils ménagers), des prix énergétiques

10 Si d'autres facteurs changent (p. ex., si la main-d'œuvre et l'investissement se déplacent vers l'extraction de ressources énergétiques), l'intensité énergétique peut augmenter lorsque les prix de l'énergie augmentent. C'est ce qui se produit depuis 2003 en Alberta et en Saskatchewan.

plus élevés contribuent à réduire la demande de ces produits, ce qui a pour effet d'inciter les entreprises à améliorer l'efficacité énergétique des biens et services qu'elles vendent. Enfin, il y a des effets de réaffectation importants dans l'ensemble de l'économie alors que l'investissement et la main-d'œuvre délaissent les producteurs ayant une moins grande efficacité énergétique.

Une hausse des prix de l'énergie peut entraîner une réduction de la consommation d'énergie de plusieurs façons. À court terme, une augmentation des prix énergétiques peut susciter un effort de conservation d'énergie, par des rajustements au niveau des équipements et des procédés de production existants, une baisse des niveaux de production, ou la mise en œuvre de pratiques de gestion particulières (voir la section 3.2). Dans ce contexte, la conservation d'énergie se traduit par une diminution de l'énergie utilisée si elle ne s'accompagne pas d'une amélioration de l'efficacité énergétique¹¹. En tant que tel, ces stratégies ont généralement une portée limitée hors du court terme. Toutefois, si l'augmentation des prix énergétiques est durable, les entreprises seront incitées à rechercher des façons de réaliser des gains d'efficacité énergétique. Cela peut se faire par trois stratégies : investir dans du matériel à haute efficacité énergétique, développer et adopter de nouveaux produits et procédés offrant une bonne efficacité énergétique, et opérer une substitution de sources d'énergie (Popp *et al.*, 2010). Les entreprises peuvent également utiliser des instruments financiers comme quatrième stratégie pour gérer les risques associés à une hausse des prix de l'énergie.

Investir dans du matériel et des machines à haute efficacité énergétique

La décision d'investir dans du matériel à haute efficacité énergétique revient à troquer le coût en capital initial pour des économies dans les coûts d'exploitation futurs pour l'énergie. Déterminer les économies futures requiert de former des attentes au sujet des prix futurs incertains de l'énergie, des niveaux de production

11 Dans ce contexte, l'*efficacité énergétique* est généralement définie comme étant les services énergétiques fournis ou les biens matériels produits par unité d'intrant énergétique (Gillingham *et al.*, 2009). Par exemple, l'efficacité énergétique d'un système de refroidissement industriel est la quantité de chaleur extraite de l'air par kilowattheure (kWh) d'électricité consommée; toutefois, pour un système de production industrielle, l'efficacité énergétique est la quantité (en tonnes) de produit (p. ex. ciment, papier) produite par unité d'énergie. Techniquement, l'*intensité énergétique* est l'inverse de l'efficacité (c. à d., l'énergie utilisée par unité de service ou de produit), mais ce n'est pas le cas si le service ou le produit subit l'influence d'autres facteurs (p. ex. la structure de l'industrie évolue vers des produits à moins grande intensité énergétique). À l'opposé, la *conservation d'énergie* est généralement définie comme étant une réduction de la quantité totale d'énergie consommée après avoir procédé à une « mesure de conservation ». Ainsi, la conservation d'énergie peut, ou non, être associée à une plus grande efficacité énergétique ou à une réduction de l'intensité énergétique, selon la façon dont la demande de services énergétiques change (Gillingham *et al.*, 2009). Ce dernier effet est souvent appelé « effet de rebond » (Greening *et al.*, 2000) ou « paradoxe de Jevons » (Jevons, 1866).

souhaités et de l'utilisation du matériel, des changements dans les autres coûts d'exploitation (p. ex. en lien avec la réglementation gouvernementale) et l'horizon temporel des décisions (Gillingham *et al.*, 2009).

L'investissement dans des produits à haute efficacité énergétique est généralement considéré comme « irréversible ». Ainsi, l'isolation installée au cours d'une période de prix élevés de l'énergie n'est pas enlevée lorsque les prix baissent par la suite. L'irréversibilité des achats de matériel signifie que l'incertitude a un effet important sur les décisions d'investissement, car une entreprise ne peut pas revenir facilement sur son investissement si la tendance des prix de l'énergie s'inverse (Bernanke, 1983; Dixit et Pindyck, 1994). Par conséquent, les entreprises ne réagiront qu'aux changements de prix de l'énergie qu'elles perçoivent comme étant de nature permanente, et sont moins susceptibles de réagir aux effets transitoires (Elder et Serletis, 2010). Bien que les prix aient commencé à augmenter aux alentours de 2001, les entreprises peuvent ne pas avoir compris le changement structurel qui se produisait sur les marchés mondiaux de l'énergie ni réalisé que ce changement était permanent. La volatilité des prix de l'énergie rend difficile de distinguer les chocs permanents de ceux qui sont de nature transitoire, car il est difficile de percevoir un signal clair (Kilian, 2008). Ce défi se pose à nouveau alors que les entreprises tentent d'évaluer les effets à long terme de l'augmentation de l'offre de gaz naturel, qui a entraîné une baisse du prix de ce produit.

Déterminer si un changement de prix est un phénomène temporaire ou permanent est un défi pour les entreprises. Elles peuvent donc l'ignorer si elles pensent que le changement est temporaire, ou elles peuvent retarder leur investissement afin d'attendre d'avoir plus d'information¹². L'encadré 3.1 explique comment certaines entreprises ont réagi à ce défi en percevant des suppléments pour le carburant.

Dans l'ensemble, le caractère irréversible de l'investissement et l'incertitude des prix rendent souvent les investissements axés sur l'efficacité énergétique moins attrayants que d'autres investissements en capital. Comme l'a fait remarquer Lawrence Summers (2009) : « Si les prix de l'énergie évoluent en hausse, vous investissez dans un sens; si les prix de l'énergie ont tendance à diminuer, vous investissez d'une manière différente. Mais si vous ne savez pas ce que les prix vont faire, souvent vous n'investissez pas du tout » [traduction]. En fin de compte, en l'absence d'obstacles (voir la section 3.1.3), il est à prévoir que l'investissement dans du matériel à haute efficacité énergétique sera modeste.

12 Il peut y avoir des avantages à investir tôt dans du matériel malgré l'incertitude à propos des prix (Miller et Côté, 2012). Ainsi, d'importants investissements ont été réalisés dans des infrastructures de GNL aux États-Unis pour profiter de la baisse des prix.

Encadré 3.1

Suppléments pour le carburant

La volatilité peut nuire aux entreprises à court terme. Les entreprises prennent un risque quand elles fixent les prix de leurs produits en raison du décalage entre le moment où elles signent un contrat et celui où elles doivent payer pour l'énergie utilisée dans l'exécution du contrat. Si les coûts de l'énergie augmentent de façon inattendue, le coût supplémentaire se répercutera directement sur les bénéficiaires. De nombreuses stratégies ont été adoptées par les entreprises pour contrôler ce risque, y compris le recours à des instruments financiers de couverture contre le risque d'une hausse du prix de l'énergie.

Une autre méthode couramment employée par de nombreuses entreprises est l'imposition d'un supplément pour le carburant en sus du prix de base d'un produit. Ainsi, une fois le prix du produit établi, toute variation imprévue du prix du carburant est prise en compte dans ce frais distinct. Le supplément pour le carburant a pour effet de répartir le risque d'instabilité des prix de l'énergie entre l'entreprise et ses clients. La publication à l'avance des barèmes de suppléments garantit que les entreprises ne profiteront pas des épisodes d'instabilité des prix pour refiler à leurs clients plus que ce que justifie la hausse du prix de l'énergie, et que les suppléments diminueront avec une baisse du prix du carburant. Toutefois, cette transparence a été remise en question, alors que les compagnies aériennes ont remplacé le terme *suppléments pour le carburant* par celui de *taxes*, une pratique actuellement contestée en vertu des lois sur la protection des consommateurs de la Colombie-Britannique (SCBC, 2012).

Il subsiste un niveau de risque pour les entreprises qui utilisent des suppléments pour le carburant parce que ceux-ci sont habituellement rajustés de façon irrégulière. Ainsi, Postes Canada revoit son supplément tous les mois et applique un taux plus élevé pour la livraison express, tandis que la société Purolator fixe ses taux à chaque semaine. Les suppléments pour le carburant ont été adoptés pour de nombreux services qui utilisent beaucoup de carburant, notamment ceux assurés par les entreprises de transport ferroviaire, de traversiers, de transport aérien, de camionnage, d'enlèvement des déchets et de logistique.

Adoption de procédés opérationnels écoénergétiques

Les entreprises peuvent aussi développer et adopter de nouveaux procédés écoénergétiques pour modifier leurs possibilités de production ou leurs coûts de production (CAC, 2009, 2013b). Le rôle du changement technologique dans le processus de production a reçu une attention considérable dans la

littérature scientifique (Popp *et al.*, 2010). L'hypothèse dite de « l'innovation induite » (Newell *et al.*, 1999; Hicks, 1932) postule que la hausse des prix de l'énergie suscite un changement technologique axé sur l'adoption de biens en capital et de procédés de production à plus faible intensité énergétique. En effet, les données sur les États-Unis montrent un degré élevé de réactivité du développement et de l'adoption de technologies aux prix de l'énergie (Newell *et al.*, 1999; Popp, 2002, 2006; Gillingham *et al.*, 2009).

Cependant, le comité d'experts n'a trouvé aucune preuve empirique de cet effet sur les entreprises canadiennes. De façon plus générale, il a été soutenu et démontré ailleurs (CAC, 2009, 2013c; Miller et Côté, 2012; OCDE, 2012) que les entreprises canadiennes sont moins innovatrices que celles des autres pays de l'OCDE en raison d'une combinaison de facteurs (p. ex. la structure économique et l'intensité de la concurrence, les politiques publiques et la culture d'entreprise). Même si les investissements dans les technologies énergétiques peuvent permettre aux entreprises de contrer initialement des prix plus élevés, les options deviennent progressivement plus limitées si le rythme du changement technologique dans ce type d'équipement ne s'accélère pas.

Substitution des sources d'énergie

Si les prix des différents types d'énergie divergent, certaines entreprises peuvent faire une substitution entre les sources d'énergie afin de réduire les coûts. Trois grands facteurs déterminent le potentiel de substitution des sources d'énergie. Premièrement, d'un point de vue technologique, seuls certains procédés de production et genres de biens d'équipement peuvent utiliser des sources d'énergie différentes. Deuxièmement, les coûts de transaction (p. ex. le transport, le stockage, les coûts du commerce) et les différences dans les caractéristiques des types d'énergie (p. ex. le contenu énergétique) influent sur le degré de substituabilité entre les sources d'énergie¹³. Troisièmement, des investissements en capital irrécupérables peuvent empêcher la substitution parce que celle-ci n'est pas technologiquement (Steinbuks, 2012) ou financièrement faisable (Jacoby et Sue Wing, 1999). La combinaison de ces contraintes, d'obstacles organisationnels à l'adoption de la technologie et d'asymétries d'information peut vouloir dire que l'entreprise est captive d'une technologie énergétique (Unruh, 2000, 2002), ce qui réduit les possibilités de substitution de sources d'énergie.

13 Plusieurs études ont tenté d'estimer les élasticités de substitution de différentes sources d'énergie. Les élasticités estimatives varient considérablement. Les différences au niveau des données et des méthodes économétriques rendent ces résultats difficiles à concilier.

Utilisation d'instruments financiers

Ces trois stratégies — investir dans du matériel à haute efficacité énergétique, développer et adopter de nouveaux produits et procédés à haute efficacité énergétique, et opérer une substitution de sources d'énergie — réduisent toutes la consommation d'énergie. Les entreprises peuvent également recourir à un ensemble d'instruments financiers pour gérer le risque financier associé aux prix de l'énergie eux-mêmes. Ces instruments peuvent être employés pour fixer les prix futurs ou réduire au minimum le risque de fluctuations importantes des prix dans le cadre d'une stratégie de couverture globale (Kaminski, 2004; Clewlow et Strickland, 2000). Ainsi, les produits dérivés, sont des contrats dans lesquels l'actif sous-jacent est un produit énergétique (pétrole, gaz naturel ou électricité), et sa valeur est déterminée par les attentes au sujet de l'évolution des prix de l'énergie. Ces produits dérivés peuvent prendre plusieurs formes, y compris les opérations et contrats à terme, les options et les swaps.

3.1.2 Le prix de l'énergie comme facteur dans les achats des consommateurs

Tel qu'indiqué ci-dessus, la hausse des prix de l'énergie peut inciter les entreprises à produire des biens qui consomment moins d'énergie. Les entreprises qui produisent des produits consommant beaucoup d'énergie, comme les véhicules ou les appareils ménagers, font face à une demande à la consommation qui est fonction des besoins en énergie de leurs produits. Il s'ensuit que plus la demande est sensible à l'évolution du prix de l'énergie (c.-à-d. plus est grande l'élasticité de la demande), plus grande sera l'incitation pour les entreprises à produire des biens à plus grande efficacité énergétique.

En utilisant des données pour la période 1958–1993 aux États-Unis, Newell *et al.* (1999) explorent cette hypothèse pour trois produits : les climatiseurs de pièces, les climatiseurs centraux et les chauffe-eau à gaz. En faisant l'estimation d'un modèle économétrique de l'innovation et de l'intensité énergétique induite pour ces trois produits, ils ont observé une augmentation significative de l'efficacité énergétique suscitée par les changements dans les prix de l'énergie. Durant la première partie de la période (avant les années 1970), l'innovation au niveau des produits était biaisée au détriment de l'efficacité énergétique parce que le prix (réel) de l'énergie diminuait. Dans la seconde partie de la période (après les années 1970), l'innovation au niveau des produits a contribué à améliorer sensiblement l'efficacité énergétique, et les produits plus efficaces ont supplanté les produits moins efficaces, sous l'effet de deux chocs importants des prix énergétiques. Pris ensemble, ces résultats appuient la notion selon laquelle une hausse (baisse) des prix énergétiques conduit à la production de plus (moins) de biens à haute efficacité énergétique. En fait, cet

effet de « substitution de modèles » induit par les prix représente entre le quart et la moitié de toutes les améliorations observées dans l'efficacité énergétique moyenne entre 1958 et 1993.

De façon générale, tant l'élasticité de la demande des consommateurs (c.-à-d. la disponibilité de produits de substitution) que les taux d'actualisation¹⁴ (c.-à-d. le taux auquel un consommateur valorise la consommation actuelle par rapport à la consommation future) déterminent le développement et le prix des produits à haute efficacité énergétique. D'une part, des données récentes des États-Unis indiquent que la demande des consommateurs pour les produits écoénergétiques, à court et à long terme, n'est pas très sensible aux variations des prix de l'énergie (c.-à-d. qu'elle est inélastique par rapport au prix). Des exemples de ces produits sont les voitures (Knittel, 2012; Jacobsen, 2013; Klier et Linn, 2010), les produits d'éclairage (Allcott, 2011) et les appareils électroménagers (Eichholtz *et al.*, 2010). De même, les estimations empiriques des taux d'actualisation font état d'un degré assez élevé d'impatience des consommateurs (Hausman, 1979; Sanstad *et al.*, 2006). D'autre part, l'efficacité énergétique semble être beaucoup plus grande dans les pays européens, où les prix énergétiques sont beaucoup plus élevés (OCDE/AIE, 2007).

La conciliation de ces résultats est compliquée par des facteurs individuels (p. ex. l'information, les contraintes de liquidités), les efforts de commercialisation qui influent sur la prise de décision des consommateurs (Gillingham *et al.*, 2009; Allcott et Mullainathan, 2010), les influences sociales et culturelles, et les différences au niveau de l'économie et des politiques. Ces résultats pourraient très bien signifier que le lien entre les prix de l'énergie et la production de produits à haute efficacité énergétique n'est pas fortement déterminé par la demande des consommateurs; cependant, ils pourraient également refléter les prix plus bas de l'énergie en Amérique du Nord ou toute une variété d'autres facteurs. Des recherches supplémentaires pourraient être menées pour départager ces influences relatives sur la relation entre les prix énergétiques et les achats des consommateurs.

14 Les taux d'actualisation des consommateurs sont « implicites » en ce sens qu'ils sont inférés des produits achetés par les consommateurs à des prix différents et à des niveaux d'efficacité énergétique différents.

3.1.3 Obstacles à la prise de décision en matière d'efficacité énergétique dans les entreprises

La littérature économique examinée précédemment met en évidence les obstacles qui contraignent la prise de décision. De façon générale, cela conduit à un sous-investissement dans le matériel et la technologie à haute efficacité énergétique par les entreprises.

L'information joue un rôle important dans la prise de décision. D'une part, les entreprises peuvent ne pas avoir suffisamment d'information sur les prix énergétiques ou la différence dans les coûts d'exploitation futurs pour prendre les décisions d'investissement décrites ci-dessus (Gillingham *et al.*, 2009). D'autre part, une information asymétrie peut entraîner ce qui suit :

- Incertitude quant à la qualité – Des producteurs de technologies écoénergétiques peuvent éprouver de la difficulté à convaincre les clients que leur matériel procurera clairement des avantages *ex post* aux entreprises. Les producteurs ont intérêt à faire valoir que l'efficacité énergétique d'un produit est élevée, alors que les entreprises qui achètent peuvent ignorer cette information lorsqu'elles ne peuvent pas observer l'efficacité énergétique *ex ante*. Ainsi, les entreprises n'investissent pas suffisamment dans la technologie de l'énergie.
- Le problème mandant-mandataire – Lorsque le mandant a moins d'information que le mandataire au sujet de l'efficacité énergétique, ce dernier peut ne pas être en mesure de récupérer les coûts d'un investissement visant à améliorer l'efficacité énergétique (Gillingham *et al.*, 2009). L'exemple classique est celui d'un propriétaire d'immeuble qui détermine l'efficacité énergétique d'un bâtiment au moment de choisir les systèmes de chauffage et de refroidissement, tandis que le locataire paie pour l'énergie utilisée. Le locataire peut bénéficier de ces meilleurs systèmes, mais le propriétaire de l'immeuble n'est peut-être pas en mesure de récupérer les coûts de son investissement dans des dispositifs à haute efficacité énergétique. Ainsi, il y aura sous-investissement dans l'efficacité énergétique (Jaffe et Stavins, 1994; OCDE/AIE, 2007).

En pratique, les entreprises font face à de nombreux obstacles à l'investissement dans l'efficacité énergétique. Ainsi, certaines entreprises ne peuvent pas investir dans du matériel à haute efficacité énergétique parce qu'elles n'ont pas suffisamment accès au crédit. La mesure dans laquelle ces contraintes de liquidités sont un facteur dans la prise de décision des entreprises n'a pas encore été établie de manière empirique. Les obstacles propres à l'entreprise sur la voie d'une plus grande efficacité énergétique comprennent la structure organisationnelle et le cadre de gestion (DeCanio, 1998), les limites cognitives et les déviations par rapport à la rationalité parmi les gestionnaires responsables de l'énergie (Shogren et Taylor, 2008) et d'autres caractéristiques propres à l'entreprise (DeCanio et Watkins, 1998).

En principe, ces obstacles pourraient créer un déficit d'efficacité énergétique – l'« écart entre les niveaux observés d'efficacité énergétique et une certaine notion de l'utilisation optimale de l'énergie » [traduction] (Allcott et Greenstone, 2012). L'existence et l'ampleur de ces obstacles sont toutefois une question empirique. À l'heure actuelle, les données sont insuffisantes pour comprendre leurs effets relatifs potentiels sur les entreprises canadiennes.

3.2 LES DÉCISIONS DE GESTION DANS LE CONTEXTE DE PRIX ÉNERGÉTIQUES CHANGEANTS

La section précédente a exploré la prise de décision dans les entreprises selon la théorie économique classique. Cette approche est certes utile pour comprendre comment les prix énergétiques peuvent influencer sur les procédés de production et la gamme de produits des entreprises, mais elle ne décrit pas comment les décisions sont prises dans les faits. La littérature sur la gestion est utile à cet égard.

3.2.1 Intégration des paliers de gestion dans les décisions relatives à l'énergie

Selon une approche classique dans la littérature sur la gestion, il existe trois niveaux décisionnels au sein des organisations : stratégique, tactique et opérationnel (Montana et Charnos, 2008; Bunse *et al.*, 2010; Burstein *et al.*, 2011). Le niveau stratégique s'intéresse à la façon dont l'entreprise elle-même et ses produits se positionnent dans l'environnement concurrentiel pertinent. Les décisions stratégiques englobent la gamme de produits, les efforts de commercialisation et les objectifs financiers. Le niveau stratégique est particulièrement important car il touche à l'ensemble de la culture de l'entreprise et à sa capacité de s'adapter à l'évolution des circonstances. Le niveau décisionnel tactique se concentre sur la façon de mettre en œuvre des pratiques pour atteindre les objectifs et les cibles fixés au niveau de la prise de décision stratégique. Ainsi, les décisions à ce niveau prennent en considération le type de matériel nécessaire pour la production, quelles caractéristiques de conception sont nécessaires pour appuyer les stratégies de produits et quelle technologie est requise pour déterminer l'efficacité énergétique. Le troisième niveau, le niveau opérationnel, s'intéresse aux besoins de la production au jour le jour, à l'entretien des équipements et au suivi de la consommation d'énergie.

Ces trois niveaux décisionnels s'influencent mutuellement. Les mesures axées sur une plus grande efficacité énergétique aux niveaux tactique et opérationnel requièrent une planification à long terme au niveau stratégique, tandis que la réussite du plan stratégique à long terme en matière d'énergie nécessite la mise en œuvre réussie et l'acceptation aux niveaux décisionnels subalternes.

McKane *et al.* (2007) soulignent que la mise en œuvre réussie d'un plan de gestion de l'énergie exige la participation du personnel dans toute l'organisation. Ainsi, même si le personnel au niveau opérationnel maîtrise « les compétences et les approches générales en matière d'efficacité énergétique » dans les pratiques au jour le jour, l'impact risque de souffrir si les résultats au chapitre du rendement ne sont pas évalués régulièrement au niveau tactique et communiqués au niveau stratégique (McKane *et al.*, 2007).

L'interaction entre les différents niveaux de gestion varie selon le type de décision. Certaines décisions affectent l'approvisionnement en énergie de l'entreprise — par le biais d'accords de prix ou de l'autoproduction d'électricité — tandis que d'autres supposent des changements dans la demande d'énergie de l'entreprise, soit la quantité d'énergie consommée soit le moment de la journée où elle est utilisée (Thollander et Ottosson, 2010). Les mesures prises au niveau opérationnel, comme celles touchant le chauffage, l'éclairage et la ventilation, ont généralement une moins grande intensité de capital que les investissements dans les procédés de production et nécessitent moins de surveillance de la part des niveaux supérieurs de gestion (Thollander et Ottosson, 2010). En revanche, les investissements à forte intensité de capital dans la production nécessitent davantage d'orientation en provenance du niveau décisionnel stratégique. L'encadré 3.2 examine comment les prix énergétiques influent sur les décisions relatives à l'achat et à l'exploitation des avions de ligne au niveau des fabricants et des acheteurs. L'analyse met en lumière la façon dont la prise de décision est répartie dans un marché.

Encadré 3.2

Stratégie énergétique dans l'industrie aéronautique et du transport aérien

Le coût élevé du pétrole signifie que le carburant représente généralement quelque 30 % du coût total d'exploitation d'un transporteur aérien (Laurent, 2009; Airbus, 2013a), et l'Association du transport aérien international prévoit que cette part devrait augmenter à 33 % en 2014 (IATA, 2013). Pour faire face à cette situation, les transporteurs aériens ont haussé leur coefficient de charge pour le fret et les passagers au-dessus des niveaux d'avant la récession de 2008 (Pearce, 2012); entre 1980 et 2011, ils ont ainsi amélioré leur rendement en carburant d'environ 2,3 % (Airbus, 2013a). De plus, plusieurs compagnies aériennes ont inclus des suppléments pour le carburant dans le prix des billets, refilant ainsi une partie des coûts aux voyageurs.

suite à la page suivante

Sur le plan technologique, les progrès réalisés au niveau de l'aérodynamique, des systèmes de contrôle, de la technologie des moteurs et des matériaux ont permis aux constructeurs d'avions de produire des appareils offrant un meilleur rendement en carburant, et les gros porteurs de nouvelle génération sont environ 20 % plus efficaces que leurs prédécesseurs (Laurent, 2009; Airbus, 2013b, Szodruich *et al.*, 2011). Cependant, Lee (2010) affirme que les changements tactiques et opérationnels ont été le principal déterminant de l'amélioration de l'efficacité énergétique des aéronefs. Notamment, 57 % des réductions d'intensité énergétique entre 1959 et 1995 sont attribuables à l'amélioration de l'efficacité des moteurs et 22 % à l'amélioration de l'efficacité aérodynamique. Les chocs pétroliers ont également favorisé une meilleure utilisation des ressources existantes et des coefficients plus élevés de charge des avions (Schipper *et al.*, 1990; Lee, 2010). Les avions plus récents et plus écoénergétiques sont utilisés sur les trajets à plus grande fréquence, ce qui signifie un moins grand risque de perturbation des passagers pour cause de réparations des appareils et une plus grande efficacité opérationnelle du transporteur aérien.

Les décisions de gestion prises par deux grands constructeurs d'avions, Boeing (États-Unis) et Airbus (France), illustrent des approches différentes pour composer avec les prix élevés du carburant. Airbus estime que les prix élevés du carburant persisteront et s'emploie à développer des « carburants de recharge » comme les biocarburants pour vols commerciaux (Airbus, 2013c). Par contre, Boeing estime que l'offre accrue provenant de la production de pétrole de schiste contribuera à modérer les prix et prévoit « une légère augmentation de la taille moyenne des avions en service », ce qui aidera les compagnies aériennes à abaisser leurs coûts en carburant (Boeing, 2013).

Les avantages de l'intégration de la gestion intra-entreprise peuvent se traduire en gains importants. Il y a souvent un mauvais alignement des incitatifs entre les trois niveaux de gestion. Ainsi, il y a parfois des clivages budgétaires dans la gestion des installations industrielles entre les projets d'immobilisations et les frais de fonctionnement (McKane *et al.*, 2007). L'encadré 3.3 examine comment la séparation de la prise de décision entre différentes personnes ayant des responsabilités distinctes a influé sur la consommation d'énergie dans l'industrie suédoise des pâtes et papiers.

Encadré 3.3

Stratégie énergétique dans l'industrie suédoise des pâtes et papiers

En 2005, la Suède était le troisième plus grand exportateur de produits de papier et le quatrième plus grand exportateur de pâte dans le monde (SFI, 2011). L'industrie regroupait 60 usines, employait 27 500 personnes et représentait environ 6 % du PIB. Entre 2000 et 2006, les prix de l'électricité ont presque doublé, tandis que les prix du pétrole augmentaient d'environ 70 % (SFI, 2011). L'industrie suédoise des pâtes et papiers est un gros consommateur d'énergie, représentant quelque 50 % de la consommation énergétique de l'industrie suédoise et 2 % de la consommation d'énergie industrielle au sein de l'UE-25 (Eurostat, 2007).

Afin d'atténuer la menace que représentait la hausse des prix de l'énergie, l'industrie a augmenté son utilisation d'électricité et de biomasse tout en réduisant sa consommation de combustibles fossiles depuis les années 1970 (Eurostat, 2007; SFI, 2011). En outre, les entreprises de pâtes et papiers sont devenues de plus en plus écoénergétiques en variant la production en réponse aux changements dans les prix de l'énergie ainsi qu'en développant et en adoptant des technologies de pointe dans la production de pâte à papier (Thollander et Ottosson, 2008; Wising *et al.*, 2005).

Le programme suédois d'ententes à long terme en matière d'efficacité énergétique pour les industries à forte intensité énergétique, lancé par l'Agence suédoise de l'énergie en 2005, rejoint quelque 100 entreprises, y compris la majorité des entreprises de pâtes et papiers de la Suède (Ottosson et Petersson, 2007). Ce programme offre aux entreprises des exemptions fiscales pour l'utilisation de l'électricité à condition qu'elles mettent en place des systèmes normalisés de gestion de l'énergie, des techniques de production propres et des mesures de modernisation des infrastructures. Bien que l'industrie fasse une grande utilisation de la biomasse et des combustibles fossiles, cette politique s'est avérée efficace pour promouvoir les investissements axés sur l'efficacité énergétique.

Néanmoins, un important « écart d'efficacité énergétique » subsiste (SFI, 2011). Plusieurs facteurs sont potentiellement à l'origine de cet écart : un coût de production sous-optimal, une technologie inadaptée, le temps, les contraintes de capital et les compétences en gestion (Thollander et Ottosson, 2008; Johansson *et al.*, 2007; Rohdin *et al.*, 2007). En outre, dans de nombreuses usines suédoises, la responsabilité de la production

suite à la page suivante

et de la gestion de la consommation d'énergie est répartie entre des services différents. Il en résulte un problème mandant-mandataire : les gestionnaires de la production n'ont pas d'incitations suffisantes pour exercer un contrôle efficace sur les coûts énergétiques et mettre en œuvre des technologies de production permettant d'économiser l'énergie (OCDE/AIE, 2007).

Une enquête menée en 2009 dans les usines suédoises a fait ressortir que la conservation et l'efficacité énergétique ont été une priorité croissante des dirigeants au cours de la décennie précédente (Thollander et Ottosson, 2009). Bien que prometteurs, les résultats démontrent qu'il y a encore place à une amélioration des pratiques de gestion.

3.2.2 Indicateurs de rendement

Un défi majeur pour de nombreuses entreprises est le manque d'indicateurs et de critères de rendement et de repères précis et flexibles. Le manque de données comparables limite les possibilités de réponse opérationnelle et tactique des entreprises dans l'élaboration de mesures d'efficacité énergétique. En fait, même lorsque de tels renseignements sont disponibles, plusieurs entreprises ne les utilisent pas (Bunse *et al.*, 2011). Thollander et Ottosson (2010) soulignent l'absence de compteurs de la consommation d'énergie dans les industries à forte intensité énergétique en Suède, faisant valoir qu'il en est ainsi parce que la gestion énergétique n'est pas une priorité. Ils affirment également que même si la consommation d'énergie est surveillée, les coûts ne sont pas nécessairement imputés aux services correspondants, ce qui pourrait réduire l'incitation des cadres intermédiaires de mettre l'accent sur les économies d'énergie. L'encadré 3.4 donne un exemple de la façon dont l'utilisation d'indicateurs de rendement a conduit à une gestion fructueuse de l'énergie à Alcoa Pinjarra, une entreprise australienne de raffinage de l'alumine.

Encadré 3.4

Stratégie énergétique d'Alcoa Pinjarra

Alcoa World Alumina Australia — un partenariat entre Alcoa Inc. et Alumina Ltd. — est le plus grand producteur d'alumine (oxyde d'aluminium) d'Australie, une matière première essentielle dans la fusion de l'aluminium. La raffinerie d'Alcoa à Pinjarra, en Australie occidentale, représente un cinquième de l'ensemble de la production australienne (IAI, 2013; Gouvernement de l'Australie, 2012). L'extraction de l'alumine

suite à la page suivante

à partir de la bauxite est un procédé à forte intensité énergétique, qui représente environ 20 % des coûts d'exploitation. Chaque année, la raffinerie consomme 38 pétajoules (PJ) de gaz naturel, plus de quatre millions de kWh d'électricité et une quantité plus limitée de pétrole (Alcoa, 2013). L'intensité énergétique s'est améliorée de 5 % entre 2001 et 2007 à la raffinerie de Pinjarra par suite de la modernisation des installations de récupération de la chaleur à la raffinerie et de la construction de deux centrales de cogénération qui utilisent la chaleur résiduelle de la production d'énergie pour produire simultanément de l'énergie et de la vapeur pour la raffinerie (Gouvernement de l'Australie, 2012). Les centrales de cogénération ont réduit la consommation d'énergie à Pinjarra d'environ 0,52 gigajoule/tonne (GJ/t) de production, permettant d'économiser environ 7,5 millions de dollars australiens par an (Gouvernement de l'Australie, 2012). En conséquence, les recettes annuelles à l'exportation ont augmenté de 160 millions de dollars en raison de l'augmentation des rendements d'alumine.

En 2012, Alcoa a adopté un système de gestion de l'énergie qui comprend un suivi quotidien de l'énergie, des rapports hebdomadaires et une analyse comparative mensuelle impliquant tout le personnel de gestion de l'usine (Alcoa, 2013). Ces résultats sont mis en évidence sur plusieurs tableaux de consommation d'énergie à travers la raffinerie. Le système de gestion de l'énergie d'Alcoa repose sur la collecte et l'analyse de données détaillées (Alcoa, 2013). L'efficacité énergétique globale est mesurée par l'intensité énergétique (GJ/t d'alumine) et comparée aux objectifs annuels et à des données de références internationales (Alcoa, 2013). Des données sont recueillies et analysées pour tous les procédés principaux (Alcoa, 2013), ce qui permet de mesurer les impacts énergétiques au niveau de la raffinerie (Gouvernement de l'Australie, 2012). Les directeurs d'usines s'intéressent aussi à des indicateurs qui fournissent des « avertissements précoces au sujet des problèmes d'efficacité, tels que l'utilisation de la vapeur d'eau, l'efficacité de la chaudière, l'efficacité de l'évaporation, le rendement et l'efficacité de la production d'énergie, de même que des indicateurs clés tels que la consommation d'énergie » [traduction] (Gouvernement de l'Australie, 2012). Les questions relatives à l'efficacité énergétique sont mises en relief lors des réunions de gestion mensuelles et des réunions trimestrielles du conseil d'administration (Alcoa, 2013).

Certaines entreprises canadiennes ont connu du succès au chapitre de la surveillance de l'énergie. À titre d'exemple, General Motors du Canada a reçu en 2005 le Prix d'efficacité énergétique des Innovateurs énergétiques industriels, du Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne, pour avoir mis en œuvre un système de contrôle, de suivi et de rapports sur l'énergie.

Ce système a été implanté dans les usines d'Oshawa, de St. Catharines et de Windsor, qui ont ainsi réduit leur consommation d'énergie de 6,2 % entre 2003 et 2004 (Energent, 2013).

3.2.3 Sensibilisation à l'énergie les sources d'information sur l'énergie

La sensibilisation à l'énergie est définie dans une étude de l'Université de Calgary comme un terme décrivant les valeurs et les connaissances des consommateurs au sujet du système d'énergie qui soutient les activités quotidiennes, y compris à la maison, dans le commerce et dans l'industrie (Moore *et al.*, 2013). L'étude évalue la sensibilisation à l'énergie parmi les décideurs des entreprises et les responsables des politiques partout au Canada au moyen d'une enquête sur leur attitude envers l'énergie, l'investissement axé sur l'énergie, les pratiques énergétiques et la demande d'énergie. Elle évalue les connaissances au sujet de l'énergie en fonction de ce que les gens pensent qu'ils savent et de leur niveau de connaissance réel. L'étude conclut que les dirigeants canadiens ne sont pas mieux informés que le grand public sur les systèmes d'énergie au Canada. Par exemple, certains répondants de l'Ontario, de l'Alberta, de la Saskatchewan et de la région de l'Atlantique ont été incapables d'identifier correctement la principale source d'énergie dans leur province. Néanmoins, les opinions des dirigeants se voient souvent accorder plus de poids parce qu'elles influencent la façon dont le public envisage l'énergie et peuvent avoir un impact sur les décisions en matière de politiques.

Les dirigeants interrogés ont indiqué que leur préoccupation pour l'énergie venait derrière l'économie, l'emploi et les soins de santé, et ils ont tendance à ne pas considérer l'énergie de façon indépendante, mais plutôt comme étant intégrée à d'autres secteurs de l'économie. Toutefois, interrogés plus précisément sur l'importance de l'énergie, entre 71 et 90 % des répondants (variable selon la province) ont classé l'énergie comme étant une préoccupation très importante ou assez importante.

L'étude s'intéresse également aux principales sources d'information des dirigeants sur les questions énergétiques. Les répondants ont indiqué pour la plupart qu'ils étaient satisfaits (62 %) des renseignements actuellement disponibles. En matière d'énergie, les répondants ont mentionné la télévision, Internet, les journaux nationaux et les rapports des gouvernements comme principales sources d'information (par ordre d'importance) consultées sur les questions énergétiques. Ils ont indiqué qu'il y avait des lacunes dans l'information au sujet des coûts/prix, des effets sur la recherche et le développement futur, la conservation, et les sources d'énergie de remplacement. Les répondants étaient sceptiques à l'endroit de l'information provenant des entreprises d'énergie, des groupes de l'industrie et des représentants gouvernementaux, identifiant

les spécialistes en économie et les universitaires comme étant une meilleure source. Ils ont également noté le besoin d'avoir une information plus impartiale et fondée sur les faits, et celui d'améliorer la planification, l'éducation et la participation de la société dans son ensemble dans le domaine de l'énergie (Moore *et al.*, 2013).

3.2.4 Recherche sur les pratiques de gestion

Au cours des dernières années, les économistes ont commencé à examiner l'importance de diverses pratiques de gestion dans la détermination du rendement individuel des entreprises. Bloom et Van Reenen (2007) ont mis au point de nouvelles méthodes¹⁵ afin d'atténuer les préoccupations issues du fait que les répondants à une enquête ne sont pas tout à fait objectifs dans leurs réponses (Bertrand et Mullainathan, 2001). La littérature suscitée par cette recherche met en relief l'importance de l'analyse comparative et du suivi du rendement des entreprises¹⁶.

La méthodologie de Bloom et Van Reenen a été reprise dans plusieurs domaines, et un petit nombre d'études sont pertinentes au mandat du comité d'experts. Bloom *et al.* (2010) examinent les liens entre les pratiques de gestion et l'intensité énergétique. Les entreprises les mieux gérées ont une plus faible intensité d'énergie et de matières, indépendamment de l'industrie, de l'emplacement, de la taille et d'autres facteurs. Pour mettre l'échelle des impacts en perspective, améliorer les pratiques de gestion pour les faire passer du quartile inférieur au quartile supérieur réduirait l'intensité énergétique de 17,4 %. Améliorer les pratiques de gestion au Royaume-Uni au niveau de celles des États-Unis réduirait la consommation d'énergie de 7,5 %.

15 Leur méthodologie atténue les préoccupations au sujet des enquêtes en employant une technique d'entrevue à « double insu » des gestionnaires. Premièrement, les gestionnaires interrogés n'étaient pas au courant qu'ils seraient cotés (ni sur quoi). L'entrevue se déroulait de manière informelle pour tenter d'obtenir des renseignements sans les demander directement. Des questions ont été posées sur les pratiques de gestion, lesquelles ont ensuite été cotées. Deuxièmement, les enquêteurs n'avaient pas connaissance de l'identité ou de la performance financière des entreprises, ce qui a été renforcé en choisissant d'interroger des dirigeants d'entreprises de taille moyenne. Les données tirées des entrevues avec les dirigeants ont ensuite été jumelées à des données détaillées provenant des agences de statistique sur la performance financière de ces entreprises. Les entreprises ont été évaluées en fonction de 18 pratiques liées à l'exploitation, la surveillance, les objectifs et les mesures incitatives. Ainsi, les pratiques évaluées pour l'exploitation étaient liées à l'adoption de méthodes de fabrication allégées, à la documentation des améliorations aux procédés et aux raisons justifiant ces améliorations. Des cotes étaient attribuées sur une échelle de un à cinq en fonction de critères objectifs. Dans la recherche originale, de meilleures notes pour les pratiques de gestion étaient associées à un meilleur niveau de productivité, de rentabilité et de taux de survie de l'entreprise.

16 L'importance de l'analyse comparative, notamment dans l'amélioration de la productivité de l'entreprise, a aussi été observée dans l'analyse antérieure des entreprises britanniques faite par Black et Lynch (2001).

Bloom *et al.* (2010) explorent également des éléments clés possibles des pratiques de gestion. De meilleures pratiques d'exploitation par le biais de « procédés de fabrication allégés » visent explicitement à réduire la quantité d'énergie ou d'autres matières utilisées. Cependant, une autre possibilité serait qu'une gestion améliorée « permettrait aux entreprises de mettre au point et d'appliquer un large [éventail] d'idées axées sur les économies d'énergie ». Tel que mentionné à la section 3.1.3, des problèmes d'information ou des problèmes mandant-mandataire peuvent empêcher les entreprises d'investir dans l'efficacité énergétique, mais ces obstacles peuvent être moins importants dans les entreprises qui sont mieux gérées. Un meilleur suivi signifie que les idées visant à économiser l'énergie sont adoptées, que des objectifs appropriés pourraient permettre de cibler un large éventail d'objectifs, et que les employés pourraient être encouragés à réfléchir à des idées axées sur les économies d'énergie hors de leur propre service. En évaluant séparément l'impact de chaque pratique de gestion, les chercheurs ont constaté que tous les éléments jouent un certain rôle dans la diminution de la consommation d'énergie. Cependant, ils ont également constaté que l'utilisation d'indicateurs de rendement dans la gestion de la production et des gens joue un rôle plus important. Ainsi, bien que leur conclusion soit provisoire, les auteurs estiment que la fabrication allégée à elle seule ne suffit pas à réduire l'intensité énergétique, mais qu'elle doit être combinée à une forme de gestion des conséquences.

Martin *et al.* (2012) scrutent plus profondément l'impact de l'organisation des entreprises sur l'utilisation de l'énergie. Dans leur étude, les répondants du Royaume-Uni ont suggéré, par exemple, que la période de récupération d'une amélioration de l'efficacité énergétique semble plutôt courte, et qu'il existe un préjugé général contre les projets d'efficacité énergétique. Leurs données montrent une relation positive étroite entre la productivité et un indice des objectifs énergétiques mesurant la surveillance de la consommation d'énergie, la présence et la rigueur des objectifs et leur application. Les auteurs concluent que les « différences dans l'efficacité énergétique des entreprises d'un secteur donné sont dictées par un écart mesurable dans les pratiques de gestion plutôt que par diverses politiques climatiques mises en œuvre au Royaume-Uni » [traduction].

En ce qui concerne l'organisation des entreprises, Martin *et al.* (2012) ont posé les questions suivantes : i) Quelqu'un est-il responsable des politiques sur le changement climatique et la réduction de la consommation d'énergie et la pollution dans l'entreprise? ii) Combien de paliers séparent ce gestionnaire du PDG dans la hiérarchie de l'entreprise? Ils ont constaté que les entreprises où le responsable du changement climatique, de l'environnement ou de l'énergie gère ces questions étaient plus susceptibles d'adopter des pratiques de gestion

respectueuses du climat. Des politiques respectueuses du climat étaient aussi plus susceptibles d'être adoptées plus le responsable de ces questions était rapproché du chef de la direction (à moins que le gestionnaire de l'énergie soit le chef de la direction lui-même, auquel cas de telles politiques étaient moins susceptibles d'être adoptées). Ces résultats indiquent que des problèmes d'information ou des problèmes mandant-mandataire entravent la prise de décision en matière d'énergie.

La recherche semble montrer que les meilleures pratiques de gestion sont associées à une faible intensité énergétique. Un paradoxe apparent qui se dégage est que les entreprises établies aux États-Unis sont généralement mieux gérées, mais ont aussi une plus grande intensité énergétique que les entreprises établies en Europe. Martin (2010) examine cette question. La plus grande intensité énergétique observée en Amérique du Nord pourrait s'expliquer par le prix plus bas de l'énergie aux États-Unis (et au Canada) qu'en Europe. Cependant, les différences dans l'intensité énergétique sont trop grandes pour s'expliquer par les écarts de prix, compte tenu de la faible réactivité des entreprises aux écarts de prix (l'énergie est inélastique par rapport au prix). Un autre facteur tel que le climat pourrait aussi jouer un rôle. Étant donné que la confluence de facteurs de causalité potentiels est difficile à départager en comparant les entreprises, Martin (2010) examine le rendement des entreprises américaines opérant au Royaume-Uni. Il constate que celles qui sont établies au Royaume-Uni depuis un certain temps ont une aussi bonne efficacité énergétique que leurs concurrentes. Toutefois, lorsqu'elles viennent de s'implanter dans ce pays, les entreprises américaines ont une efficacité énergétique nettement moins grande, une différence qui s'estompe seulement après trois ans dans son échantillon.

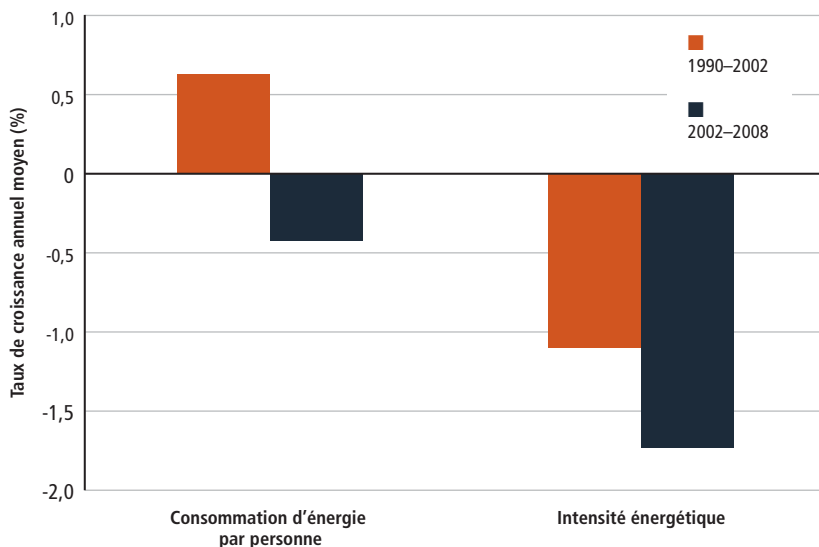
Comment expliquer cette performance? Selon la recherche publiée sur la diffusion de la technologie, les nouvelles technologies ne se propagent pas instantanément entre les entreprises parce que celles-ci peuvent ne pas savoir qu'une technologie existe. Le fait d'entrer en contact avec des entreprises qui ont adopté une technologie les sensibilise davantage. Par ailleurs, en raison de la baisse des prix de l'énergie aux États-Unis, les entreprises sont moins incitées à rechercher des technologies écoénergétiques.

Pris ensemble, ces résultats font ressortir deux conclusions. Premièrement, les entreprises qui ont une moins grande efficacité énergétique peuvent survivre dans un marché pendant une longue période. Cela signifie que, dans plusieurs domaines, l'efficacité énergétique n'est pas toujours essentielle à la compétitivité des entreprises. Néanmoins, des changements soudains dans les prix causeraient probablement des perturbations. Deuxièmement, le manque

de renseignements accessibles sur les nouvelles technologies peut limiter le degré d'adoption. L'information sur la technologie existante peut se propager rapidement; toutefois, en l'absence de connaissances tacites adéquates, les utilisateurs potentiels n'adopteront pas la technologie, même s'ils savent qu'elle existe.

3.3 EXAMEN DE L'INCIDENCE DE PRIX ÉNERGÉTIQUES PLUS ÉLEVÉS : EXPOSITION SECTORIELLE AU CANADA

Tel qu'indiqué au chapitre 2, les prix plus élevés de l'énergie au cours de la dernière décennie ont eu un impact sur toutes les entreprises canadiennes, à la fois par le biais d'une augmentation des coûts des intrants et en haussant les coûts liés à la propriété des produits qui utilisent beaucoup d'énergie. Les entreprises ont été incitées à réagir en améliorant l'efficacité énergétique de leurs procédés opérationnels et en offrant des biens et services qui requièrent moins d'énergie, en suivant quelques-unes des stratégies décrites dans le présent chapitre.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014a, 2014l, 2014m)

Figure 3.1

Changements dans la consommation d'énergie par personne et l'intensité énergétique, Canada, 1990-2008

La figure montre que la croissance de la consommation d'énergie s'est mise à ralentir par rapport à la croissance de la population et du PIB après le début de la hausse des prix de l'énergie. L'intensité énergétique est la consommation d'énergie par unité de PIB en dollars constants.

Les données indiquent que ces réactions ont eu un impact. La figure 3.1 montre les profils d'utilisation de l'énergie au Canada par rapport à la population et la taille de l'économie, à la fois durant une période de prix énergétiques relativement bas et constants, dans les années 1990, et durant une période de hausse des prix énergétiques, entre 2002 et 2008. À mesure que les prix augmentaient, moins d'énergie était utilisée proportionnellement.

L'examen de la littérature en économie et en gestion fait par le comité d'experts et les profils sectoriels qui en sont ressortis ont renforcé son opinion à l'effet que la meilleure façon d'aborder la prise de décision en matière énergétique dans les entreprises est de recourir à une analyse sectorielle. Par conséquent, le comité d'experts a décidé de limiter le nombre de secteurs retenus pour un examen plus approfondi à ceux qui sont exposés aux prix énergétiques, et qui sont donc les plus touchés, dans le contexte canadien. Pour identifier les secteurs pertinents, le comité d'experts a puisé dans la littérature économique empirique, qui est principalement fondée sur des données provenant des États-Unis.

Davis et Haltiwanger (2001) ont examiné en détail les changements survenus dans les profils d'emploi par usine dans 450 industries manufacturières aux États-Unis en réponse à un choc des prix pétroliers. La « réaction cumulative au niveau de l'emploi sur une période deux ans après un choc pétrolier positif augmentait fortement avec l'intensité de capital et la durabilité des produits » [traduction] (Davis et Haltiwanger, 2001)¹⁷. Les auteurs ont noté que les « vêtements, le caoutchouc et les matières plastiques, les meubles, les métaux primaires, et le matériel de transport figurent parmi les industries où la destruction d'emplois a été particulièrement importante en réaction aux chocs pétroliers » [traduction].

Herrera et Karaki (2013) ont mis à jour et appliqué plus largement cette approche et ont constaté que les chocs des prix pétroliers ont un impact sur la redistribution brute des emplois, « en particulier dans les secteurs où l'on observe une forte intensité énergétique au niveau de la production (p. ex. les textiles, le pétrole et le charbon, le caoutchouc et les matières plastiques) ou de la consommation (p. ex. le matériel de transport) » [traduction]. Confirmant dans les grandes lignes les résultats de Davis et Haltiwanger (2001), ils ont observé des baisses nettes d'emplois dans les textiles, le bois d'œuvre, les meubles, le caoutchouc et les matières plastiques, la pierre, l'argile et le

17 *L'intensité énergétique* est définie comme les coûts de l'énergie en pourcentage de la valeur des expéditions; l'intensité de capital est mesurée par le capital par travailleur de la production, tandis que la durabilité des produits est mesurée à l'aide de taux d'amortissement au niveau du produit obtenus auprès d'une compagnie d'assurance.

verre, et les métaux ouvrés. Explorant plus en détail le secteur du matériel de transport, ils ont noté une redistribution beaucoup plus grande des emplois dans toutes les industries, mais surtout dans celles des véhicules automobiles et des carrosseries d'automobiles et celle des remorques de camions, avec des effets plus modestes dans celle de la fabrication de pièces (mais importants en comparaison des industries autres que l'automobile). Cette dernière observation rejoint un autre consensus dans la littérature économique : les prix énergétiques ont un impact significatif sur la fabrication de matériel de transport. Hamilton (2009) fait ainsi valoir le rôle central joué par le secteur de l'automobile pour expliquer les effets macroéconomiques des chocs des prix pétroliers.

En utilisant des données de 1967 à 2009, Ramey et Vine (2010) ont trouvé que le comportement des consommateurs au cours des dernières années était assez similaire à celui observé il y a 30 ans. La hausse des prix de l'essence a provoqué une plus grande anxiété et un déplacement de la demande pour les véhicules de différentes tailles, ce qui a entraîné une accumulation des stocks et un déclin dans l'utilisation de la capacité alors que les constructeurs tentaient de se défaire de leurs stocks. L'évolution du profil de la demande a un effet aussi perturbateur sur l'utilisation de la capacité dans les usines de fabrication d'automobiles depuis l'an 2000 que dans les années 1970 (Ramey et Vine, 2010).

Bresnahan et Ramey (1993) ont utilisé des données moins récentes et examiné comment les constructeurs d'automobiles ont réagi aux changements dans les prix pétroliers. Le processus de réaffectation de la production est coûteux parce qu'il suppose de réaffecter le capital humain et le capital matériel et le capital de gestion complémentaires. L'inadéquation entre la capacité et la demande se traduit par des stocks plus élevés. Sous l'effet du choc pétrolier de 1973, l'utilisation de la capacité est tombée à 50 %, contre le taux de 60 % observé en 1975. Le rajustement peut toutefois être assez rapide. Le nombre d'usines produisant des compactes est passé de 9 au début de 1973 à 16 à la fin de 1974. En revanche, le nombre d'usines fabriquant des voitures de taille standard est tombé de 23 à 14 pendant la même période. Ce rajustement rapide a probablement été facilité par i) les plans déjà en place pour produire un plus grand nombre de voitures plus petites et ii) la perception que le changement du prix du pétrole était de nature permanente. En dépit de ces expériences, il semble aussi que les décisions des consommateurs en matière de transport soient devenues beaucoup moins sensibles aux prix énergétiques. Hughes *et al.* (2008) affirment que les élasticités-prix à court terme en 2001–2006 étaient inférieures de presque un ordre de grandeur à celles de 1975–1980¹⁸.

18 Plus précisément, les élasticités-prix à court terme variaient entre 0,034 et 0,077 en 2001–2006, contre 0,21 à 0,34 en 1975–1980.

À la lumière de ces données et des données agrégées fournies par Statistique Canada, le comité d'experts a choisi les secteurs les plus appropriés aux fins d'un examen au Canada :

- **Les industries à forte intensité énergétique qui ne sont pas à forte intensité de capital** : Ces industries ont une intensité énergétique supérieure à 5 %¹⁹. Les exemples les plus évidents au niveau du SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) à trois chiffres sont les services de transport et d'entreposage (à l'exclusion du transport par pipeline), ainsi que l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse. Une désagrégation plus fine a entraîné l'inclusion de la fabrication de produits chimiques, la fabrication du papier, la fabrication de produits minéraux non métalliques, la première transformation des métaux et les services de réparation et d'entretien. Cette liste est globalement similaire à celles produites par Davis et Haltiwanger (2001) et Herrera et Karaki (2013).
- **Les industries à forte intensité de capital** : Dans ces industries, les services du capital représentent 40 % ou plus de la production brute. Elles comprennent les services publics (électricité et gaz, et distribution de l'eau), l'extraction minière, l'extraction pétrolière et gazière, le transport par pipeline et la gestion des déchets²⁰.
- **Les industries de matériel de transport** : Ce groupe d'industries est un cas particulier qui doit être examiné séparément parce que les biens qu'elles produisent consomment des quantités importantes d'énergie.

Ensemble, ces industries représentaient en moyenne 27 % du PIB du secteur des entreprises sur la période 2005–2008²¹. Bien qu'elles ne représentent pas la plus grande partie de l'économie, les prix de l'énergie peuvent avoir des répercussions considérables sur l'ensemble des entreprises. Les difficultés qu'éprouvent ces industries à s'adapter aux hausses des prix énergétiques peuvent propager les effets négatifs de manière plus généralisée que leur part de l'économie ne le laisse supposer.

Le comité d'experts a aussi décidé d'identifier plusieurs autres industries qui pourraient être moins touchées par les prix de l'énergie que celles des trois groupes présentés ci-dessus, telles que les industries du commerce de gros et de détail et certaines industries manufacturières, et de les utiliser comme

19 *L'intensité énergétique* est le ratio des dépenses totales en énergie au PIB. Le seuil de 5 % a été choisi après avoir examiné un diagramme de dispersion de l'intensité énergétique par industrie.

20 La mesure pour identifier ces industries était l'intensité de capital seule, en se fondant sur la recherche empirique. Cependant, plusieurs des industries identifiées se sont avérées étroitement associées à l'énergie, comme la production d'électricité, le gaz et le transport par pipeline.

21 Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014k).

groupe témoin dans son analyse. La classification finale des industries du SCIAN faite par le comité d'experts a été réduite aux 10 secteurs d'intérêt affichés au tableau 3.1.

Tableau 3.1

Agrégation des industries canadiennes selon les secteurs d'intérêt

Secteur défini par le comité d'experts	Industrie du SCIAN	Code du SCIAN
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	• Cultures agricoles et élevage	111–112
	• Foresterie et exploitation forestière	113
	• Pêche, chasse et piégeage	114
À forte intensité énergétique : Fabrication	• Papier	322
	• Produits chimiques	325
	• Produits minéraux non métalliques	327
	• Première transformation des métaux	331
À forte intensité énergétique : Services de transport	• Transport aérien, ferroviaire et par eau et transport terrestre de tourisme et d'agrément et activités de soutien au transport	481–483, 487–488
	• Transport par camion	484
	• Transport en commun et transport terrestre de voyageurs	485
À forte intensité de capital : Pétrole et gaz	• Extraction de pétrole et de gaz	211
À forte intensité de capital : Extraction minière	• Extraction minière (sauf le pétrole et le gaz)	212
À forte intensité de capital : Électricité	• Extraction minière (sauf le pétrole et le gaz)	2211
À forte intensité de capital : Autres	• Transport par pipeline	486
	• Services de gestion des déchets et services d'assainissement	562
Matériel de transport	• Fabrication de matériel de transport	336
Autres industries de fabrication	• Produits en bois	321
	• Produits du pétrole et du charbon	324
	• Produits en plastique et en caoutchouc	326
	• Produits métalliques	332
	• Machines	333
	• Produits informatiques et électroniques	334
Autres services	• Commerce de gros	41
	• Commerce de détail	44–45

Le tableau énumère les huit secteurs au Canada choisis par le comité d'experts comme étant les plus exposés aux prix énergétiques, suivis de deux secteurs qui ont une probabilité moindre d'être exposés. Les industries du SCIAN correspondantes pour chaque secteur y figurent également. Le secteur « Autres industries de fabrication » n'est pas examiné au chapitre 4 parce qu'il est extrêmement hétérogène et ne se prête pas à une analyse statistique significative. Il est néanmoins identifié dans les résultats de l'enquête présentés aux chapitres 5 et 6.

3.4 CONCLUSION

Ce chapitre a passé en revue les données théoriques et empiriques sur la prise de décision des entreprises dans le contexte énergétique. Dans l'ensemble, les travaux publiés en économie et en gestion jettent un éclairage sur la relation entre les prix de l'énergie et la prise de décision dans les entreprises. La littérature économique met en évidence les facteurs qui régissent les procédés de production et la gamme de produits des entreprises, et éclaire toute une variété de réactions possibles des entreprises pour faire face aux variations et à la volatilité des prix énergétiques. Les stratégies peuvent cibler une réduction de la consommation d'énergie par des investissements dans du matériel à haute efficacité énergétique, le développement et l'adoption de nouveaux produits et procédés à haute efficacité énergétique, et la substitution des sources d'énergie. Les entreprises peuvent aussi se protéger contre le risque de variations des prix en utilisant des instruments financiers. La littérature sur la gestion examine ces stratégies en mettant en évidence la façon dont les décisions sont prises et leurs influences au sein des entreprises. Le besoin de disposer de méthodes de gestion efficaces, d'un personnel qui se consacre aux questions énergétiques, de renseignements sur les prix de l'énergie et de données d'analyse comparative revêt de plus en plus d'importance pour la prise de décisions des entreprises dans un contexte énergétique.

La littérature économique montre aussi qu'il est possible d'observer des tendances sectorielles dans les réactions des entreprises à l'évolution des prix énergétiques. Par conséquent, en précisant davantage son approche sectorielle, le comité d'experts a cerné les huit secteurs au Canada qui sont exposés aux prix énergétiques, et deux secteurs qui sont vraisemblablement moins touchés pour servir de groupe témoin. Au chapitre 4, le comité d'experts étudie la résilience de ces 10 secteurs face aux changements des prix énergétiques dans le passé et sélectionne un échantillon parmi les entreprises de ces secteurs aux fins de son enquête (voir les chapitres 5 et 6).

4

Consommation d'énergie passée et performance industrielle au Canada : analyse sectorielle

- **Performance des entreprises en période de hausse des prix de l'énergie**
- **Effets de la hausse des prix de l'énergie sur la compétitivité internationale**
- **Adaptation des entreprises à la hausse des prix de l'énergie**
- **Profils d'utilisation de l'énergie dans les entreprises**
- **Analyse sectorielle détaillée**
- **Données supplémentaires requises pour évaluer la résilience**
- **Conclusion**

4 Consommation d'énergie passée et performance industrielle au Canada : analyse sectorielle

Principales constatations

- Les données sur le niveau et l'évolution de l'intensité énergétique, en termes tant économiques que physiques, sont essentielles pour comprendre à la fois la position concurrentielle des secteurs par rapport aux autres pays et la réaction des entreprises aux changements dans les prix énergétiques.
- Les données disponibles indiquent que l'intensité énergétique des secteurs canadiens est semblable à celle des secteurs comparables aux États-Unis. Ainsi, il est peu probable qu'une augmentation des prix mondiaux de l'énergie ait des effets négatifs importants sur la compétitivité en termes de perte de part de marché aux mains de concurrents étrangers. Toutefois, des différences méthodologiques entre les organismes de statistique du Canada et des États-Unis compliquent les comparaisons entre certaines industries. En outre, le manque de données internationales empêche les comparaisons directes avec d'autres pays.
- Les rajustements effectués par de nombreux secteurs canadiens exposés aux prix énergétiques pour composer avec les fluctuations des prix de l'énergie dans le passé ont contribué à réduire la quantité d'énergie utilisée en proportion de la production. Ces rajustements témoignent de la résilience de nombreux secteurs face à des prix énergétiques plus élevés.
- Les données montrent que certaines industries ont éprouvé des difficultés face aux changements dans les prix énergétiques, notamment celles de la fabrication du papier, des produits chimiques et du matériel de transport. Cependant, dans la plupart des cas, il est peu probable que les changements survenus dans les prix de l'énergie aient été la principale cause de ces problèmes, mais ils peuvent avoir exacerbé d'autres changements de nature cyclique ou structurelle. Certaines de ces industries, notamment la fabrication de produits chimiques, peuvent aujourd'hui tirer profit du bas prix du gaz naturel par rapport au pétrole.

Le présent chapitre évalue la résilience des entreprises canadiennes en examinant comment les secteurs ont réagi et se sont adaptés à la hausse des prix de l'énergie qui s'est amorcée en 2000. En particulier, l'accent est mis sur les données et la performance historique des 10 secteurs sélectionnés au chapitre 3 : 8 secteurs exposés aux variations des prix énergétiques et 2 secteurs moins touchés par les prix de l'énergie, utilisés comme groupe témoin.

Afin d'évaluer l'impact des prix énergétiques sur la compétitivité des industries de ces 10 secteurs et leur résilience dans un contexte de hausse des prix, le comité d'experts a examiné les niveaux d'intensité énergétique, en termes économiques et physiques. Il a également analysé les tendances de l'intensité énergétique au fil du temps en utilisant les taux de croissance de l'intensité énergétique par secteur. On devrait s'attendre à ce que les entreprises ou les industries résilientes procèdent à des rajustements face à des prix plus élevés, de sorte que la consommation d'énergie diminue en proportion de la production au fil du temps. Étant donné que les sources d'énergie diffèrent selon les secteurs, le comité d'experts a également examiné les profils de consommation des différentes formes d'énergie.

Bien que les données indiquent que certaines industries au Canada ont éprouvé des difficultés par suite des changements survenus dans les prix énergétiques (p. ex. la fabrication du papier, des produits chimiques et du matériel de transport), ces données ne fournissent que des signaux sur la façon dont les entreprises ont réagi. Les brefs profils sectoriels présentés à la section 4.5 examinent donc plus en détail les expériences de certaines industries afin de déterminer le rôle des variations des prix énergétiques dans les rajustements auxquels elles ont procédé. Ces profils sectoriels laissent penser, par exemple, que l'industrie de la fabrication du papier fait face à des défis technologiques plus fondamentaux. En outre, un examen plus nuancé du secteur du matériel de transport révèle que toutes les industries qui le composent ne sont pas touchées dans la même mesure lorsque les prix énergétiques changent.

Les données disponibles pour les secteurs exposés à l'énergie au Canada montrent que plusieurs ont réduit leur intensité énergétique au cours de la dernière décennie en réponse aux prix plus élevés de l'énergie. Une partie importante de ce processus d'ajustement se fait par la réaffectation des ressources des entreprises ayant une moins grande efficacité énergétique à celles qui sont plus efficaces, améliorant ainsi l'efficacité énergétique globale de l'économie (Davis et Haltiwanger, 2001). Ces rajustements entre les entreprises sont mieux saisis par une analyse des secteurs, ce qui vient valider la décision du comité d'experts de concentrer son analyse au niveau sectoriel, et non à celui de l'entreprise.

4.1 PERFORMANCE DES ENTREPRISES EN PÉRIODE DE HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE

Lorsque les prix énergétiques augmentent, les entreprises peuvent s'adapter en recourant à l'une ou plusieurs des stratégies décrites au chapitre 3. Ces méthodes d'ajustement aux prix de l'énergie sont essentielles pour maintenir la compétitivité des entreprises. Toutefois, il est difficile de disséquer les données afin de déterminer si les entreprises canadiennes ont la résilience ou la capacité requise pour s'adapter.

La résilience n'a généralement pas été étudiée par les économistes. Dhawan et Jeske (2006) affirment qu'une économie est résiliente aux chocs des prix énergétiques si sa productivité n'est pas touchée négativement, alors que van de Ven et Fouquet (2014) constatent que la résilience aux chocs énergétiques s'est améliorée avec le temps. Puisant dans une littérature plus vaste, Matzenberger (2013) soutient que la résilience est étroitement liée à la capacité d'adaptation et à la vulnérabilité. Pour les fins de son analyse, le comité d'experts définit la *résilience* comme étant la capacité des entreprises de s'ajuster ou de s'adapter à des événements tels qu'une hausse des prix énergétiques ou, en d'autres mots, de rebondir après un tel événement.

Une adaptation réussie suppose à la fois une utilisation proportionnellement plus faible de l'énergie et des effets négatifs limités sur la productivité ou les ventes²². Une productivité plus élevée indique que l'entreprise a réussi à produire plus d'extrants par travailleur en dépit des prix élevés de l'énergie. Une croissance sensiblement plus forte de la valeur de la production — qui signifie que les prix des produits vendus ont augmenté — se traduirait par une augmentation des bénéfices globaux du secteur. Idéalement, les secteurs devraient montrer une hausse de la productivité et/ou la valeur de la production en réponse à des prix énergétiques plus élevés²³.

22 La croissance du revenu brut d'une industrie augmentera au fil du temps proportionnellement à la hausse de la productivité marginale du travail et des prix des produits. La répartition de ce revenu brut entre les bénéfices et les salaires dépendra des circonstances de l'industrie. Toutefois, les bénéfices de l'industrie montrent, en général, une corrélation avec la croissance de la valeur de la production et de la productivité moyenne.

23 Au cours des épisodes de hausse des prix de l'énergie, des ressources peuvent être détournées de l'objectif d'augmenter la production en vue d'économiser sur les coûts en énergie. En utilisant les données sur les États-Unis, Hassler *et al.* (2012) démontrent que la croissance de la technologie axée sur les économies d'énergie avait un lien négatif avec la croissance de la technologie axée sur l'amélioration de la productivité : l'évolution de la technologie axée sur les économies d'énergie a été plus rapide dans les années 1970, alors que les prix pétroliers augmentaient, par rapport à la technologie d'enrichissement des facteurs, mais plus lentement dans les années 1980 lorsque les prix du pétrole ont retombé.

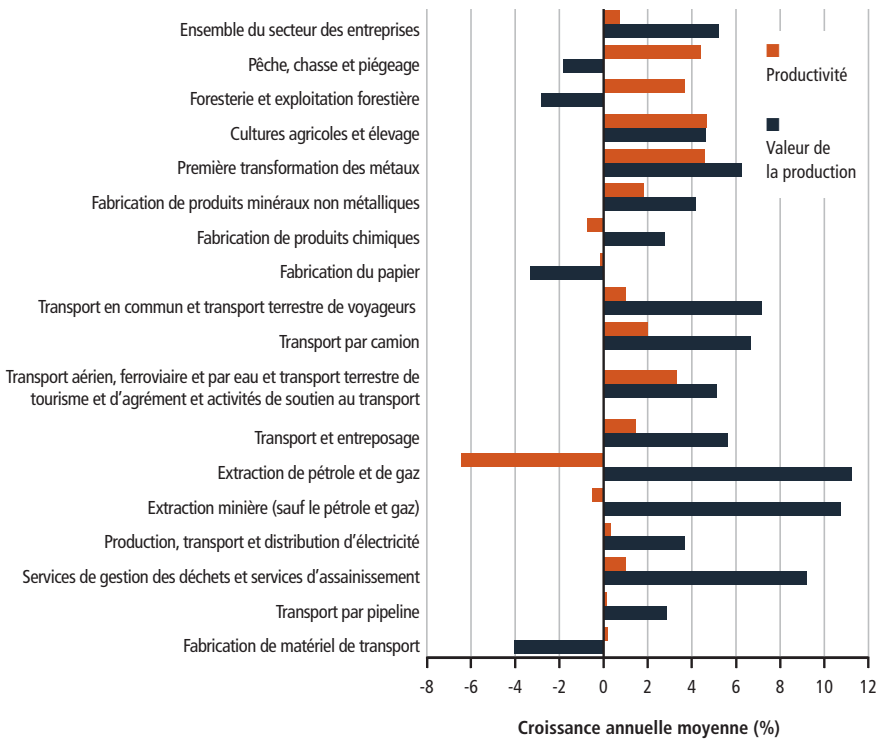
La figure 4.1 fait voir les taux de croissance annuels moyens de la productivité et de la valeur de la production, par industrie, entre 2000 et 2008, une période durant laquelle les prix énergétiques ont augmenté. Lorsqu'elles sont agrégées, ces industries forment les huit secteurs que le comité d'experts a déterminés, au chapitre 3, comme étant exposés aux prix énergétiques. Les premières lignes de données dans cette figure portent sur la performance de l'ensemble du secteur des entreprises au Canada (ce qui comprend des industries qui ne sont pas exposées aux prix énergétiques, en plus des industries exposées). Les données révèlent que la croissance de la productivité a été relativement faible dans l'ensemble au Canada, ce qui est conforme à d'autres études. En général, les taux de croissance de la productivité dans les secteurs exposés aux prix énergétiques n'ont pas trop dévié de la tendance de la performance globale du secteur canadien des entreprises, avec quelques exceptions notables.

Premièrement, certaines industries ont connu des difficultés au cours de la dernière décennie, affichant une croissance de la productivité nulle ou négative, associée dans quelques cas à une baisse de la valeur de la production (probablement à mesure que la taille de l'industrie se contractait). Ce groupe comprend les industries de la fabrication du papier, des produits chimiques et du matériel de transport. Deuxièmement, bien que la production des industries de la pêche, de la chasse et du piégeage et de celles de la foresterie et de l'exploitation forestière ait diminué, cet effet a été compensé par une plus grande productivité²⁴. Troisièmement, la productivité a baissé dans les industries de l'extraction pétrolière et gazière et de l'extraction minière. Tel qu'Almon et Tang (2011) et Sharpe et Long (2012) l'affirment, la hausse des prix énergétiques a encouragé ces industries à augmenter leur taux d'exploration et d'extraction des réserves plus marginales, ce qui a baissé leur productivité. Du même coup, elles ont enregistré des bénéfices plus élevés, comme l'indique la croissance rapide de la valeur de la production. Pour ces industries, la mesure la plus appropriée d'un bon rendement est la valeur de la production brute (qui se rapproche des ventes). De toute évidence, l'industrie de l'extraction du pétrole et du gaz bénéficie d'une hausse des prix énergétiques.

Cette analyse des données ne permet pas de voir si les difficultés qu'ont connues ces trois industries — la fabrication du papier, des produits chimiques et du matériel de transport — étaient principalement attribuables aux prix plus élevés de l'énergie ou à d'autres tendances structurelles au cours de la dernière décennie. L'analyse plus approfondie de tous les secteurs exposés aux prix énergétiques, présentée à la section 4.5, a aidé le comité d'experts à acquérir une compréhension plus nuancée du rôle des prix énergétiques.

24 Une plus grande productivité associée à une baisse de la valeur des produits fabriqués par une industrie pourrait être un signe que les usines moins efficaces quittent l'industrie.

En particulier, l'industrie de la fabrication du papier est confrontée à des défis plus fondamentaux, tels que la numérisation des médias, qui ont réduit la demande de papier journal. L'industrie de la fabrication des produits chimiques a été touchée par l'augmentation du prix relatif du pétrole par rapport au gaz naturel, une tendance qui s'est maintenant inversée. L'industrie de la fabrication du matériel de transport est elle-même aux prises avec une surcapacité en Amérique du Nord. Dans ce dernier cas, il se peut que la demande des consommateurs se soit orientée vers des véhicules plus écoénergétiques et que les entreprises établies en Amérique du Nord ne se soient pas adaptées assez rapidement.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014a, 2014b)

Figure 4.1

Croissance annuelle moyenne de la valeur de la production et de la productivité dans les industries canadienne exposées aux prix de l'énergie et dans l'ensemble du secteur des entreprises, 2000–2008

La figure montre les taux de croissance de la productivité et de la valeur de la production pour l'ensemble des industries. La croissance de la productivité a été faible dans plusieurs industries au Canada, mais des prix plus élevés et une production accrue pourraient être un indicateur de la vigueur des industries qui subissent l'influence des prix des ressources naturelles.

4.2 EFFETS DE LA HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE SUR LA COMPÉTITIVITÉ INTERNATIONALE

Comme mesure directe de l'impact des changements dans les prix énergétiques sur la compétitivité, le comité d'experts a comparé les données sur l'intensité énergétique entre les pays. Au niveau le plus élémentaire, la performance de l'entreprise est déterminée par le fait de disposer d'équipements modernes et de méthodes d'exploitation et de gestion efficaces. À cet égard, des études comparatives de l'efficacité énergétique au niveau national et international sont disponibles pour de nombreuses industries au Canada, comme pour l'industrie des pâtes et papiers (RNCan, 2008) et l'industrie de l'acier (RNCan, 2007). Ces études fournissent des renseignements tels que la quantité d'énergie utilisée (mesurée en joules) par unité de production matérielle (p. ex. une tonne de ciment ou d'acier). Comme il est indiqué aux chapitres 3 et 6, ce genre d'information est précieux pour les gestionnaires d'entreprises car il permet une prise de décision plus éclairée.

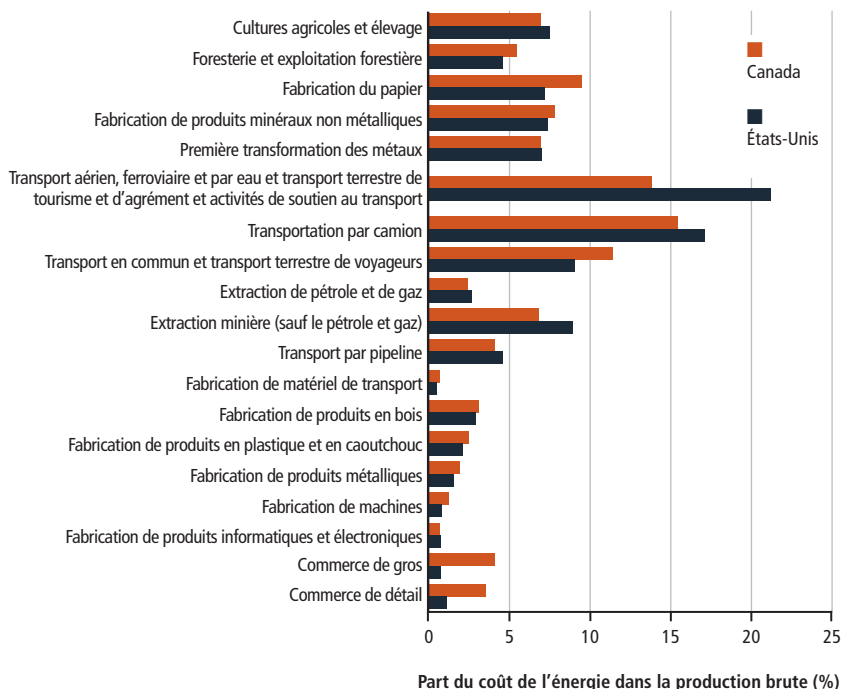
Cependant, il est difficile d'utiliser ce genre d'informations pour donner un aperçu de l'état de la compétitivité des entreprises canadiennes. Le faible prix de l'énergie au Canada (tel qu'analysé au chapitre 2) rend moins intéressant l'investissement dans du matériel à très haute efficacité énergétique par rapport aux autres pays, voire même la recherche de telles possibilités. Par conséquent, le fait d'avoir une moins grande efficacité énergétique en termes physiques comparativement aux usines d'autres pays n'est peut-être pas un signe préoccupant pour la compétitivité du Canada. Au contraire, cela pourrait refléter des décisions rationnelles de la part des entreprises fondées sur l'énergie à bon marché. Tel qu'indiqué au chapitre 3, il pourrait être plus facile pour les entreprises établies au Canada d'améliorer leur efficacité énergétique en suivant la feuille de route tracée par leurs concurrentes européennes. En outre, des données permettant de faire des comparaisons de l'efficacité énergétique en unités physiques ne sont généralement pas disponibles pour des secteurs comparables entre les pays. Il est plus probable que, lorsqu'elles existent, ces comparaisons se situent au niveau de l'usine.

Pour prendre en compte les prix énergétiques et évaluer si les prix plus bas au Canada suffiraient à compenser la plus grande utilisation d'énergie qui en résulte, il est utile de comparer les coûts énergétiques en proportion des ventes pour des secteurs comparables au Canada et à l'étranger. Une part plus élevée des coûts en énergie dans un secteur au Canada signifierait qu'une augmentation en pourcentage similaire du prix de l'énergie entre les pays se traduirait par une plus forte augmentation des coûts absolus dans le secteur canadien, en supposant l'accès à des solutions d'adaptation similaires. Cela nuirait à la compétitivité de ce secteur.

Le comité d'experts n'a pas trouvé de données facilement accessibles pour faire des comparaisons, au niveau de l'industrie ou du secteur, de l'intensité énergétique entre les entreprises canadiennes et celles de pays autres que les États-Unis. Le comité d'experts a examiné les données de Statistique Canada et du Bureau of Economic Analysis (BEA, 2013) des États-Unis. Ces données ont l'avantage d'avoir des définitions des secteurs conformes à la base commune du SCIAN²⁵. La figure 4.2 montre le coût de l'énergie en proportion de la valeur de la production brute (c.-à-d. l'intensité énergétique) dans l'ensemble des secteurs industriels. Le tableau qui en ressort est qu'il n'y a pas de grandes différences entre le Canada et les États-Unis dans le degré d'intensité énergétique, en particulier dans les industries manufacturières. Les différences observées dans les industries de services pourraient refléter un plus grand besoin de chauffage en hiver au Canada qu'aux États-Unis. Pour les industries qui fournissent des biens et services qui ne font pas l'objet d'un commerce transfrontière, l'intensité énergétique n'aurait aucun impact sur la compétitivité en termes de perte de part de marché aux mains de concurrents internationaux, même si les consommateurs peuvent orienter leurs achats vers des produits moins énergivores à long terme.

Malheureusement, le Canada et les États-Unis utilisent des méthodes différentes pour faire état de l'utilisation des différentes sources d'énergie dans les données économiques. Dans ces données, le coût total peut être réparti entre le capital, le travail, l'énergie, les matières et les intrants de services, mais certains produits énergétiques peuvent être à la fois des intrants matériels dans la production (p. ex. le gaz naturel utilisé comme matière première dans la fabrication de produits chimiques) et des sources d'énergie (p. ex. le gaz naturel utilisé pour produire de l'électricité). Cependant, toutes les dépenses en gaz naturel dans les comptes économiques sont considérées comme des coûts en énergie au Canada, alors que dans les données des États-Unis, une partie des dépenses en gaz naturel dans l'industrie des produits chimiques est imputée aux coûts des matières premières. Ces différences importent au moment de comparer la part des coûts en énergie dans certaines industries au Canada et aux États-Unis, comme dans la fabrication de produits du pétrole et du charbon, la fabrication de produits chimiques et les services de gestion des déchets et d'assainissement. Ces industries n'apparaissent donc pas à la figure 4.2 parce que les données montrent un écart artificiellement élevé dans l'intensité énergétique découlant de différences méthodologiques entre les organismes de statistique plutôt que des différences réelles.

25 Il subsiste certaines différences dans les définitions, comme le fait que la pêche n'est pas disponible séparément dans les données du BEA.



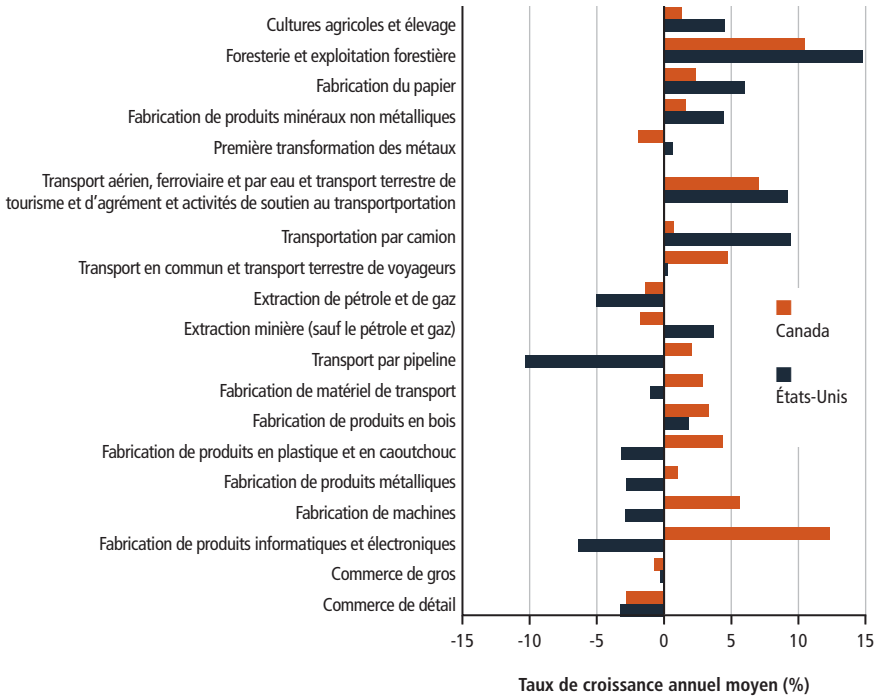
Sources des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g) et du BEA (2013)

Figure 4.2

Intensité énergétique moyenne par industrie, Canada et États-Unis, 2004–2008

La figure montre que l'intensité énergétique (part du coût de l'énergie dans la valeur de la production brute) dans les industries canadiennes correspond à peu près à celle de leurs concurrentes aux États-Unis. Des données permettant de comparer l'intensité énergétique ne sont pas disponibles pour la fabrication de produits chimiques, de produits du pétrole et du charbon et la gestion des déchets en raison des méthodologies différentes du BEA et de Statistique Canada. L'industrie de la foresterie et de l'exploitation forestière aux États-Unis englobe la pêche, la chasse et le piégeage.

La figure 4.3 montre la croissance de l'intensité énergétique (coût de l'énergie en proportion de la production brute) dans l'ensemble des industries au Canada et aux États-Unis pour la période de 2000 à 2008, marquée par une augmentation des prix énergétiques. Plusieurs industries qui font une grande consommation d'énergie au Canada affichent une plus faible augmentation de l'intensité énergétique que leurs concurrentes américaines, ce qui laisse supposer qu'à tout le moins, les industries à forte intensité énergétique avaient pris des mesures pour limiter leurs coûts en énergie. Un des facteurs ayant contribué à cette situation est que les prix énergétiques ont augmenté proportionnellement plus aux États-Unis qu'au Canada parce que la hausse du dollar canadien a maintenu à un bas niveau le coût de ces sources d'énergie, dont les prix de référence sont généralement exprimés en dollars américains.



Sources des données : Calculs du comité d'experts à partir de données du BEA (2013) et de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.3

Croissance de l'intensité énergétique moyenne par industrie, Canada et États-Unis, 2000–2008

Cette figure montre la croissance de l'intensité énergétique (part du coût de l'énergie dans la valeur de la production brute). Plusieurs industries énergivores au Canada affichent une plus faible augmentation de l'intensité énergétique que leurs concurrentes aux États-Unis, ce qui laisse supposer que de nombreuses entreprises ont pris des mesures pour limiter les coûts de l'énergie.

4.3 ADAPTATION DES ENTREPRISES À LA HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE

Même si les niveaux d'intensité énergétique sont élevés dans certains secteurs au Canada par rapport à d'autres pays, les entreprises peuvent s'adapter au fil du temps si les prix de l'énergie continuent d'augmenter. En effet, tel qu'indiqué au chapitre 3, il pourrait être avisé pour les entreprises d'agir uniquement quand elles perçoivent une tendance persistante des prix énergétiques. Par conséquent, pour déterminer si les changements dans les prix énergétiques ont

des effets importants sur la compétitivité, il est utile d'examiner les tendances de la quantité et du coût de l'énergie utilisée en proportion de la production en période de hausse des prix énergétiques pour voir comment les entreprises se sont rajustées à l'augmentation des prix. Dans un tel exercice, il importe de tenir compte des variations de la production parce que les fluctuations dans la taille des secteurs au fil du temps influenceront aussi la quantité d'énergie utilisée, ainsi que les améliorations de l'efficacité énergétique.

Lorsque les prix énergétiques sont plus élevés, les coûts en énergie d'une entreprise augmentent généralement en proportion des ventes étant donné que la demande d'énergie est généralement inélastique par rapport aux prix, en particulier à court terme²⁶. Une caractéristique d'un intrant inélastique est que la part du budget de l'entreprise qui lui est consacrée évoluera dans la même direction que son prix. Par conséquent, alors que les coûts énergétiques en proportion des ventes augmentent avec des prix énergétiques à court terme, la quantité d'énergie utilisée en proportion de la quantité de production va probablement diminuer avec le temps parce que les entreprises s'adapteront afin de réduire leur consommation d'énergie. Une industrie qui a de la difficulté à faire face à la hausse des prix énergétiques aura une capacité limitée de réduire sa consommation d'énergie. Ainsi, une industrie touchée négativement par les prix énergétiques verra ses coûts en énergie augmenter par rapport aux ventes, alors que la quantité d'énergie utilisée par unité de production ne diminuera pas proportionnellement.

Il ne semble pas que les données requises pour examiner ces tendances soient publiées de manière systématique au niveau international. En conséquence, il faudrait faire appel à un organisme spécialisé pour aplanir les différences dans les définitions des secteurs et les méthodologies d'un pays à l'autre. Mulder et de Groot (2012) ont signalé ces préoccupations en utilisant un ensemble de données couvrant plusieurs pays développés. Cet ensemble comprend des données économiques sur l'énergie provenant de bases de données nationales et européennes (mais non du Canada) et des données sur les unités physiques de l'AIE. Bien que des comparaisons internationales avec des pays autres que les États-Unis ne semblent pas possibles, l'évolution de ces variables peut être comparée à celle observée au sein du Canada.

26 L'élasticité d'un produit représente le ratio de la variation en pourcentage de la quantité demandée d'un produit à la variation en pourcentage de son prix. Un produit est inélastique lorsque la variation en pourcentage de la quantité demandée est inférieure à la variation en pourcentage du prix.

Le comité d'experts a examiné les tendances de l'intensité énergétique dans l'industrie canadienne entre 2000 et 2008 en termes de coût et de quantité (voir le tableau 4.1). Cette période a été marquée par une augmentation des prix énergétiques et offre un cadre cohérent pour étudier leurs effets potentiels. L'année 2008 est la dernière pour laquelle des données complètes étaient disponibles, mais l'utilisation de données plus récentes, si elles avaient été disponibles, aurait confondu l'impact des prix énergétiques à ceux de la récession. La performance économique des industries, regroupées au sein des secteurs définis par le comité d'experts comme étant exposés aux changements dans les prix énergétiques, donne une idée de la façon dont elles pourraient composer avec la hausse des prix énergétiques dans l'avenir, et offre un fondement pour une analyse plus approfondie subséquentement dans ce chapitre.

La première colonne de données du tableau 4.1 montre le taux de croissance annuel moyen de la production brute en termes réels (c.-à-d. en excluant l'effet des changements de prix indiqués à la figure 4.1). Le même groupe d'industries (c.-à-d. la fabrication de matériel de transport et de papier) que celui entrant dans l'analyse présenté à la figure 4.1 fait voir des baisses de production. Les industries de l'extraction pétrolière et gazière et de l'extraction minière montrent ici des augmentations plus modestes de la production parce que l'effet de la hausse des prix a été retranché. La colonne suivante montre le taux de croissance en unités physiques d'énergie.

Les deux colonnes suivantes du tableau font voir la variation dans l'utilisation de l'énergie en proportion de la production, d'abord en termes de coût énergétique par rapport à la valeur de la production, puis en termes de quantité d'énergie utilisée par rapport à la quantité de production. Étant donné que cette période a été marquée par une augmentation des prix énergétiques, le taux d'augmentation du coût de l'énergie par rapport à la valeur de la production sera plus élevé, en général, que le taux d'augmentation de la quantité d'énergie utilisée par rapport à la quantité de production. Une exception importante a trait aux industries qui produisent de l'énergie ou des produits dont le prix est susceptible d'avoir une forte corrélation avec l'énergie (p. ex. en raison de la demande croissante pour ces produits liée à l'expansion rapide des pays en développement). En conséquence, le coût de l'énergie en proportion des ventes a diminué dans les secteurs du pétrole et du gaz et celui de l'extraction minière car la valeur de leur production a augmenté dans une mesure encore plus grande que leurs coûts énergétiques.

De façon générale, les données montrent que les industries se sont adaptées aux prix plus élevés de l'énergie en améliorant leur efficacité énergétique. La figure 4.4 fait voir la variation annuelle moyenne de l'énergie utilisée en proportion de la production, par industrie, au cours de la période de 2000 à 2008, marquée par une hausse des prix énergétiques. Des 18 industries affichées, 14 ont réduit leur intensité énergétique selon cet indicateur, 1 industrie est demeurée inchangée, tandis que l'intensité énergétique a augmenté dans 3 autres. Les écarts ont varié d'une baisse annuelle moyenne de 4,7 % dans les services du commerce de détail à une augmentation moyenne de 2,1 % dans la foresterie et l'exploitation forestière.

Tableau 4.1

Statistiques économiques sur les secteurs au Canada, 2000–2008

Secteurs	Taux de croissance annuel moyen, 2000–2008					Part du coût de l'énergie dans la production brute, 2008 (%)
	Industries selon la classification de Statistique Canada (%)	Production brute réelle (%)	Intrant énergie (%)	Part du coût de l'énergie dans la valeur de la production (%)	Part de la quantité d'énergie dans le volume de production (%)	
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	Cultures agricoles et élevage	2,0	0,5	1,3	-1,4	6,9
	Foresterie et exploitation forestière	-3,3	-1,3	10,4	2,1	6,7
	Pêche, chasse et piégeage	-1,2	-4,5	3,6	-3,4	16,4
À forte intensité énergétique : Fabrication	Fabrication du papier	-2,6	-3,5	2,3	-0,9	9,8
	Fabrication de produits chimiques	0,1	0,1	5,1	0,0	14,9
	Fabrication de produits minéraux non métalliques	2,2	0,0	1,6	-2,2	7,9
	Première transformation des métaux	2,2	0,8	-1,9	-1,4	6,7

suite à la page suivante

Secteurs	Taux de croissance annuel moyen, 2000–2008					Part du coût de l'énergie dans la production brute, 2008 (%)
	Industries selon la classification de Statistique Canada (%)	Production brute réelle (%)	Intrant énergie (%)	Part du coût de l'énergie dans la valeur de la production (%)	Part de la quantité d'énergie dans le volume de production (%)	
À forte intensité énergétique : Services de transport	Transport aérien, ferroviaire et par eau et transport terrestre de tourisme et d'agrément et activités de soutien au transport	2,5	3,3	7,0	0,8	17,6
	Transport par camion	3,9	-0,4	0,7	-4,2	17,5
	Transport en commun et transport terrestre de voyageurs	3,6	4,6	4,7	1,0	13,1
À forte intensité de capital : Pétrole et gaz	Extraction de pétrole et de gaz	1,8	1,2	-1,4	-0,6	2,0
À forte intensité de capital : Extraction minière	Extraction minière (sauf le pétrole et le gaz)	1,2	0,8	-1,8	-0,4	6,6
À forte intensité de capital : Électricité	Production, transport et distribution d'électricité	1,9	1,0	3,0	-0,9	13,8
À forte intensité de capital : Autres	Transport par pipeline	-0,1	-1,7	2,0	-1,7	4,7
	Services de gestion des déchets et services d'assainissement	7,8	4,8	0,9	-2,8	8,4

suite à la page suivante

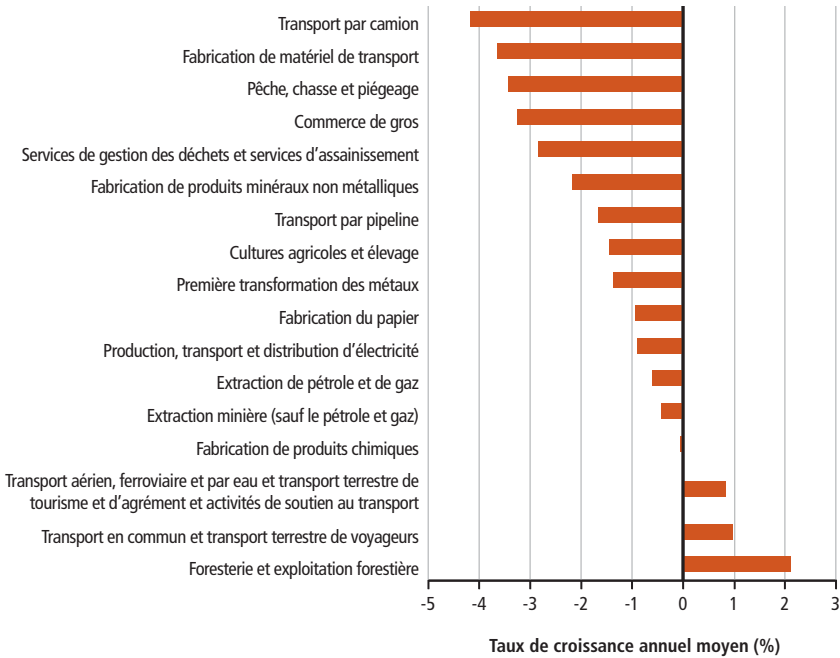
Secteurs	Taux de croissance annuel moyen, 2000–2008					Part du coût de l'énergie dans la production brute, 2008 (%)
	Industries selon la classification de Statistique Canada (%)	Production brute réelle (%)	Intrant énergie (%)	Part du coût de l'énergie dans la valeur de la production (%)	Part de la quantité d'énergie dans le volume de production (%)	
Matériel de transport	Fabrication de matériel de transport	-2,6	-6,1	2,9	-3,6	0,7
Autres services	Commerce de gros	4,1	0,8	-0,7	-3,2	4,3
	Commerce de détail	3,9	-1,0	-2,8	-4,7	3,5

Source des données : Analyses du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

La productivité du travail est mesurée en termes de production brute par heure travaillée. La production d'énergie est obtenue par une agrégation chaînée de Fisher des divers intrants énergétiques achetés pour servir de source de chaleur ou de courant, y compris l'électricité, le mazout, le charbon, le gaz naturel et d'autres sources d'énergie. La part du coût de l'énergie est calculée en divisant le coût de l'énergie par le PIB en dollars courants. L'intensité énergétique est le ratio de la croissance de l'intrant énergie à la croissance de la production brute réelle. Le coût de l'énergie est la part du coût de l'intrant énergie dans le PIB.

À titre d'exemple, même si les coûts en énergie dans les industries de fabrication de produits minéraux non métalliques ont augmenté à un taux annuel moyen de 1,6 % au cours de cette période de huit ans, celles-ci ont réussi à réduire la quantité d'énergie utilisée en proportion de la quantité de production de 2,2 % par an. Si ces industries n'avaient pas pris des mesures pour s'ajuster et s'adapter, elles auraient été confrontées à une augmentation encore plus marquée des coûts énergétiques au cours de la période.

Les données indiquent encore une fois que les industries qui n'ont apparemment pas réduit leur consommation d'énergie étaient la foresterie et l'exploitation forestière, la fabrication de produits chimiques et certaines industries de services de transport. La quantité d'énergie utilisée en proportion de la quantité de production a augmenté dans ces industries en dépit de l'augmentation des prix. Cependant, les industries de services de transport ont réussi à s'adapter étant donné que leur production réelle a augmenté très rapidement, tout comme leur productivité et la valeur de leurs ventes (tel qu'indiqué à la figure 4.1).



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014f)

Figure 4.4

Croissance annuelle moyenne de la quantité d'énergie utilisée par rapport au volume de production, par industrie au Canada, 2000–2008

La figure montre que la quantité d'énergie utilisée a diminué par rapport au volume de production dans plusieurs industries alors que le prix de l'énergie a augmenté depuis 2000.

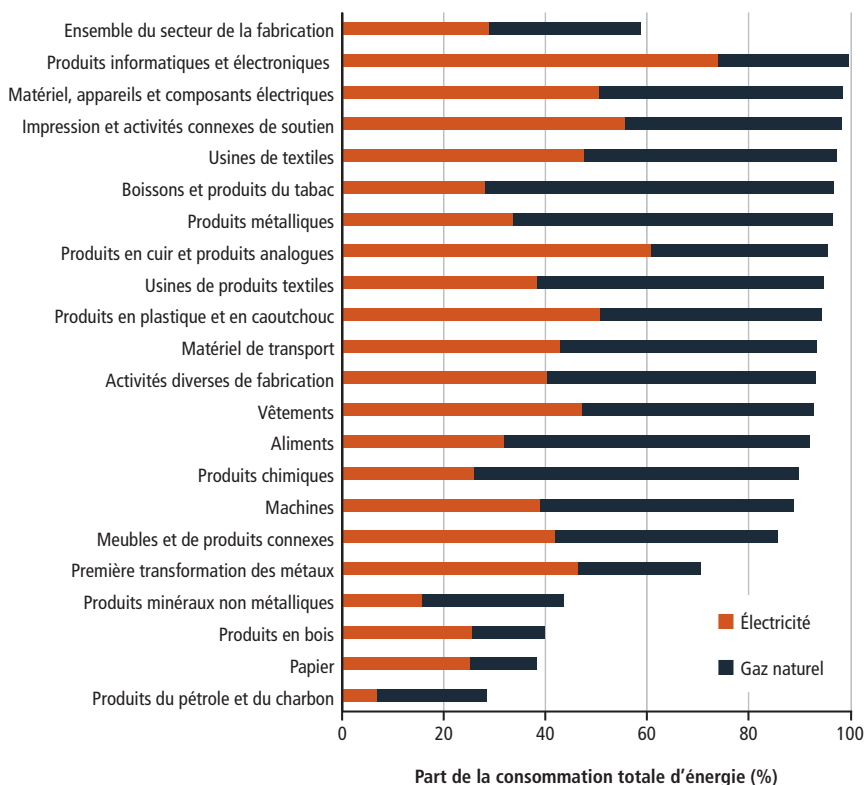
4.4 PROFILS D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE DANS LES ENTREPRISES

Un autre facteur à considérer dans l'examen de l'exposition de l'industrie est le profil de consommation d'énergie. Étant donné que l'utilisation des différentes sources d'énergie varie selon les secteurs, leur exposition aux prix énergétiques peut varier si les prix de ces formes d'énergie deviennent moins interdépendants. Comme le montre la figure 4.5, environ 60 % de l'énergie utilisée dans l'industrie manufacturière²⁷ au Canada provient de la combustion

²⁷ Les données sur la consommation de combustibles ne sont pas disponibles pour toutes les industries. Les types de combustibles utilisés pour produire de l'électricité ont été examinés au chapitre 2.

de gaz naturel ou de la consommation d'électricité. Toutefois, ce ratio atteint presque 100 % dans l'industrie de la fabrication des produits informatiques et électroniques.

Les industries qui utilisent des formes d'énergie autres que le gaz naturel et l'électricité ont souvent des sources d'énergie uniques. L'industrie de la première transformation des métaux (qui englobe la production d'acier) tire 20 % de son énergie de la cokéfaction du charbon; la fabrication des produits minéraux non métalliques (qui englobe la production de ciment) obtient de



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2012)

Figure 4.5

Part de la consommation d'énergie provenant de l'électricité et du gaz naturel dans la fabrication au Canada, 2011

La figure montre que l'électricité et le gaz sont les plus importantes sources d'énergie entrant dans la production du secteur de la fabrication et de presque toutes les industries de ce secteur. Les données pour le secteur de la fabrication correspondent à la moyenne pondérée de toutes les industries de fabrication.

l'énergie d'une variété de sources, dont 11 % du coke de pétrole; la fabrication de produits en bois tire 47 % de son énergie du bois; enfin, la fabrication du papier tire 38 % de son énergie de la liqueur de pâte épuisée (aussi appelée liqueur noire). En conséquence, la seule grande industrie manufacturière qui utilise des quantités importantes de produits pétroliers est celle de la fabrication de produits du pétrole et du charbon (qui englobe l'utilisation de pétrole brut dans les raffineries).

Par contre, les services de transport utilisent principalement des produits à base de pétrole comme le carburant diesel, le carburant d'aviation ou le combustible de soude. Globalement, les différents modes de transport (englobant les usages personnels et commerciaux) comptent pour 71 % des produits à base de pétrole utilisés au Canada (AIE, 2013b), contre 70 % aux États-Unis (EIA, 2013b). Le transport des marchandises vers le marché risque de demeurer exposé à l'évolution des marchés mondiaux du pétrole, ce qui pourrait être une source de vulnérabilité pour les industries qui dépensent beaucoup pour le transport. En particulier, les entreprises qui se trouvent loin de leurs marchés pourraient subir des répercussions importantes, ce qui est plus probable dans certaines des régions reculées du Canada.

Pour l'avenir, comme il ressort du chapitre 2, l'électricité et le gaz naturel, les deux principales sources d'énergie pour la plus grande partie de la fabrication, demeureront vraisemblablement peu coûteuses dans plusieurs régions du Canada en comparaison d'autres pays. Cela est dû à la grande capacité de production hydroélectrique du Canada et à la disponibilité du gaz naturel, qui peut être utilisé directement ou pour produire de l'électricité. Par conséquent, les pressions concurrentielles provenant des coûts en énergie sur le secteur manufacturier canadien par rapport à d'autres pays devraient demeurer faibles. Certaines entreprises manufacturières canadiennes auraient déjà mis à profit des possibilités offertes par le gaz à bon marché. La part du gaz naturel dans l'énergie totale utilisée dans la fabrication au Canada a progressé de 26 % en 2006 à 30 % en 2011, après avoir été en déclin constant durant la décennie précédente (Statistique Canada, 2014j).

4.5 ANALYSE SECTORIELLE DÉTAILLÉE

Afin de mieux comprendre comment et pourquoi les industries des secteurs sélectionnés par le comité d'experts ont réagi dans le passé aux prix énergétiques, la présente section examine la documentation et les données disponibles sur leurs expériences individuelles. Elle scrute plus en détail les tendances de l'intensité énergétique — mesurée à la fois par le coût en énergie en tant que part de la production brute et de quantité d'énergie utilisée par rapport à la quantité de production — en les comparant sur différentes périodes. De 2000 à 2008, le prix

de l'énergie a été généralement en hausse, alors qu'entre 1986 et 2000 le prix du pétrole était beaucoup plus bas et plus stable. Par son analyse sectorielle, le comité d'experts cherche aussi à déterminer si les difficultés de certaines industries identifiées dans les sections précédentes découlent directement des prix énergétiques, ou si d'autres facteurs sont intervenus. Dans la mesure du possible, le comité d'experts a également relevé les conséquences éventuelles de certaines tendances observées au chapitre 2 pour des industries particulières.

4.5.1 Secteur à forte intensité énergétique axé sur les ressources

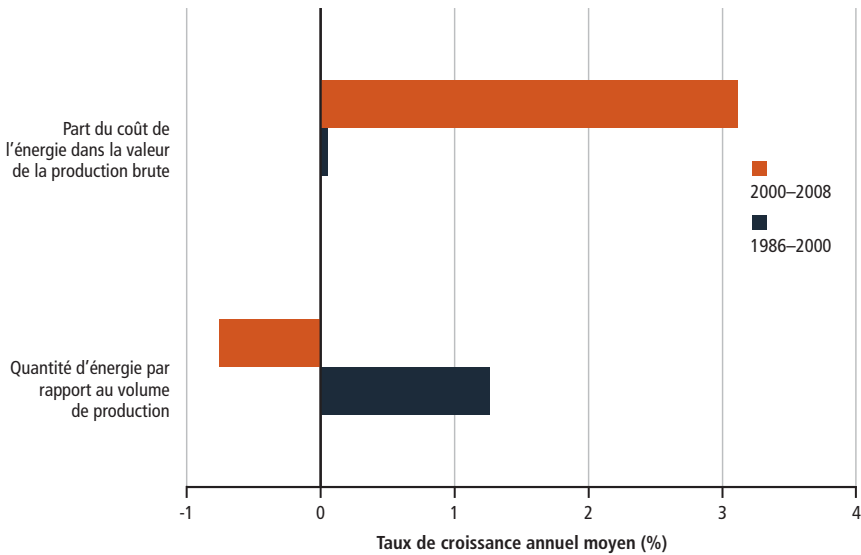
Ce secteur à forte intensité énergétique, qui englobe toutes les industries de l'agriculture et de l'élevage, de la foresterie et de la pêche, est réparti plus uniformément au Canada que la plupart des autres secteurs. L'Ontario compte 20 % des établissements canadiens, suivie de l'Alberta et de la Saskatchewan avec 19 % chacune, et le Québec avec 17 % (Statistique Canada, 2014g).

Au cours des dernières années, les coûts en énergie dans ce secteur ont augmenté en pourcentage des ventes, mais l'intensité énergétique s'est généralement améliorée. Alors que son intensité énergétique a augmenté lorsque les prix de l'énergie étaient bas, ce secteur a amélioré son efficacité énergétique quand le prix de l'énergie a commencé à grimper en 2000 (voir la figure 4.6), ce qui indique qu'il a été en mesure de s'adapter. Cependant, l'industrie de la foresterie et de l'exploitation forestière a fait face à des coûts énergétiques plus élevés et à une plus grande intensité énergétique à un moment où la production et l'emploi étaient en déclin.

Parce que le secteur dépend en bonne partie des produits à base de pétrole comme le diesel, il continuera d'être touché par les fluctuations dans le prix mondial du pétrole brut. Il sera également sensible aux fluctuations des prix de ses produits sur les marchés mondiaux car il produit des denrées agricoles et des produits forestiers entrant dans le commerce mondial. La hausse des coûts énergétiques risque donc d'être ressentie immédiatement compte tenu des possibilités limitées de compenser les coûts par des prix plus élevés.

4.5.2 Secteur de la fabrication à forte intensité énergétique

Ce secteur englobe la fabrication du papier, des produits chimiques et des produits minéraux non-métalliques et la première transformation des métaux. Les indicateurs de rendement agrégés de la production et de la productivité indiquent que les industries de fabrication de produits chimiques et de papier ont subi des pressions au cours de la période 2000–2008 lorsque les prix énergétiques augmentaient. Les industries de fabrication de produits minéraux



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.6

Secteur des ressources naturelles : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986-2008

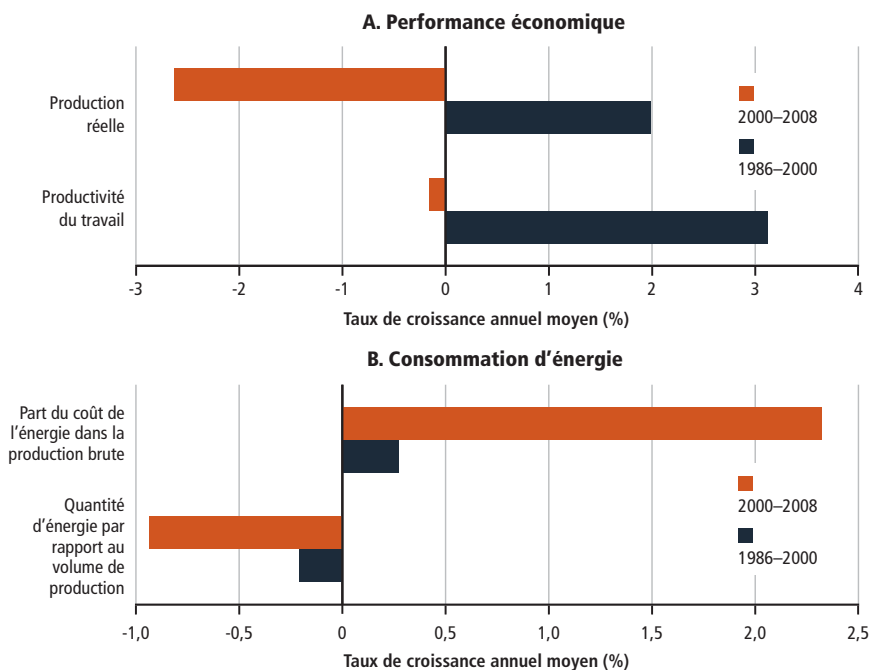
La figure montre que les coûts en énergie ont accaparé une plus grande part de la valeur de la production brute depuis 2000 dans le secteur des ressources naturelles (qui englobe les cultures agricoles et l'élevage, la foresterie et la pêche). Toutefois, la quantité d'énergie consommée par unité de production a diminué dans ce secteur.

non métalliques et de la première transformation des métaux se sont mieux comportées durant cette période, avec des gains de production et de productivité, alors que l'intensité énergétique diminuait.

Papier

L'industrie de la fabrication du papier comprend les entreprises dont l'activité principale est la fabrication de la pâte, du papier et des produits de papier. La fabrication de la pâte consiste à séparer les fibres de cellulose des autres impuretés dans le bois, le papier usagé ou d'autres sources de fibres. La fabrication de papier consiste à assembler ces fibres en feuilles. Des produits en papier transformé sont produits à partir du papier et d'autres matières par diverses opérations de coupe et de façonnage. En 2010, sur les 21 usines employant 500 personnes ou plus, 10 se trouvaient au Québec, 5 en Ontario, et 4 en Colombie-Britannique (Industrie Canada, 2014b).

L'industrie de la fabrication du papier a fait face à des défis importants au cours de la dernière décennie, comme le montre le volet A de la figure 4.7. La demande de papier journal a chuté avec la numérisation des médias, tandis que la demande de papier d'impression et de papier à lettres est aussi en déclin structurel. Bien que la pâte puisse encore être vendue sur les marchés mondiaux, il y a une concurrence accrue en raison du fait que le progrès technologique permet aujourd'hui d'utiliser du bois franc dans sa fabrication. L'industrie s'est toutefois adaptée. Le volet B de la figure 4.7 montre que le rythme d'amélioration de l'intensité énergétique s'est accéléré alors que les prix énergétiques montaient. Adès *et al.* (2012) ont étudié la façon dont l'industrie a délaissé le mazout, par exemple, et réduit ainsi son exposition au prix mondial du pétrole brut. Pour l'avenir, l'industrie peut tirer profit du



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.7

Fabrication du papier : Variation annuelle moyenne de la production, de la productivité et de l'intensité énergétique, 1986–2008

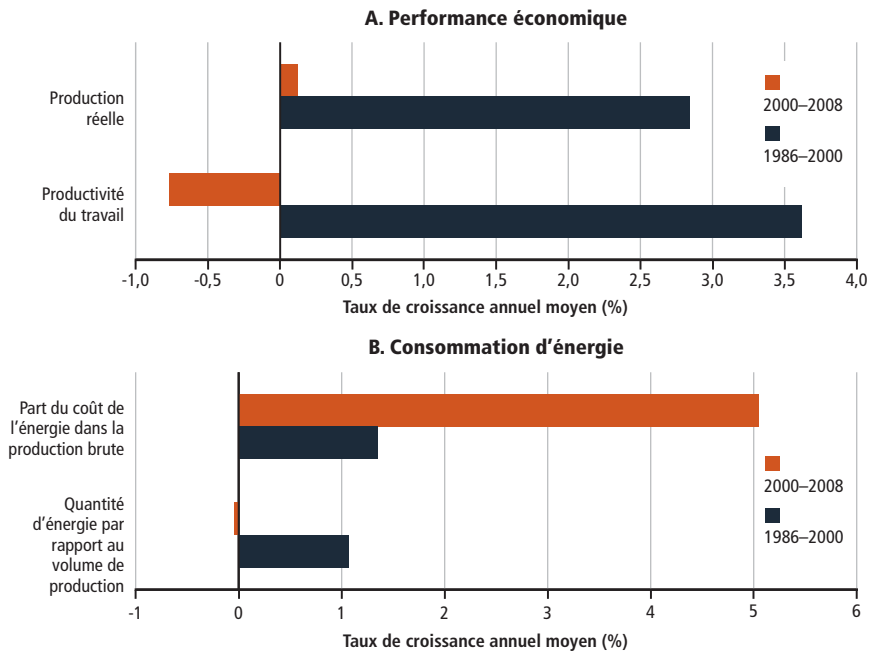
L'industrie papetière a fait face à des défis importants au cours de la dernière décennie. La demande de papier journal a chuté avec la numérisation des médias et la demande de papier d'impression et de papier à lettres est aussi en déclin structurel. Comme le coût de l'énergie a augmenté depuis 2000, ce secteur a amélioré son efficacité énergétique.

fait qu'elle continue de produire de l'énergie propre qui peut être vendue au réseau d'électricité, et à fabriquer plus de produits biochimiques et de matériaux avancés.

Produits chimiques

Cette industrie englobe 2 087 usines fabriquant une large gamme de produits chimiques, résines, caoutchouc synthétique, pesticides, engrais chimiques, produits pharmaceutiques, peintures et explosifs. Sur ce total, 40 % des usines sont situées en Ontario, 27 % au Québec et 12 % en Alberta et en Colombie-Britannique (Industrie Canada, 2014b).

Les statistiques économiques mises en évidence à la section 4.1 ont fait ressortir que la fabrication de produits chimiques a éprouvé des difficultés devant l'augmentation des prix de l'énergie. Le volet A de la figure 4.8 montre que la



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.8

Fabrication de produits chimiques : Variation annuelle moyenne de la production, de la productivité et de l'intensité énergétique, 1986-2008

La part du coût de l'énergie dans la valeur de la production de l'industrie de la fabrication de produits chimiques a augmenté. Toutefois, le principal défi de cette industrie a été le prix élevé du gaz naturel par rapport à celui du pétrole, qui a entraîné une sortie d'investissement. Cette tendance des prix s'est maintenant inversée.

production a stagné et la productivité a reculé fortement après 2000. En outre, bien que les coûts en énergie aient augmenté en proportion de la production, la quantité d'énergie utilisée par rapport à la quantité de production ne s'est pas améliorée (volet B).

Toutefois, cette industrie utilise de grandes quantités de gaz naturel comme matière première dans la fabrication de produits tels que l'éthylène, qui est à la base de toutes sortes de produits allant des sacs aux détergents. Par contre, une grande partie de la fabrication de produits chimiques dans le reste du monde dépend du naphta, qui est transformé à partir du pétrole brut. En conséquence, le prix élevé du gaz naturel par rapport à celui du pétrole pendant la majeure partie de la dernière décennie a laissé cette industrie en position désavantageuse par rapport aux concurrents établis hors de l'Amérique du Nord. Des usines non rentables ont été fermées et de nouveaux investissements ont été mis de côté en faveur de la construction de nouvelles usines au Moyen-Orient.

Il y a un avantage manifeste pour les entreprises de produits chimiques à base de pétrole seulement lorsque le ratio du prix du pétrole à celui du gaz naturel est inférieur à environ 7:1 (ACC, 2011). Lorsque le prix du pétrole augmente au-dessus d'un ratio d'environ 10:1, les producteurs utilisant du gaz naturel passent au premier plan²⁸. Au cours des dernières années, en raison des percées réalisées dans l'extraction du gaz naturel en Amérique du Nord, le ratio des prix atteint presque 30. Même par rapport aux entreprises du Moyen-Orient qui utilisent des liquides de gaz naturel, les entreprises nord-américaines ont maintenant un avantage au niveau des coûts. Puisque le déterminant clé de la performance de l'industrie est le prix relatif, le secteur pourrait bénéficier d'une hausse des prix pétroliers par rapport au gaz naturel dans l'avenir. Avec l'amélioration des techniques d'extraction, les experts de l'industrie prévoient que cet écart relatif des prix persistera. Des usines à très grande capacité doivent entrer en production, ce qui sera bénéfique pour la performance globale de l'industrie. Ainsi, à la fin de 2015, NOVA Chemicals ouvrira une nouvelle chaîne de production de polyéthylène à Joffre, en Alberta (NOVA Chemicals, 2014) et elle investira environ 300 millions de dollars entre 2014 et 2018 pour augmenter la capacité de production d'éthylène de ses usines en Ontario (NOVA Chemicals, 2013). Pendant ce temps Sasol envisage de construire la première installation de gaz liquéfié (GTL) du Canada, près d'Edmonton, en Alberta (SASOL, 2012).

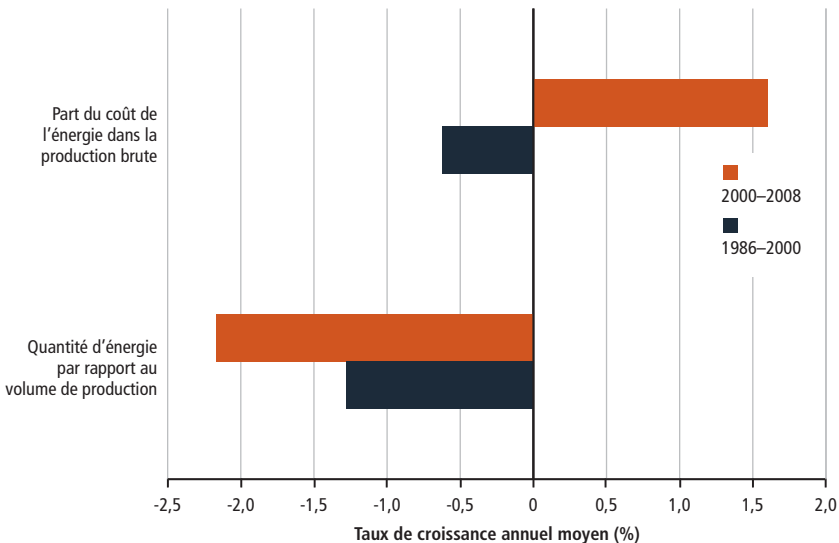
28 Notez que ce prix n'est pas rajusté en fonction de l'équivalence énergétique, car ce concept n'est pas significatif dans le présent contexte. Le ratio de 7:1 utilisé par l'American Chemistry Council (2011) est calculé en évaluant la compétitivité des usines pétrochimiques situées sur la Côte du Golfe : le ratio du prix du pétrole fondé sur le prix du West Texas Intermediate en \$ US par baril, au prix du gaz naturel fondé sur le prix à Henry Hub en \$ US par million de BTU.

Un autre segment de l'industrie de la fabrication des produits chimiques est la production d'engrais azotés à partir du gaz naturel. Les coûts moins élevés donnent à cet engrais un avantage sur le plan des coûts par rapport aux autres produits utilisés par les agriculteurs.

Produits minéraux non métalliques

Cette industrie englobe les usines produisant de la chaux, des briques, du verre et du ciment. L'Ontario et le Québec représentent 61 % des 2 361 usines en opération au Canada (Industrie Canada, 2014b). Certaines industries de ce secteur, comme celle du ciment, ont tendance à utiliser un large éventail de combustibles, tels que le charbon ou le coke de pétrole.

La figure 4.9 incite à penser que l'industrie a relativement bien fait devant les prix plus élevés de l'énergie. La quantité d'énergie par rapport à la production a diminué constamment, et le rythme de diminution s'est accéléré alors que les prix augmentaient.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

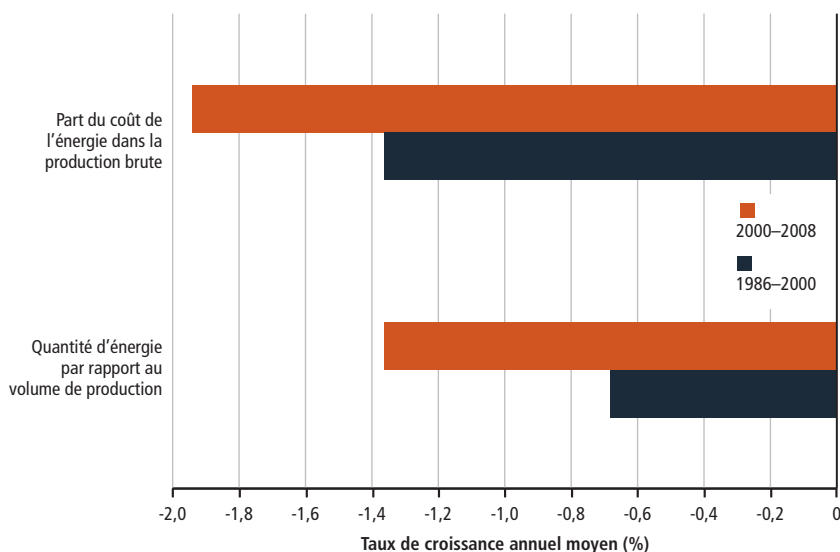
Figure 4.9

Fabrication de produits minéraux non métalliques : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986-2008

Alors que la part du coût de l'énergie dans la valeur de la production brute allait en augmentant, la consommation d'énergie a diminué davantage en proportion de la production dans ce secteur. Celui-ci englobe les usines produisant de la chaux, des briques, du verre et du ciment.

Métaux primaires

La première transformation des métaux englobe la sidérurgie et la production d'aluminium et d'autres métaux tels que le cuivre, le zinc, le nickel et le plomb, ainsi que les fonderies de fer, d'acier, d'aluminium et d'autres métaux non ferreux. L'Ontario et le Québec représentent 75 % de l'ensemble des usines au Canada. Sur les 32 usines de plus de 500 employés, 14 sont au Québec et 11 en Ontario (Industrie Canada, 2014b). Plusieurs de ces industries, comme celle de l'aluminium, utilisent de grandes quantités d'électricité, qu'elles peuvent produire elles-mêmes ou acheter dans le cadre de contrats à long terme. Encore une fois, les données indiquent que cette industrie a bien géré la hausse des prix énergétiques, le coût et la quantité d'énergie ayant diminué en pourcentage de la production (voir la figure 4.10).



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g).

Figure 4.10

Première transformation des métaux : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986-2008

Ce secteur a réduit à la fois la quantité et le coût de l'énergie utilisée dans la production, une tendance qui s'est accélérée à mesure qu'augmentaient les prix de l'énergie. La première transformation des métaux englobe la sidérurgie et la production d'aluminium et d'autres métaux tels que le cuivre, le zinc, le nickel et le plomb, ainsi que les fonderies de fer, d'acier, d'aluminium et d'autres métaux non ferreux.

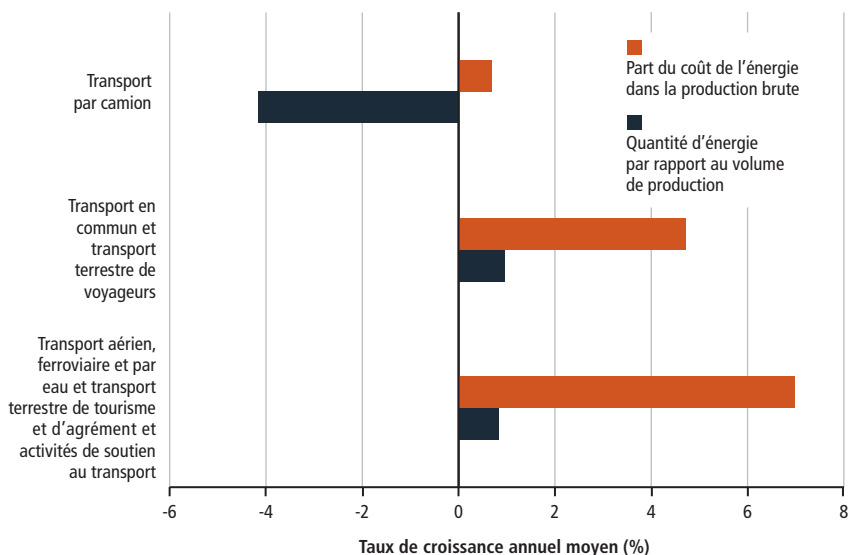
4.5.3 Secteur des services de transport à forte intensité énergétique

Le secteur des services de transport comprend les entreprises qui possèdent des camions, des autobus, des avions, des trains et des bateaux servant à transporter des biens et des personnes. Tel que mentionné à la section 4.4, ces entreprises représentent, collectivement, environ 70 % de l'utilisation des produits à base de pétrole comme l'essence, le diesel, le combustible de soute et le carburant d'aviation. Les services de transports jouent un rôle clé en reliant les usines dans des chaînes d'approvisionnement complexes à travers le monde et en acheminant les produits finis vers les marchés. Par conséquent, leur utilisation a tendance à suivre de près l'activité économique. Dans ce rôle, les services de transports répercutent les fluctuations des prix mondiaux du pétrole sur les coûts des autres industries.

Au cours de la période la plus récente examinée, soit de 2000 à 2008, l'industrie du transport par camion a nettement amélioré son efficacité énergétique, de sorte que le coût de l'énergie utilisée n'a pas augmenté de manière significative au niveau de l'industrie (voir la figure 4.11). Même si d'autres services de transport ont subi une hausse plus importante de leurs coûts en énergie et n'ont pas réussi à améliorer leur efficacité énergétique, la croissance rapide de la valeur de la production et de la productivité au cours de la même période permet de penser qu'ils ont réussi à absorber les prix énergétiques plus élevés.

La technologie, de nouveaux investissements et de nouvelles méthodes d'exploitation peuvent améliorer l'efficacité énergétique. Les entreprises de camionnage ont installé des appareils de chauffage pour éviter de faire tourner le moteur afin de garder la cabine au chaud en hiver (Partners in Project Green, 2009). L'amélioration de l'aérodynamique et le respect des limites de vitesse par les camionneurs ont contribué à l'efficacité opérationnelle. Par suite de ces initiatives et d'autres, la consommation moyenne de carburant des camions sur la route s'est améliorée, passant de 42,5 litres aux 100 kilomètres en 1990 à 33,4 litres aux 100 kilomètres en 2009 (RNCan, 2011). Il semble que les prix élevés de l'énergie aient constitué une forte incitation à améliorer l'efficacité énergétique dans cette industrie. Une nouvelle réglementation gouvernementale sur les économies de carburant pour les camions lourds doit entrer en vigueur en 2014 (Environnement Canada, 2013).

Dans l'industrie mondiale du transport aérien, le coût du carburant en proportion des coûts d'exploitation a augmenté d'environ 12–13 % en 2001–2003 à 32 % en 2008 (IATA, 2013). Malgré cette forte hausse, le taux d'accroissement de ce ratio a été inférieur à celui du prix du pétrole au cours de la période, ce qui indique que l'efficacité opérationnelle des compagnies aériennes a augmenté et/ou qu'elles ont trouvé d'autres moyens de compenser les coûts de l'énergie.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.11

Services de transport : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 2000–2008

Le secteur des services de transport englobe un grand nombre de services différents, dont le transport par camion, le transport en commun et le transport ferroviaire et aérien. Le coût de l'énergie a augmenté avec la hausse des prix énergétiques, mais la consommation d'énergie par rapport au volume de production a diminué dans ce secteur.

Pour l'avenir, le secteur des services de transport pourrait bénéficier de l'exploitation du gaz naturel à bon marché. Selon l'EIA des États-Unis (2013a), le gaz naturel est économique pour les camions lourds et la baisse du prix du gaz naturel offre une incitation à faire la substitution du mazout au gaz. Les exploitants ferroviaires au Canada étudient également comment tirer parti du prix plus bas du gaz naturel (CN, 2012).

4.5.4 Secteur du pétrole et du gaz à forte intensité de capital

Le secteur du pétrole et du gaz est engagé dans l'extraction de gaz naturel et de pétrole à la fois de sources classiques et non classiques. Au cours de la dernière décennie, ce secteur a bénéficié de la hausse des prix énergétiques sous l'effet de l'expansion de la demande en Asie. Parmi les 4 613 entreprises que compte ce secteur au Canada, 78 % se trouvent en Alberta, 8 % en Saskatchewan et 8 % en Colombie-Britannique (Industrie Canada, 2014b).

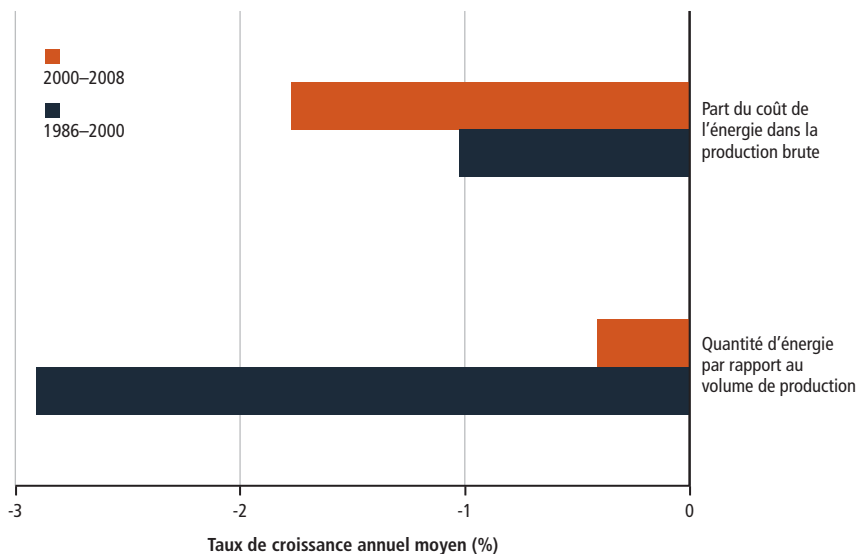
Bien que ce secteur utilise de l'énergie, le prix de l'énergie a un effet plus important sur sa production. Même si l'intensité énergétique de sa production augmente parallèlement à la hausse du prix de l'énergie, le coût de l'énergie en proportion de la valeur des ventes diminuera vraisemblablement. L'inverse se produira aussi, comme cela est arrivé au milieu des années 1980, lorsque le prix du pétrole a dégringolé. Par conséquent, l'intensité énergétique n'est pas un indicateur important pour ce secteur. Essentiellement, celui-ci est auto-protégé contre une hausse des prix énergétiques.

Cependant, la consommation d'énergie est importante dans certains segments de ce secteur, en particulier les entreprises liées aux sables bitumineux. Un des principaux procédés employés pour extraire le bitume de la terre comprend la production de vapeur en brûlant du gaz naturel. En outre, l'enrichissement du bitume pour qu'il puisse être traité par les raffineries exige aussi de grandes quantités de gaz naturel. Ainsi, une baisse du prix du gaz naturel par rapport au pétrole est susceptible de favoriser ces entreprises.

4.5.5 Secteur minier à forte intensité de capital

Le secteur minier englobe l'extraction de tous les types de matières, y compris le charbon, le minerai de fer, l'uranium, le cuivre, le nickel et le zinc, ainsi que des minéraux non métalliques comme les diamants, la potasse, la pierre, le calcaire et le sable. Les 21 usines comptant 500 employés ou plus sont réparties uniformément à travers le Canada, dont 6 en Ontario, 5 en Colombie-Britannique et au moins 1 dans chaque autre province ou territoire à l'exception de la Nouvelle-Écosse, du Yukon et du Nunavut (Industrie Canada, 2014b).

Le secteur a été avantagé lorsque les prix de ses produits ont augmenté parallèlement à ceux de l'énergie. Ainsi, le coût de l'énergie en proportion de la valeur de la production n'est pas un indicateur pertinent pour cette période (1986–2008). Cependant, les données sur la quantité d'énergie utilisée en proportion de la quantité de production montrent que l'amélioration de la consommation d'énergie a ralenti lorsque les prix énergétiques ont augmenté (voir la figure 4.12). Ce ralentissement peut s'être produit parce que des méthodes d'extraction à plus forte intensité énergétique ont été utilisées ou parce que les mines étaient plus éloignées des infrastructures de transport. Les résultats de l'enquête effectuée par le comité d'experts, examinés au chapitre 6, indiquent que le secteur minier est préoccupé par les prix énergétiques, peut-être parce que la récession a réduit la corrélation entre les prix des ressources minérales et ceux de l'énergie.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.12

Extraction minière : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986-2008

La part du coût de l'énergie dans la valeur de la production brute a diminué dans le secteur de l'extraction minière. Toutefois, cette baisse s'est produite durant une période où les prix des produits miniers augmentaient parallèlement au prix de l'énergie. La quantité d'énergie utilisée par unité de production a diminué, mais à un rythme plus lent qu'au cours de la période précédente.

4.5.6 Secteur de l'énergie électrique à forte intensité de capital

Ce secteur englobe les producteurs d'énergie primaire à partir de sources hydroélectriques, des autres énergies renouvelables et de l'uranium, ainsi que les producteurs d'énergie secondaire provenant du bois et de combustibles fossiles tels que le charbon et le gaz naturel. Il comprend également les entreprises engagées dans le transport de masse et la distribution aux utilisateurs individuels. Ce secteur est exposé aux prix énergétiques pour ce qui est des prix tant de ses extrants que de ses intrants, quoi que dans la plupart des provinces, les prix des extrants sont réglementés d'une manière qui permet aux services publics de transmettre aux clients les hausses des prix des intrants. Étant donné que l'investissement et l'emploi ont progressé au même rythme que la croissance de la production, il n'y a eu aucune amélioration de la productivité dans ce secteur²⁹. Néanmoins, les progrès de la technologie incitent à penser qu'il n'y a aucune raison pour que l'accroissement de la productivité soit faible dans

²⁹ En utilisant des données de Statistique Canada (2014g), le comité d'experts a estimé que la croissance annuelle moyenne de la productivité dans ce secteur était de 0,3 % depuis 2000.

ce secteur (Conway et Nicoletti, 2007). Puisque le secteur est influencé par les décisions des gouvernements et que ses immobilisations ont une longue durée, il ne réagit peut-être pas toujours aux variations des prix des sources d'énergie primaire.

4.5.7 Autre secteur à forte intensité de capital

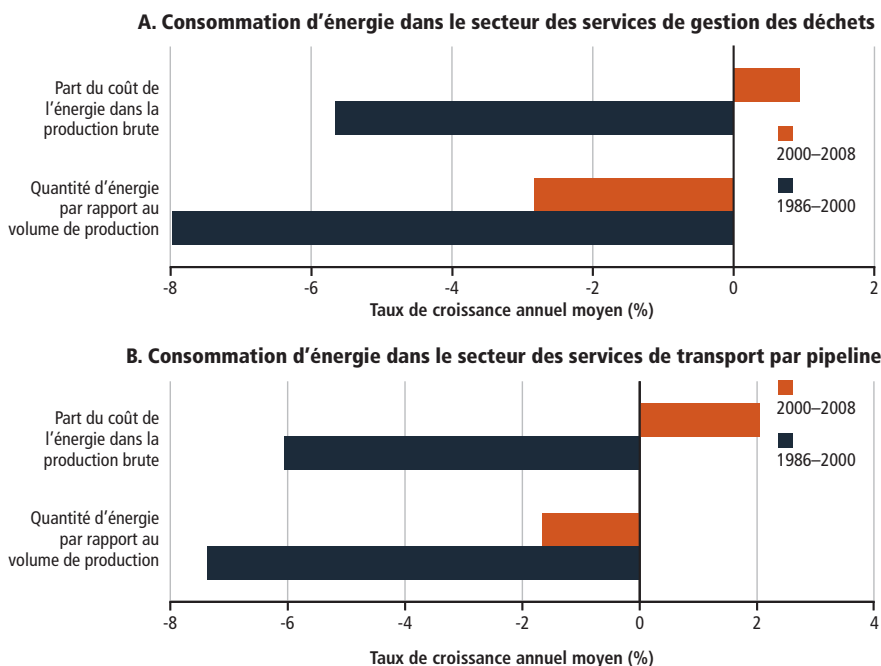
Les services de gestion des déchets et d'assainissement et les services de transport par pipeline ont été retenus parmi les industries exposées aux prix énergétiques en raison de leur intensité de capital et de leurs liens avec les marchés de l'énergie.

Services de gestion des déchets et d'assainissement

L'industrie de la gestion des déchets et des services d'assainissement comprend la collecte, le traitement et l'élimination des déchets, les services d'assainissement, et la récupération des matériaux. Les 4 623 établissements au Canada sont répartis approximativement en proportion de la population des provinces, dont 29 % en Ontario. Seules deux usines emploient plus de 500 personnes, une au Manitoba et l'autre en Ontario (Industrie Canada, 2014b). Bien que n'étant pas traditionnellement liée aux marchés de l'énergie, car elle n'a pas une aussi grande intensité énergétique que les secteurs mentionnés ci-dessus, cette industrie pourrait bénéficier de l'intérêt mondial croissant pour la transformation des déchets en énergie. Le volet A de la figure 4.13 montre que, même si le taux d'amélioration de l'efficacité énergétique a été élevé au cours de la période 2000–2008, il avait ralenti par rapport à la période antérieure à 2000.

Services de transport par pipeline

Les services de transport par pipeline englobent le transport du pétrole brut, des produits pétroliers raffinés et du gaz naturel vers des installations de transformation ou de stockage (à l'exclusion de la distribution au consommateur final). De l'énergie est requise pour la compression et le pompage, mais l'industrie n'a pas elle-même une forte intensité énergétique. La demande pour les produits qu'elle transporte et les investissements dans de nouvelles capacités seraient étroitement liées à la demande d'énergie. Les services fournis par cette industrie sont généralement réglementés; ainsi, les pipelines qui traversent les frontières provinciales ou internationales sont régis par l'Office national de l'énergie. Traditionnellement, l'industrie est réglementée sur la base du coût du service, les exploitants de pipelines recouvrant leurs coûts par le biais de l'organisme de réglementation à chaque année. L'organisme de réglementation maintient un équilibre entre le besoin pour les exploitants de pipelines de recouvrer leurs coûts de fonctionnement et d'investissement et celui de veiller à ce que les tarifs soient raisonnables pour leurs clients (ONE, 2013).



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

Figure 4.13

Services de gestion des déchets et services de transport par pipeline : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 1986-2008

Les secteurs des services de gestion des déchets et des services de transport par pipeline sont à forte intensité de capital, mais ils sont aussi étroitement liés aux marchés de l'énergie. Les deux secteurs ont réduit leur consommation d'énergie, mais le taux de diminution a décéléré après 2000.

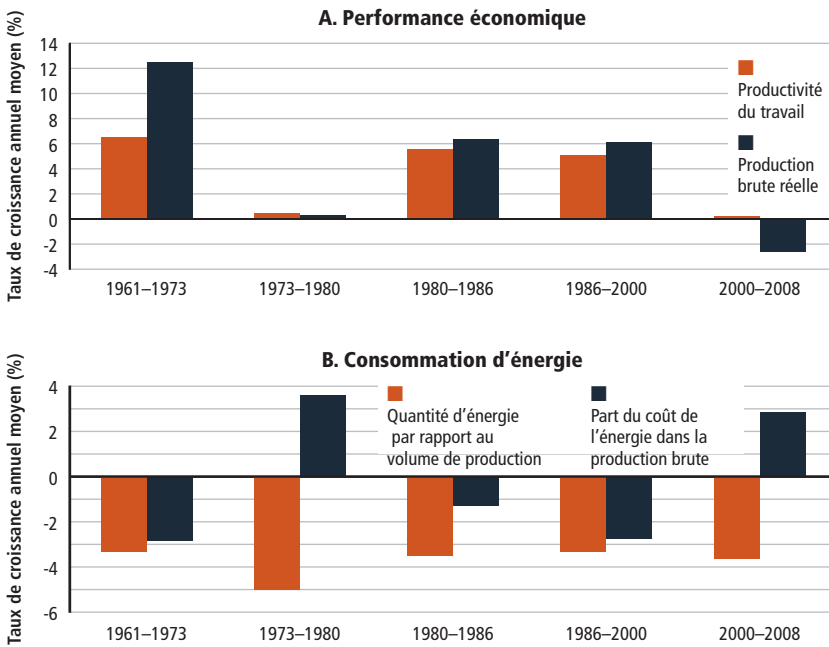
À cet égard, les exploitants de pipelines sont au moins partiellement à l'abri des hausses des prix énergétiques. Le rythme d'amélioration de l'efficacité énergétique a ralenti dans ce secteur après 2000, en dépit de coûts plus élevés (volet B de la figure 4.13).

4.5.8 Secteur du matériel de transport

Ce secteur englobe la fabrication de matériel pour tous les modes de transport, y compris les véhicules automobiles, les camions, les pièces, les produits aérospatiaux, le matériel ferroviaire et les navires. Il s'agit d'un secteur important au Canada, employant directement près de 1,5 million de personnes. Sur les 300 usines comptant plus de 500 employés au Canada, 142 sont situées en Ontario, 87 au Québec, 17 au Manitoba, 16 en Colombie-Britannique et 15 en Alberta (Industrie Canada, 2014b).

Les données montrent que ce secteur estime qu'il est relativement simple de faire face à des prix énergétiques plus élevés du côté des intrants. La quantité d'énergie utilisée en proportion de la production a diminué de façon constante (volet B de la Figure 4.14). Cependant, ce secteur peut éprouver des difficultés lorsque les prix énergétiques varient parce que la demande pour ses produits est sensible aux prix énergétiques.

Les périodes de prix élevés de l'énergie de 1973 à 1980 et de 2000 à 2008 ont coïncidé avec une faible croissance de la production et de la productivité dans le secteur du matériel de transport au Canada (volet A de la Figure 4.14). L'augmentation ou l'instabilité des prix de l'énergie durant ces périodes pourrait avoir perturbé le secteur alors que les profils de la demande ont changé pour tous les types de matériel. Les effets négatifs au niveau de la fabrication



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g)

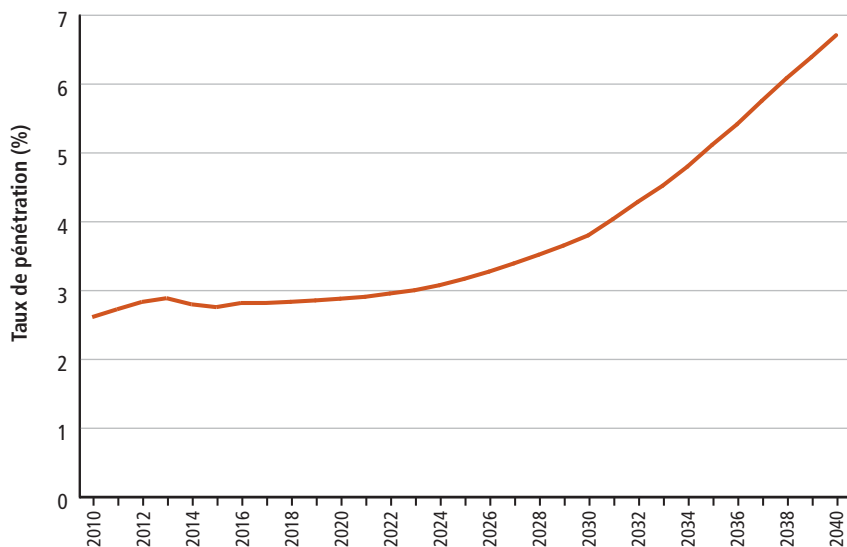
Figure 4.14

Fabrication de matériel de transport : Taux de croissance annuel moyen de l'intensité énergétique, de la production et de la productivité, 1961-2008

Le secteur de la fabrication de matériel de transport (qui englobe la production de véhicules automobiles et de pièces, d'autobus, de camions et d'aéronefs) subit l'influence des prix de l'énergie par le biais de la demande pour ses produits. Durant les périodes d'augmentation des prix de l'énergie comme dans les années 1970 et après 2000, la productivité et la production brute de ce secteur ont stagné ou reculé. En raison du large éventail d'industries qui composent ce secteur, l'impact des prix de l'énergie variera de l'une à l'autre.

pourraient être plus apparents pour les véhicules provenant des constructeurs américains (mais généralement produits au Canada), moins économes en carburant. Fukunaga *et al.* (2011) ont observé que les chocs pétroliers sur la demande durant la période 1973–2008 ont eu un effet positif sur la demande dans de nombreuses industries au Japon, contrairement à l'expérience observée aux États-Unis où ils ont eu des effets négatifs. En d'autres termes, les prix plus élevés du pétrole ont gonflé la demande mondiale pour les voitures japonaises économes en carburant au détriment des véhicules des constructeurs nord-américains offrant une moins bonne efficacité énergétique.

Malgré les difficultés qu'a connues ce secteur avec l'augmentation des prix pétroliers dans le passé, il pourrait être en mesure de produire des véhicules ayant une plus grande efficacité énergétique ou utilisant du gaz naturel dans l'avenir. L'EIA (2013a) affirme que le taux de pénétration des véhicules au gaz naturel ira en augmentant (voir la figure 4.15). Incidemment, des entreprises canadiennes continuent de développer des technologies visant à permettre aux camions de passer au gaz naturel.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de l'EIA (2013a)

Figure 4.15

Projection de l'EIA du taux de pénétration du gaz naturel dans les transports, 2010–2040

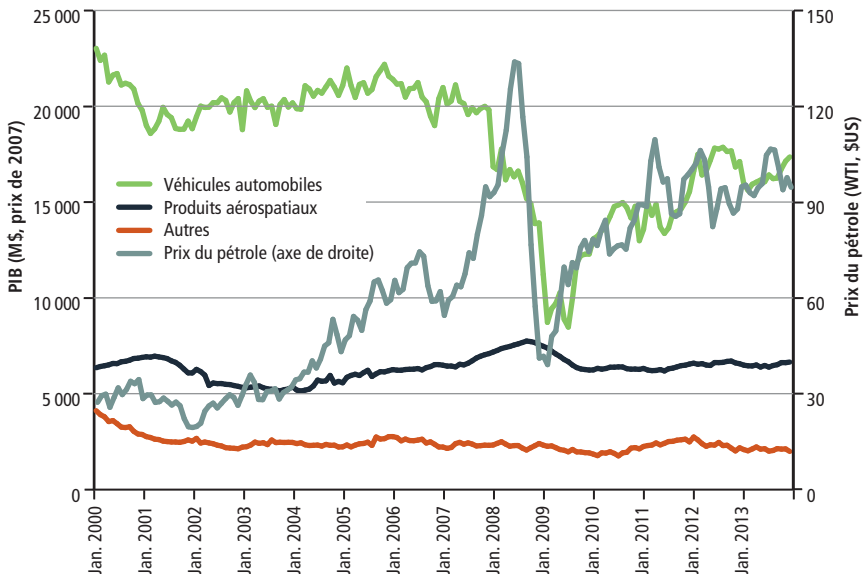
L'offre accrue de gaz naturel en Amérique du Nord entraînera une baisse des prix et stimulera le développement de technologies utilisant cette forme d'énergie de façon intensive. Toutefois, l'EIA n'envisage pas une augmentation marquée de la pénétration du gaz naturel dans les transports avant 2025. Le taux de pénétration est la part du carburant de pipeline et du gaz naturel comprimé et liquéfié utilisée dans les transports.

Le comité d'experts a identifié le secteur du matériel de transport comme étant exposé aux prix énergétiques à la suite de son examen de la littérature économique empirique basée sur des données américaines (section 3.3). La demande de voitures peut diminuer si le prix de l'essence ou du carburant diesel augmente, ou s'il y a un déplacement vers des modèles à plus haute efficacité énergétique. Toutefois, le secteur du matériel de transport comprend de nombreux types d'industries, y compris celles qui construisent des avions, des navires et des trains. La composition de ce secteur peut également varier entre les pays.

La figure 4.16 met en évidence plusieurs aspects du secteur qui rendent son analyse complexe. Au Canada, la production de véhicules automobiles (y compris les pièces) compte pour 70 % du secteur, l'aérospatiale pour environ 20 %, le reste allant aux autres matériels de transport (trains et navires) (Statistique Canada, 2014h). La dynamique économique qui a prévalu vers la fin de la dernière décennie était complexe. Le prix du pétrole (et d'autres produits) a augmenté constamment tout au long de la décennie, mais s'est mis à accélérer au début de 2007 et le PIB du secteur a amorcé un déclin rapide vers la fin de l'année. L'économie a aussi subi de plein fouet la crise financière qui a éclaté lorsque la société Lehman Brothers Holdings Inc. s'est effondrée en septembre 2008. Les économistes ont eu de la difficulté à cerner des liens de cause à effet. Ainsi, il est difficile de préciser si l'augmentation rapide du prix du pétrole a provoqué le ralentissement de la fabrication d'automobiles, ou si les consommateurs ont commencé à anticiper la récession et freiné leurs achats. Cependant, la coïncidence de ces phénomènes incite à penser que l'augmentation des prix pétroliers a eu un impact défavorable sur la fabrication de véhicules automobiles.

La demande de produits est également sensible au niveau de revenu et l'effet peut jouer en sens inverse de l'impact des prix. Après la récession, les revenus et les prix pétroliers ont augmenté en tandem, tandis que l'industrie de la fabrication des véhicules automobiles se redressait. Cette tendance semble indiquer que l'effet de revenu a été plus fort que l'effet de prix durant cette période alors que l'effet de prix pourrait avoir été dominant en 2007.

Les données semblent compatibles avec le fait que les chocs des prix énergétiques ont le plus grand impact sur la fabrication de véhicules, mais moins sur d'autres segments du secteur du matériel de transport. Ainsi, le comité d'experts a modifié sa sélection antérieure de l'ensemble du secteur du matériel de transport comme étant important pour comprendre la propagation des chocs des prix énergétiques afin de la restreindre à l'industrie de la fabrication de véhicules automobiles.



Sources des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g) et de l'EIA (2013a)

Figure 4.16

Valeur ajoutée dans le matériel de transport et prix du pétrole, 2000–2013

Le secteur de la fabrication du matériel de transport englobe la fabrication de véhicules automobiles, de produits aéronautiques et d'autres produits (matériel ferroviaire roulant et navires). La hausse des prix du pétrole a été étroitement associée à un déclin de la valeur ajoutée de l'industrie de la fabrication de véhicules automobiles, mais son impact a été moindre dans les autres industries. Cette tendance semble indiquer que les prix énergétiques ont des effets différents sur les industries qui composent le secteur du matériel de transport. Le prix du pétrole est celui du WTI.

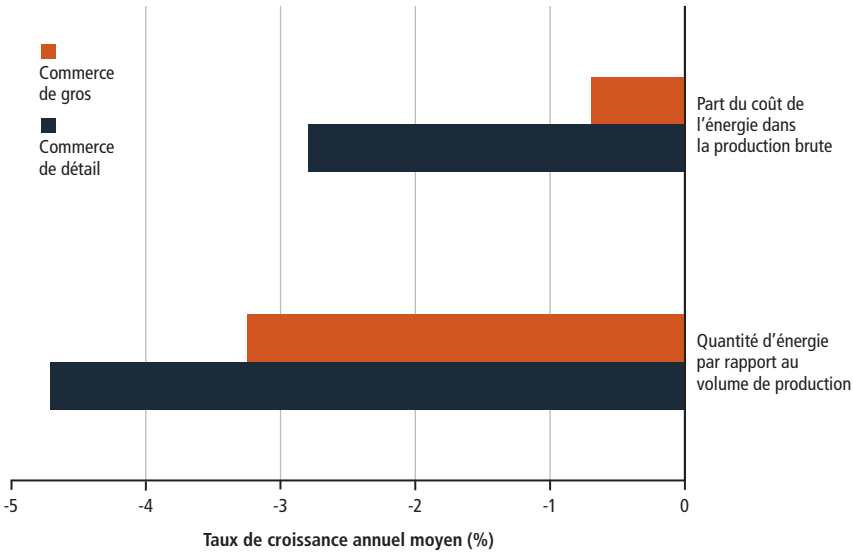
Malheureusement, les données dont dispose le comité d'experts pour repérer les secteurs exposés aux prix énergétiques ne comportaient pas une agrégation assez fine pour isoler l'industrie de la fabrication de véhicules automobiles.

4.5.9 Secteurs des autres services et des autres produits manufacturés

Le secteur des autres produits manufacturés a été inclus dans l'enquête du comité d'experts pour représenter les entreprises qui n'ont pas une grande intensité énergétique mais qui peuvent être exposées à la concurrence internationale. Comme il englobe un éventail très large d'entreprises, aucune statistique n'est produite pour ce groupe.

Le secteur des autres services comprend le commerce de gros et le commerce de détail. Ce secteur a été examiné par le comité d'experts en tant qu'approximation de l'impact de l'énergie sur les propriétaires et exploitants de bâtiments. De toute évidence, il n'y aura pas d'effets directs sur la compétitivité de ce secteur

en termes de perte de part de marché aux mains de concurrents internationaux uniquement en raison des prix énergétiques plus élevés. La figure 4.17 montre que le secteur a réussi à améliorer son efficacité énergétique au fil du temps.



Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g).

Figure 4.17

Services de commerce de gros et de commerce de détail : Variation annuelle moyenne de l'intensité énergétique, 2000-2008

Les industries du commerce de gros et du commerce de détail ne sont pas énergivores. Lorsque les prix de l'énergie ont augmenté, elles ont toutes deux réduit sensiblement leur consommation d'énergie.

4.6 DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES REQUISES POUR ÉVALUER LA RÉSILIENCE

Le présent chapitre a montré qu'un rajustement de taille était survenu après 2000 dans plusieurs secteurs au Canada en réaction à l'augmentation et à la volatilité accrue des prix de l'énergie. Les secteurs identifiés par le comité d'experts comme étant exposés aux prix énergétiques ont démontré leur résilience en s'adaptant aux variations de prix. Toutefois, en raison de différences de méthodologie entre les pays, il n'existe pas de données internationales permettant de faire une analyse au niveau sectoriel pour préciser si ces rajustements ont été importants ou suffisants. Il est difficile de cerner cette capacité d'adaptation. À première vue, une forte intensité énergétique dans l'industrie canadienne par rapport à d'autres pays peut signaler un risque si les prix de l'énergie augmentent.

Cependant, il se pourrait bien qu'une plus grande intensité énergétique reflète des prix énergétiques moins élevés au Canada. Dans cette optique, il pourrait être moins coûteux pour les entreprises canadiennes d'améliorer leur efficacité énergétique en investissant dans du matériel à plus grande efficacité énergétique qui a déjà été adopté dans d'autres pays.

À cet égard, une analyse plus poussée reposant sur ces approches serait extrêmement utile. Bien que Statistique Canada produise beaucoup de données sur l'utilisation de l'énergie en termes physiques, le développement de données économiques récentes sur les aspects suivants serait particulièrement utile :

- **Le coût et la quantité d'énergie utilisée par l'industrie** : L'énergie doit être définie de manière uniforme entre les pays, sauf dans les cas où une source d'énergie est utilisée comme matière première ou intrant matériel dans la production.
- **La valeur ajoutée nominale ou la production brute par industrie** : Étant donné que les coûts énergétiques sont exprimés en termes nominaux, ils doivent être comparés aux valeurs nominales de la production industrielle ou de la valeur ajoutée. Des indicateurs récents des pressions qui s'exercent examineraient le coût de l'énergie en proportion de la valeur de la production brute.
- **Des données à un niveau de désagrégation plus fin** : Puisque les industries d'un secteur peuvent réagir de façons notablement différentes aux chocs des prix énergétiques, des données plus fines sont requises (p. ex. pour les industries qui forment le secteur du matériel de transport).

Munis de ces données, les chercheurs pourraient mieux évaluer les différentes réactions des pays lorsque des chocs de prix frappent l'économie. Les entreprises et les pays qui ont le mieux réussi à s'adapter enregistreraient, à moyen terme, une baisse moindre de leur production, facilitée peut-être par une augmentation de l'emploi et de l'investissement.

Des recherches détaillées à l'aide de données au niveau de l'usine permettraient aussi de saisir les effets des prix énergétiques. De telles données au niveau de l'usine sont désormais disponibles auprès de Statistique Canada pour les chercheurs universitaires et gouvernementaux accrédités par le biais du Centre canadien pour l'élaboration des données et de la recherche économique (Statistique Canada, 2014i). Les données au niveau de l'usine provenant de l'Enquête annuelle sur les industries manufacturières permettraient, par exemple, d'étudier le cheminement par lequel les augmentations des prix énergétiques se répercutent au sein de l'économie, par exemple la proportion de fermetures d'usines et la réaffectation de l'investissement vers des usines à plus grande efficacité énergétique.

En outre, l'investissement dans la R-D pertinente pourrait constituer un important moyen d'adaptation aux chocs des prix énergétiques pour les entreprises. Des possibilités pourraient ainsi surgir de la hausse des prix énergétiques pour les entreprises canadiennes à travers ce mécanisme, comme nous le verrons au chapitre 3. Toutefois, étant donné que les utilisations attendues de la R-D ne sont pas actuellement saisies dans les données sur la R-D au Canada (CAC, 2013c), les chercheurs ne sont pas en mesure d'évaluer combien de R-D est entreprise par suite des changements dans les prix énergétiques.

4.7 CONCLUSION

Dans l'ensemble, les données indiquent qu'il y a eu un degré important d'ajustement sectoriel au Canada aux variations et à la volatilité des prix énergétiques dans le passé, et notamment aux chocs des prix pétroliers. Cela incite à penser que les secteurs canadiens ont généralement bien résisté aux fluctuations des prix énergétiques. Cependant, le manque de données comparables au niveau international reposant sur des secteurs et des méthodologies identiques rend difficile toute comparaison de la résilience des entreprises canadiennes avec celle des entreprises d'autres pays.

La méthodologie employée par le comité d'experts a permis d'identifier plusieurs secteurs confrontés à des difficultés lors d'un épisode d'augmentation des prix énergétiques. Un examen plus approfondi de leur performance a révélé qu'en général, les prix énergétiques n'étaient pas la cause immédiate de ces difficultés. Néanmoins, l'évolution différente des prix pétroliers par rapport à ceux du prix du gaz naturel a joué un grand rôle dans la situation difficile vécue par l'industrie de la fabrication des produits chimiques. Cette tendance s'est maintenant inversée et l'industrie pourrait être grandement avantagée si les prix du gaz demeuraient relativement bas. L'industrie de la fabrication du papier, qui a fait face à des changements technologiques plus importants comme la numérisation, a aussi réagi en limitant sa consommation d'énergie et en délaissant les produits à base de pétrole. Elle entrevoit désormais de possibilités dans les domaines des matériaux avancés et biochimiques. Dans le secteur du matériel de transport, l'industrie de la fabrication de véhicules automobiles s'est retrouvée avec une capacité excédentaire en Amérique du Nord, qui pourrait être liée à l'évolution de la demande pour différents modèles de véhicules. Encore une fois, cependant, de nouvelles occasions surgissent dans cette industrie du côté du développement de matériels de transport alimentés au gaz naturel ou à l'électricité.

Bien que la méthodologie élaborée ait fait ses preuves, le travail du comité d'experts aurait été avantage par la disponibilité de données comparables au niveau international sur l'énergie utilisée, exprimées en termes d'unités physiques et de coûts, sur une base méthodologique commune d'une industrie à l'autre.

La résilience passée des secteurs canadiens n'est toutefois pas garante d'une telle résilience dans l'avenir parce que les marchés de l'énergie, comme il est mentionné au chapitre 2, sont de plus en plus complexes en raison du changement technologique et de la disponibilité accrue du gaz naturel. Ainsi, dans les chapitres 5 et 6, en présentant et en analysant les résultats de l'enquête qu'il a menée auprès des entreprises, le comité d'experts explore les méthodes de gestion des entreprises canadiennes en présence de fluctuations des prix énergétiques et leur état de préparation à de tels changements.

5

Comportement des entreprises canadiennes dans le contexte énergétique : résultats de l'enquête

- **Méthodologie de l'enquête**
- **Caractéristiques des participants à l'enquête**
- **Les réactions passées à l'évolution des marchés de l'énergie**
- **L'accès à des compétences spécialisées et à des connaissances en lien avec les prix énergétiques**
- **Conclusion**

5 Comportement des entreprises canadiennes dans le contexte énergétique : résultats de l'enquête

Principales constatations

- Une part importante des entreprises canadiennes interrogées ont connu des changements de prix au cours des cinq dernières années; elles ont réagi et se sont adaptées à ces changements. Pour maintenir leur compétitivité, les trois quarts des entreprises ont pris des mesures afin de contrôler les coûts en énergie, principalement en investissant dans du nouveau matériel à haute efficacité énergétique.
- Dans le cas des deux tiers des entreprises ayant participé à l'enquête, les coûts énergétiques étaient très importants ou extrêmement importants pour leur compétitivité.
- Selon l'enquête, 22 % des entreprises employaient une personne effectuant de l'analyse financière ou économique des prix énergétiques, et 16 % employaient une personne effectuant de l'analyse technique liée à l'utilisation de l'énergie.
- Les entreprises avaient recours à une grande variété de sources pour obtenir des renseignements sur les prix énergétiques, et 18 % des entreprises interrogées possédaient des renseignements leur permettant de se comparer à leurs concurrentes.
- De grandes différences existent entre les entreprises pour ce qui est de la disponibilité de personnel spécialisé, de renseignements sur le marché et de données d'analyse comparative sur leurs concurrentes.
- En l'absence de données provenant d'autres sources, en particulier d'enquêtes similaires menées dans d'autres pays, il est difficile de préciser toutes les conséquences des résultats de l'enquête effectuée par le comité d'experts.

En abordant son mandat, le comité d'experts était conscient qu'il ne pourrait pas s'appuyer uniquement sur une analyse théorique ou statistique. De même, il n'y avait pas de données disponibles sur certains des enjeux clés du mandat. Le comité d'experts a donc commandé une enquête spécialisée auprès d'un peu plus de 1 000 entreprises au Canada afin d'explorer les stratégies et les mesures incitatives qui influent sur les décisions et les comportements des gestionnaires en lien avec les fluctuations des prix énergétiques. Les questions ont été en grande partie élaborées à partir de l'analyse faite par le comité d'experts de la littérature en gestion, présentée au chapitre 3. Le comité d'experts considère que l'enquête vient compléter l'analyse théorique, les statistiques au niveau de l'industrie et les exemples individuels de comportements de l'industrie examinés dans les chapitres précédents. L'enquête permet de broser un riche tableau des efforts déployés par les entreprises pour maintenir leur compétitivité face aux prix plus élevés et plus instables de l'énergie.

Le présent chapitre passe en revue la conception et la structure de l'enquête et certains des facteurs qui doivent être pris en compte dans l'interprétation des résultats. Il présente également des résultats globaux sur les réactions passées des entreprises aux hausses des prix énergétiques, sur la disponibilité de spécialistes au sein du personnel, et sur l'accès à des renseignements sur les marchés énergétiques et à des données d'analyse comparative. Ces résultats sont analysés au niveau sectoriel au chapitre 6. Lorsque cela est indiqué, le comité d'experts envisage comment les résultats de l'enquête concordent avec les éléments de preuve et les observations présentées dans les chapitres précédents, ou comment ils s'en différencient, et il explore les conséquences de ces comparaisons.

5.1 MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE

En mai 2013, au nom du comité d'experts, EKOS Research Associates a mené une enquête auprès de 1 008 entreprises sur la vision des gestionnaires de l'évolution des marchés de l'énergie et les réactions connexes. Le questionnaire (reproduit en annexe), fondé principalement sur les éléments examinés au chapitre 3, a été élaboré de manière à solliciter des réponses lors d'une entrevue téléphonique d'une durée de 15 minutes ou moins. Les enquêteurs ont remonté la hiérarchie de l'entreprise pour tenter de rejoindre les décideurs les plus haut placés ayant une connaissance des questions énergétiques pertinentes à l'entreprise. En règle générale, les enquêteurs ont pu rejoindre le chef de la direction ou le chef de l'exploitation. Le tableau 5.1 montre le titre principal des personnes qui ont répondu à l'enquête, tel que déclaré par les répondants.

Tableau 5.1

Titre des postes des répondants à l'enquête

	Part de l'ensemble des répondants à l'enquête (%)
Président directeur général	23
Propriétaire ou associé	13
Gestionnaire de département	9
Président du conseil	8
Contrôleur	7
Directeur de département	6
Administrateur	6
Gestionnaire de succursale ou gestionnaire des opérations	5

Source : Données de l'enquête du comité d'experts

Le tableau montre les titres des postes des personnes qui représentaient 5 % ou plus des répondants.

Les entreprises interrogées faisaient partie des 10 secteurs identifiés par le comité d'experts au chapitre 3, fondés sur les codes du SCIAN. Aux fins de créer l'échantillon, une liste d'entreprises à interroger a été fournie à EKOS par une entreprise spécialisée en échantillons (SM Research) à partir des codes du SCIAN. Des quotas ont été fixés dans l'échantillon en fonction de la taille et du secteur d'appartenance des entreprises, et un échantillon aléatoire d'entreprises a été sondé. Le taux de réponse à l'enquête a été de 5,4 %, ce qui est assez représentatif d'une enquête de ce genre.

L'enquête a été structurée comme suit :

- les caractéristiques de l'entreprise, telles que le nombre d'employés (questions 1 à 5);
- les éléments qui peuvent influencer la prise de décision de l'entreprise en lien avec l'augmentation des prix énergétiques, comme la part du coût de l'énergie dans les coûts d'exploitation (questions 7 à 11);
- les expériences des entreprises en vue de s'adapter à la hausse et à la volatilité des prix énergétiques dans le passé (questions 12 à 20);
- les modifications techniques que les entreprises s'attendent à faire en réaction aux changements dans les prix énergétiques (questions 21 à 26);
- les expériences des entreprises en lien avec les règlements et les politiques, et la mesure dans laquelle ils ont été utiles pour ajuster leur comportement ou leur ont imposé des contraintes à cet égard (questions 27 à 34);
- comment les entreprises prévoient réagir à des scénarios de prix (questions 35 et 36).

En interprétant les résultats de l'enquête, certaines réserves doivent être gardées à l'esprit. Tout d'abord, un objectif important de l'enquête était d'obtenir un nombre suffisant de réponses dans chacun des 10 secteurs identifiés au chapitre 3. Le comité d'experts visait à rejoindre 100 entreprises (observations) dans chaque secteur, et ce but a généralement été atteint. Cependant, il s'est avéré difficile d'obtenir un nombre satisfaisant d'observations dans les secteurs à forte intensité de capital, notamment le pétrole et le gaz (33 répondants) et l'énergie électrique (43 répondants) (voir le tableau 5.2). Les résultats de l'enquête ne devraient donc pas être interprétés comme étant entièrement représentatifs du comportement du secteur, mais plutôt comme des constatations dignes d'intérêt en vue de repérer des problèmes potentiellement importants qu'il conviendrait d'étudier plus en profondeur.

Deuxièmement, étant donné que le comité d'experts s'intéressait à l'information sur l'utilisation de l'énergie par les entreprises, les secteurs, par définition, n'ont pas été choisis de manière à représenter l'ensemble du secteur des affaires au Canada. Le comité d'experts estime que son approche sectorielle ciblée aux questions d'intérêt est plus pertinente qu'un effort de grande envergure pour

étudier l'ensemble des industries canadiennes. La présentation de l'information par secteur, sans pondération, (au chapitre 6) offre une base féconde pour pousser plus loin l'examen³⁰.

Enfin, conscient de la difficulté d'obtenir des renseignements précis de nature commercialement délicate de la part des entreprises, le comité d'experts a pris soin d'analyser les résultats de l'enquête parallèlement aux considérations théoriques et statistiques décrites dans les chapitres précédents.

Tableau 5.2

Nombre d'entreprises ayant participé à l'enquête et répartition par secteur

Secteur	Nombre d'entreprises participantes	Part de l'enquête (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	113	11
À forte intensité énergétique : Fabrication	132	13
À forte intensité énergétique : Services de transport	143	14
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	33	3
À forte intensité de capital : Extraction minière	60	6
À forte intensité de capital : Électricité	43	4
À forte intensité de capital : Autres	105	10
Fabrication de matériel de transport	111	11
Autres industries de fabrication	135	13
Autres services	133	13
Total	1 008	100

Source : Données de l'enquête du comité d'experts

5.2 CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS À L'ENQUÊTE

Cette section résume les caractéristiques des entreprises interrogées et, lorsque cela est approprié, les compare avec les moyennes canadiennes afin de déterminer la représentativité de l'échantillon. Le comité d'experts a conclu que l'enquête représentait un échantillon adéquat des entreprises exposées aux prix énergétiques au Canada, et que ces entreprises témoignent d'une grande

³⁰ Le comité d'experts s'est demandé si une pondération devait être appliquée aux résultats sectoriels pour permettre de faire des généralisations pour le secteur canadien des entreprises, mais il a décidé de ne pas le faire.

diversité de caractéristiques et d'expériences. À ce titre, l'enquête pourrait révéler des choses utiles sur les stratégies et les incitations des entreprises à réagir aux fluctuations des prix énergétiques. Cependant, il faut garder à l'esprit certaines nuances importantes dans l'interprétation de l'enquête, comme le genre d'énergie utilisé.

5.2.1 Répartition provinciale

Puisque de nombreuses entreprises ont des activités interprovinciales, elles ont été identifiées aux fins de l'enquête par le code régional téléphonique de l'emplacement du cadre supérieur qui a répondu à l'enquête. Il s'agit habituellement du siège social de la société et non nécessairement de l'emplacement d'une usine en exploitation. Ainsi, la comparaison des caractéristiques des participants à l'enquête avec celles de la population en général est plus appropriée au niveau national qu'au niveau provincial. Néanmoins, l'enquête a produit une vaste répartition de réponses d'entreprises ayant leur siège social un peu partout au pays, comme il ressort du tableau 5.3. La plus grande proportion d'entreprises au Québec et en Ontario reflète à la fois le niveau d'activité économique et la conception de l'enquête, qui ciblait les consommateurs d'énergie. Par ailleurs, 5 % des répondants ont indiqué que leur siège social ultime était situé à l'extérieur du Canada.

Tableau 5.3

Répartition des réponses à l'enquête, par province

	Part des réponses (%)
Terre-Neuve-et-Labrador	1
Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard	2
Nouveau-Brunswick	1
Québec	40
Ontario	30
Manitoba	3
Saskatchewan	3
Alberta	10
Colombie-Britannique	9
Territoires	1
Total	100

Source : Données de l'enquête du comité d'experts

La province des répondants a été établie à partir de l'indicatif téléphonique régional. L'indicatif téléphonique étant le même en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard, ces deux provinces ont été regroupées dans le tableau.

5.2.2 Intensité énergétique

Le comité d'experts a cherché à déterminer si l'enquête avait réussi à capter les différences dans l'intensité énergétique des 10 secteurs, telles que décrites d'abord à la section 3.3. Le tableau 5.4 compare l'importance de l'énergie dans les secteurs sélectionnés par le comité d'experts sur la base des observations de l'enquête (à gauche) et des données nationales de Statistique Canada (à droite), telles que présentées au tableau 4.1 Les deux premières colonnes représentent les réponses à une question de l'enquête sur la proportion des coûts énergétiques dans les coûts totaux d'exploitation, tandis que la troisième colonne montre le taux de réponse à cette question. La dernière colonne fait voir le coût de l'énergie en proportion de la production brute par industrie au niveau détaillé du SCIAN, selon les données de Statistique Canada. Étant donné que les coûts d'exploitation sont généralement inférieurs à la production brute (correspondant approximativement aux ventes), les réponses à la question de l'enquête sur le coût de l'énergie en proportion des coûts d'exploitation devraient être plus élevées que les estimations de l'intensité énergétique provenant de Statistique Canada. C'est bien le cas.

En général, le classement de l'intensité énergétique des secteurs choisis par le comité d'experts correspond au classement de l'intensité énergétique tiré des données de Statistique Canada. Il est intéressant de noter qu'il n'y avait pas de différence significative déclarée dans les intensités énergétiques des trois secteurs de la fabrication compris dans l'enquête du comité d'experts (le secteur à forte intensité énergétique, celui du matériel de transport et celui des autres produits manufacturés). Les coûts en énergie représentent une part beaucoup plus importante des coûts d'exploitation pour les répondants du secteur du pétrole et du gaz que dans les industries du SCIAN. Ces différences peuvent provenir de nombreuses sources, par exemple i) des différences dans l'interprétation de l'utilisation d'un combustible comme source d'énergie ou comme matière première à transformer et ii) des différences de composition du fait que les résultats de l'enquête présentent des entreprises sans pondération en fonction de la taille, tandis que les valeurs de Statistique Canada reflètent implicitement le poids économique.

Une autre possibilité est que les entreprises plus particulièrement préoccupées par la question de l'énergie étaient plus susceptibles de répondre à l'enquête. À cet égard, il peut y avoir eu un biais de sélection au niveau de l'échantillon dans les réponses à l'enquête. Il n'y a pas de moyen facile de vérifier la validité de cette préoccupation. S'il y a biais, cependant, cela voudrait dire que l'enquête a saisi les réponses des entreprises qui étaient plus particulièrement exposées ou autrement intéressées aux prix énergétiques, ce qui serait compatible avec l'orientation et le mandat du comité d'experts.

Tableau 5.4

Caractéristiques de l'intensité énergétique des secteurs visés par l'enquête et au Canada

Secteurs choisis par le comité d'experts et réponses à l'enquête			Classifications du SCIAN et données de Statistique Canada		
Nom du secteur selon le comité d'experts	Part approximative du coût de l'énergie dans les coûts d'exploitation		Part des entreprises du secteur ayant répondu à la question	Nom des industries selon le SCIAN	Part du coût de l'énergie dans la production brute en 2008 (%)
	Moyenne (%)	Médiane (%)			
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	24	20	86	Cultures agricoles et élevage Foresterie et exploitation forestière Pêche, chasse et piégeage	7 7 16
À forte intensité énergétique : Fabrication	14	10	82	Fabrication du papier Fabrication de produits chimiques Fabrication de produits minéraux non métalliques Première transformation des métaux	10 15 8 7
À forte intensité énergétique : Services de transport	32	30	89	Transport aérien, ferroviaire et par eau et transport terrestre de tourisme et d'agrément et activités de soutien au transport Transport par camion Transport en commun et transport terrestre de voyageurs	18 18 13
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	36	20	79	Extraction de pétrole et de gaz	2
À forte intensité de capital : Extraction minière	25	20	83	Extraction minière (sauf le pétrole et le gaz)	7
À forte intensité de capital : Électricité	16	5	74	Production, transport et distribution d'électricité	14

suite à la page suivante

Secteurs choisis par le comité d'experts et réponses à l'enquête			Classifications du SCIAN et données de Statistique Canada		
Nom du secteur selon le comité d'experts	Part approximative du coût de l'énergie dans les coûts d'exploitation		Part des entreprises du secteur ayant répondu à la question	Nom des industries selon le SCIAN	Part du coût de l'énergie dans la production brute en 2008 (%)
	Moyenne (%)	Médiane (%)			
À forte intensité de capital : Autres	20	15	85	Transport par pipeline	5
				Services de gestion des déchets et services d'assainissement	8
Matériel de transport	16	7	84	Fabrication de matériel de transport	1
Autres industries de fabrication	15	10	83	Fabrication de produits en bois	3
				Fabrication de produits du pétrole et du charbon	4
				Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	3
				Fabrication de produits métalliques	2
				Fabrication de machines	1
				Fabrication de produits informatiques et électroniques	1
Autres services	14	7	76	Commerce de gros	4
				Commerce de détail	4
Moyenne de l'enquête	20	15	83		

Source des données : Calculs du comité d'experts à partir de données de Statistique Canada (2014g) et des données de l'enquête du comité d'experts (Q8)

5.2.3 Taille de l'entreprise

Suivant la classification de la taille des entreprises de Statistique Canada, le tableau 5.5 compare la taille des entreprises ayant participé à l'enquête avec les données du registre des entreprises. Parmi les entreprises interrogées, 17,9 % étaient de taille moyenne ou grande, contre 1,9 % pour l'ensemble du secteur des entreprises au Canada. Ainsi, l'enquête avait une plus forte représentation de grandes entreprises que dans l'économie canadienne.³¹

³¹ Les réponses à l'enquête peuvent être en corrélation avec un certain nombre de caractéristiques du secteur. En général, le comité s'est concentré sur la présentation des résultats en fonction de la taille des entreprises, qui est en corrélation avec d'autres variables telles que la proportion des ventes exportées et l'âge de l'entreprise.

Tableau 5.5

Répartition des entreprises par catégorie d'emploi, dans l'enquête et au Canada

Répartition des réponses selon la taille de l'entreprise			
Nombre d'employés	Catégorie selon la taille de l'entreprise	Enquête, 2013 (%)	Canada, 2012 (%)
0-4	Micro	32,3	54,9
5-99	Petite	47,3	43,2
100-499	Moyenne	13,3	1,7
500+	Grande	4,6	0,2
Ne sait pas		2,5	
Total		100,0	100,0

Source des données : Données de l'enquête du comité d'experts (Q6) et d'Industrie Canada (2012)

Les données d'Industrie Canada englobent l'ensemble de l'économie canadienne, y compris les secteurs non couverts par l'enquête du comité d'experts.

5.2.4 L'exposition aux prix énergétiques

L'enquête du comité d'experts a permis d'observer un bon degré d'hétérogénéité dans l'utilisation de l'énergie. Dans l'analyse des secteurs exposés aux prix énergétiques présentée au chapitre 3, le comité d'experts a cerné plusieurs mécanismes par lesquels les prix énergétiques peuvent avoir un impact sur les entreprises. Des prix énergétiques plus élevés peuvent hausser directement les coûts des entreprises, augmenter les coûts des autres biens qu'elles achètent, ou modifier la demande pour les biens et services qu'elles produisent. Les répondants devaient s'identifier en fonction de ces catégories (voir le tableau 5.6). Les secteurs produisant de l'énergie étaient plus susceptibles de reconnaître que les prix énergétiques avaient eu un effet sur la demande pour leurs produits. Au moins les trois quarts des entreprises des autres secteurs ont indiqué que l'énergie aurait un impact par le biais de coûts plus élevés. Parmi ces entreprises (qu'elles soient directement touchées par l'énergie ou par d'autres intrants à forte intensité énergétique qu'elles achètent), 43 % ont dit que l'énergie était principalement utilisée pour faire fonctionner l'équipement, 30 % pour les transports, 20 % pour le chauffage et l'éclairage et de 2 % comme matière première.

Parce que les produits du secteur du matériel de transport sont complémentaires de l'énergie et, partant, que la demande pour ses produits pourrait changer sous l'effet de prix énergétiques plus élevés, ce secteur a été identifié séparément par le comité d'experts comme étant exposé aux prix de l'énergie. Cependant, seulement 14 % des entreprises interrogées dans ce secteur ont reconnu ce mécanisme comme étant la source d'impact la plus importante des prix

énergétiques. Plusieurs possibilités peuvent expliquer ce résultat, notamment que l'hypothèse antérieure du comité d'experts soit fautive (c.-à-d. que le secteur du matériel de transport ne joue *pas* un rôle central pour comprendre l'impact des prix énergétiques en raison de leur effet sur la demande pour les produits de ce secteur).

Une autre interprétation est que seulement certains segments du secteur du matériel de transport sont exposés aux variations des prix énergétiques, notamment les industries liées à la fabrication d'automobiles. Les données présentées à la section 4.5.8 ont montré que d'autres industries, telles que l'aérospatiale et la fabrication de matériel ferroviaire, n'ont pas été aussi touchées par les fluctuations de prix énergétiques que celle de la fabrication d'automobiles. Cependant, les réponses à l'enquête ont une portée trop générale pour permettre de voir l'impact des prix énergétiques sur la seule industrie de l'automobile car l'échantillon englobait des entreprises de tous les segments du secteur du matériel de transport.

Tableau 5.6

Filières des prix énergétiques ayant le plus grand impact sur les entreprises ayant participé à l'enquête

Les coûts de l'énergie affectent-ils surtout votre entreprise à cause des coûts directs plus élevés pour l'achat d'énergie, des coûts plus élevés pour l'achat d'autres intrants ou parce qu'ils modifient la demande pour vos produits ou services?			
Secteur	Coûts directs plus élevés pour les achats d'énergie (%)	Coûts plus élevés pour l'achat d'autres intrants (%)	Changements dans la demande pour vos produits ou services (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	74	20	6
À forte intensité énergétique : Fabrication	73	13	14
À forte intensité énergétique : Services de transport	81	8	11
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	49	15	36

suite à la page suivante

Les coûts de l'énergie affectent-ils surtout votre entreprise à cause des coûts directs plus élevés pour l'achat d'énergie, des coûts plus élevés pour l'achat d'autres intrants ou parce qu'ils modifient la demande pour vos produits ou services?			
Secteur	Coûts directs plus élevés pour les achats d'énergie (%)	Coûts plus élevés pour l'achat d'autres intrants (%)	Changements dans la demande pour vos produits ou services (%)
À forte intensité de capital : Extraction minière	83	7	10
À forte intensité de capital : Électricité	57	21	21
À forte intensité de capital : Autres	75	11	14
Matériel de transport	73	14	14
Autres industries de fabrication	65	20	15
Autres services	68	17	15
Ensemble des secteurs	72	15	14

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q11)

Nombre de « Ne sait pas » : 1

5.2.5 Consommation d'énergie

Étant donné les nombreuses formes d'énergie qui peuvent être achetées et utilisées, les répondants à l'enquête étaient également invités à indiquer quelles sources d'énergie influaient le plus sur leurs opérations. Les réponses les plus fréquentes étaient les produits pétroliers et l'électricité (voir le tableau 5.7). Hors des secteurs de la fabrication et de l'énergie électrique, il existe peu de données au niveau national sur les types d'énergie utilisés selon la classification du SCIAN. Toutefois, la proportion des entreprises interrogées utilisant du pétrole est susceptible d'être plus élevée que la moyenne canadienne, notamment en raison du nombre élevé d'entreprises de services de transport incluses dans l'enquête.

Au sein des secteurs ciblés par l'enquête, les entreprises utilisant le gaz naturel pourraient être sous-représentées. Les données présentées à la section 4.5.2 montrent que près de 60 % du secteur de la fabrication au Canada utilise de l'électricité ou du gaz, avec une répartition à peu près égale entre les deux

sources d'énergie. En revanche, seulement 9 % des répondants à l'enquête ont identifié le gaz naturel comme source d'énergie ayant le plus grand impact sur leur entreprise.

Tableau 5.7

Utilisation d'énergie dans les secteurs visés par l'enquête

Secteur	Laquelle des sources énergétiques suivantes a le plus d'effets sur vos activités?		
	Produits du pétrole (%)	Gaz naturel (%)	Électricité (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	67	6	27
À forte intensité énergétique : Fabrication	27	10	64
À forte intensité énergétique : Services de transport	83	1	16
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	52	21	27
À forte intensité de capital : Extraction minière	60	10	30
À forte intensité de capital : Électricité	23	12	65
À forte intensité de capital : Autres	65	11	24
Fabrication de matériel de transport	32	5	64
Autres industries de fabrication	28	10	62
Autres services	28	11	61
Ensemble des secteurs	47	9	45

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q10)

Nombre de « Ne sait pas » : 0

Comme il ressort du tableau 5.8, la plupart des entreprises interrogées avaient connu des augmentations des prix de l'énergie au cours des cinq années précédentes, dont 77 % de celles qui utilisaient des produits à base de pétrole (p. ex. le carburant diesel, l'essence), 58 % de celles qui utilisaient de l'électricité et 42 % de celles qui utilisaient du gaz naturel. En moyenne, les prix énergétiques sont demeurés les mêmes ou ont diminué pour les entreprises exposées au gaz naturel, tandis que celles dont les activités sont principalement touchées par les produits pétroliers ont très probablement vu augmenter les prix de l'énergie qu'elles utilisent.

Tableau 5.8

Entreprises les plus susceptibles d'avoir connu une hausse de prix, selon la source d'énergie

En tant que partie de vos coûts d'exploitation, vos coûts de l'énergie ont-ils chuté, augmenté ou sont-ils restés à peu près stables?	Laquelle des sources énergétiques suivantes a le plus d'effets sur vos activités?			Part du nombre total d'entreprises dans l'enquête (%)
	Produits du pétrole (%)	Gaz naturel (%)	Électricité (%)	
Diminué	3	13	6	5
Augmenté	77	42	58	66
Restés à peu près les mêmes	17	40	33	26
Ne sait pas / sans réponse	3	6	4	3

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q9 et Q10)

5.3 LES RÉACTIONS PASSÉES À L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS DE L'ÉNERGIE

Cette section examine si oui ou non les entreprises ont réagi aux variations passées des prix énergétiques, les changements apportés le cas échéant, et les motifs à l'origine de ces changements (voir la section 6.1.1 pour une ventilation et une analyse de ces résultats par secteur). De façon générale, l'enquête a révélé que les entreprises au Canada ont réagi afin de maintenir leur compétitivité, principalement en investissant dans du matériel à haute efficacité énergétique.

Près des trois quarts des entreprises interrogées avaient fait un changement technique dans les cinq années précédentes pour gérer les coûts énergétiques. La majorité (59 %) avaient investi dans du matériel à haute efficacité énergétique, 23 % avaient changé de fournisseurs, 15 % avaient changé de sources d'énergie, 8 % avaient déménagé, et 5 % avait fait autre chose. Lorsque la substitution de sources d'énergie est mise en corrélation avec la consommation d'énergie, 19 % des entreprises utilisant actuellement des produits à base de pétrole avaient procédé à une substitution de sources d'énergie, de même que 19 % de celles qui utilisent le gaz naturel et 10 % de celles qui utilisent l'électricité.

Compte tenu de la distinction faite au chapitre 3 entre les changements de prix durables et la volatilité à court terme, l'enquête renfermait également des questions sur les réactions à la volatilité des prix. Interrogées pour savoir

comment elles avaient réagi aux épisodes de volatilité des prix énergétiques en 2008, 42 % des entreprises ont déclaré avoir fait des changements au niveau de leur stratégie ou de leurs opérations en 2008³².

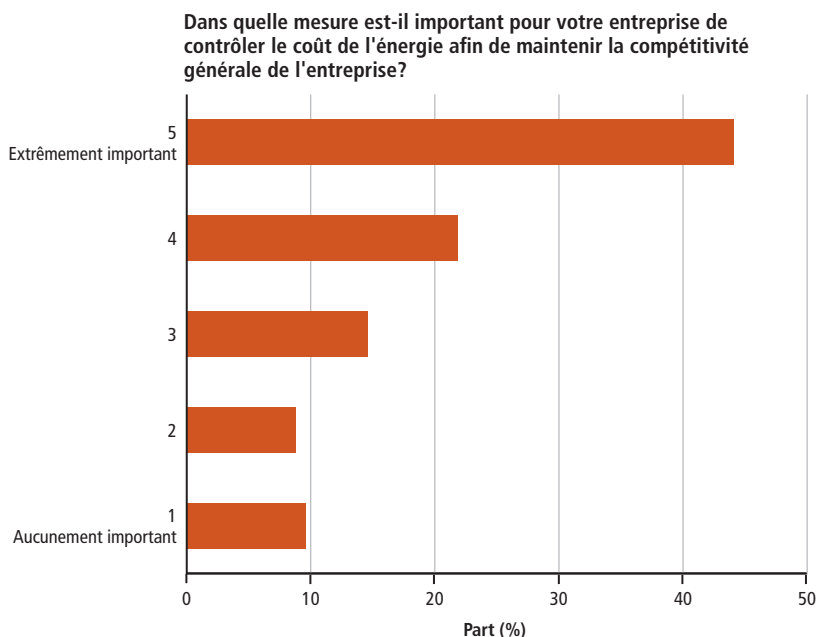
Les réponses font voir un large éventail de réactions à l'instabilité des prix de l'énergie en 2008 : 11 % des entreprises ont investi dans du matériel, 7 % ont haussé leurs prix, 13 % ont modifié leurs procédés, 8 % ont changé de fournisseurs et 2 % ont réduit leur consommation d'énergie. Conformément à la théorie énoncée au chapitre 3, les entreprises étaient moins enclines à investir dans du matériel nouveau lorsqu'il y avait volatilité à court terme que lorsqu'il y avait une augmentation durable des prix. Il est plus probable qu'elles investissent dans du matériel lorsque les hausses de prix sont considérées comme permanentes. En général, les grandes entreprises étaient plus susceptibles d'investir et de hausser leurs prix en réaction à la volatilité des prix, alors que des entreprises de toutes tailles étaient aussi susceptibles de modifier leurs procédés. Les entreprises qui ont indiqué que le gaz naturel était actuellement la plus importante source d'énergie étaient deux fois plus susceptibles (21 %) que celles utilisant d'autres sources d'énergie (8 %) d'avoir changé de fournisseurs en 2008. Ces ratios indiquent qu'une certaine substitution vers le gaz naturel s'est produite depuis 2010.

Afin de mieux comprendre l'importance que les gestionnaires accordent à l'impact des prix énergétiques sur leur entreprise, et la motivation de leurs actions, l'enquête comprenait une question traitant de l'impact des prix énergétiques sur la compétitivité de l'entreprise. Puisque la compétitivité peut être interprétée différemment selon le contexte dans lequel évolue une entreprise, aucune définition spécifique de la compétitivité n'était fournie aux répondants. Pour les entreprises manufacturières orientées vers l'exportation, par exemple, l'impact sur la compétitivité pourrait prendre la forme d'une perte de part de marché à l'étranger, alors que les entreprises de services de transport ne seraient pas exposées à la concurrence internationale dans la même mesure. Au lieu de cela, elles pourraient faire face à une augmentation des coûts des intrants qui serait difficile à répercuter sur les clients et qui réduirait par conséquent ses marges bénéficiaires.

Dans une forte proportion, les répondants ont indiqué que les prix énergétiques étaient importants pour eux : 44 % ont dit que le contrôle des coûts énergétiques était extrêmement important, tandis que 22 % ont affirmé que les prix énergétiques étaient très importants au regard de leur compétitivité globale

32 Les résultats semblent indiquer que le fait qu'une entreprise ait changé de stratégie en réaction aux événements de 2008 était lié à la taille de l'entreprise et aux coûts en énergie, plutôt qu'à l'intensité d'exportation (les exportations en pourcentage des ventes).

(voir la figure 5.1). Ces résultats rassurent le comité d'experts sur le fait qu'il a effectivement cerné et analysé les secteurs qui sont exposés aux fluctuations des prix énergétiques au Canada (voir la section 6.1.1 pour une ventilation de ces résultats par secteur).



Source des données : Données de l'enquête du comité d'expert (Q7)

Figure 5.1

Importance de contrôler les coûts en énergie pour maintenir la compétitivité

La figure montre l'évaluation faite par les répondants au sondage de l'importance de contrôler les coûts en énergie pour la compétitivité. Les deux tiers des répondants ont affirmé que l'énergie était extrêmement importante ou très importante pour eux.

Étant donné l'environnement très complexe dans lequel évoluent les entreprises, où de nombreux facteurs internes et externes influent sur les décisions opérationnelles, le comité d'experts a cherché à examiner la mesure dans laquelle les entreprises réagiraient effectivement aux prix énergétiques dans leurs propres intérêts d'affaires. Les entreprises qui avaient procédé à un changement technique au cours des cinq dernières années (près des trois quarts des répondants) étaient invitées à expliquer pourquoi elles avaient pris ces mesures. Les répondants devaient utiliser leurs propres mots pour expliquer les motifs d'un tel changement, et les réponses ont ensuite été recodées selon

les catégories apparaissant au tableau 5.9. Jusqu'à trois réponses étaient acceptées pour chaque répondant, parce que certaines entreprises pouvaient avoir été incitées à agir pour plusieurs raisons.

Tableau 5.9

Motivation en faveur de changements techniques au cours des cinq dernières années

Qu'est-ce qui vous a incité à apporter des changements techniques au cours des cinq années antérieures?	Part des répondants ayant effectué des changements techniques (%)	Part des participants à l'enquête (%)
La compétitivité	56	40
Les prix changeants de l'énergie	46	33
Le remplacement de matériel vieux ou périmé	16	12
La responsabilité sociale et environnementale	6	5
Les incitatifs ou les politiques des gouvernements	5	4

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q25)

Les répondants pouvaient fournir jusqu'à trois réponses en utilisant leurs propres mots.

Parmi les entreprises qui ont apporté des modifications techniques, 56 % (ou 40 % de l'ensemble de l'échantillon) l'ont fait pour maintenir leur compétitivité globale. Les répondants ont utilisé des expressions telles que « améliorer l'efficacité », « réduire les coûts », ou « maintenir les marges bénéficiaires ». De celles qui avaient apporté des changements techniques, 46 % l'ont fait expressément en réaction aux prix énergétiques, 16 % pour remplacer du matériel usé, 6 % pour améliorer leur performance en matière environnementale, tandis que 5 % ont réagi soit à des incitatifs soit à des règlements gouvernementaux. En pratique, il y a un chevauchement considérable entre maintenir la compétitivité et réagir aux prix énergétiques. Comme il était prévisible à la lumière de l'examen de la littérature présenté au chapitre 3, le comportement normal en affaires de chercher à maintenir sa compétitivité et de réagir aux prix énergétiques est de loin le motif le plus important à l'origine d'un changement de comportement de l'entreprise.

5.4 L'ACCÈS À DES COMPÉTENCES SPÉCIALISÉES ET À DES CONNAISSANCES EN LIEN AVEC LES PRIX ÉNERGÉTIQUES

Tel qu'indiqué au chapitre 3, le comité d'experts s'intéressait plus particulièrement aux stratégies ou aux méthodes de gestion que les entreprises peuvent mettre en œuvre face aux fluctuations des prix de l'énergie, comme le personnel et le temps consacrés à la recherche sur les questions énergétiques et les renseignements à la disposition des gestionnaires. Cette section présente les résultats globaux de l'enquête sur les indicateurs pertinents à ces questions (voir la section 6.3 pour une analyse plus détaillée et une ventilation par secteur).

5.4.1 Personnel et temps

Les répondants devaient indiquer s'ils employaient du personnel qui se consacre aux questions énergétiques, y compris les personnes qui étudient les conséquences financières des prix énergétiques et celles qui examinent les questions techniques liées à l'utilisation de l'énergie. De toutes les entreprises interrogées, 22 % avaient du personnel examinant les aspects financiers, 16 % avaient du personnel examinant les aspects techniques, 71 % n'avaient ni l'un ni l'autre, seulement 10 % avaient les deux, 6 % avaient un spécialiste technique mais pas d'analyste financier et 11 % avaient un analyste financier mais pas de spécialiste technique (voir le tableau 5.10).

Tableau 5.10

Part des répondants à l'enquête disposant de personnel spécialisé dans les questions liées à l'énergie

	Part des employés dont la description de tâches comprenait :	
	L'analyse financière et économique des prix énergétiques (%)	L'analyse technique portant sur l'utilisation de l'énergie (%)
Oui	22	16
Non	76	82
Ne sait pas/ sans réponse	1	2

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q13 et Q21)

Le degré d'attention accordé par les hauts dirigeants aux questions énergétiques varie considérablement entre les entreprises, 4 personnes interrogées sur 10 affirmant que les réunions de la haute direction n'abordaient que rarement sinon jamais les questions liées aux prix ou aux coûts énergétiques, et une proportion similaire affirmant que les prix énergétiques étaient souvent ou toujours discutés (voir le tableau 5.11).

Tableau 5.11

Attention accordée par la haute direction aux questions énergétiques

À quelle fréquence discute-t-on des prix ou des coûts de l'énergie aux réunions de la haute direction?	Part des entreprises (%)
Toujours	15
Souvent	23
Parfois	22
Rarement	20
Jamais	17
Ne sait pas/Sans réponse	3

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q14)

5.4.2 Information sur les marchés et analyse comparative des prix de l'énergie

Le comité d'experts s'est intéressé à la façon dont les entreprises obtiennent des renseignements sur l'évolution des prix de l'énergie, et voulait notamment savoir si les entreprises avaient accès à de l'information, comme des données d'analyse comparative, qui les inciteraient à améliorer l'efficacité énergétique de leurs opérations. L'importance de l'accès à ce genre de renseignements peut être évaluée en examinant la corrélation entre la disponibilité de l'information, d'une part, et la volonté et la capacité de prendre des décisions appropriées lorsque les circonstances changent, de l'autre. Bien que les données de l'enquête ne soient pas assez robustes pour permettre de vérifier cette hypothèse sur des bases solides, elles montrent néanmoins une forte corrélation entre les entreprises qui ont pris des mesures en réponse aux prix élevés et instables de l'énergie en 2008 et les entreprises qui avaient à leur disposition des renseignements pertinents. Ces résultats sont présentés plus en détail au chapitre 6.

Renseignements sur les prix énergétiques

Pour prendre des décisions de gestion efficaces, il faut avoir accès à des renseignements pertinents. Comme il est indiqué à la section 3.2.3, l'enquête de l'Université de Calgary auprès des dirigeants d'entreprises canadiennes a révélé qu'ils n'étaient pas particulièrement bien informés sur l'énergie en général et avaient accès à des sources d'information limitées (Moore *et al.*, 2013). L'enquête du comité d'experts est allée plus loin en demandant plus de détails sur les sources d'information, et en faisant le lien entre la disponibilité de l'information et les secteurs d'activité des entreprises (voir la section 6.3). Jusqu'à trois réponses ont été enregistrées pour chaque répondant. Elles ont ensuite été réparties entre les neuf groupes présentés au tableau 5.12. Les sources professionnelles comprennent les renseignements obtenus auprès de banques, de consultants en énergie, d'autres cabinets-conseils, des publications et études professionnelles

ou directement des marchés financiers. La moitié des répondants obtenaient au moins une partie de leur information dans les journaux ou sur Internet. Cette part est plus faible que celle rapportée par l'étude de l'Université de Calgary, dans laquelle 65 % des répondants obtenaient leur information à la télévision, sur Internet en général, dans les journaux nationaux et locaux, dans des sites Web et à la radio (Moore *et al.* 2013). Les rapports des gouvernements et de l'industrie étaient la principale source d'information de 17 % des personnes interrogées dans cette étude, mais il n'y a aucune mention des associations industrielles ou des sources professionnelles.

Les répondants à l'enquête du comité d'experts (qui est surpondérée en faveur des entreprises qui risquent davantage d'être touchées par les prix énergétiques) étaient mieux informés que la population professionnelle en général interrogée dans l'étude de l'Université de Calgary puisque plus de répondants dans cette étude ont indiqué que les médias étaient leur principale source d'information (65 % contre 50 % des répondants à l'enquête du comité d'expert). En outre, de nombreux répondants à l'enquête du comité d'experts consultent de multiples sources d'information. Étant donné que les gestionnaires des secteurs les plus exposés aux prix énergétiques ont pris des mesures pour mieux se renseigner que la population professionnelle en général, il semble que les hauts dirigeants des entreprises concernées apprécient la valeur de tels renseignements. Néanmoins, certains répondants à l'enquête ont clairement affirmé qu'il n'y avait pas de source d'information officielle.

Tableau 5.12

Sources de renseignements sur les prix énergétiques

Source de renseignements	Part des entreprises (%)
Journaux et Internet	50
Fournisseurs et clients	36
Sources internes	7
Gouvernements (nationaux et étrangers)	4
Sources professionnelles	7
Associations industrielles	7
Bon sens	2
Bouche-à-oreille	4
Ne fait pas de prévisions sur les changements de prix de l'énergie	8
Ne sait pas/sans réponse	4

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q15)

La part correspond aux entreprises qui ont obtenu des renseignements de cette source. Les entreprises pouvaient indiquer jusqu'à trois sources d'information, de sorte que le total des parts dépasse 100 %.

Une distinction peut être faite entre l'information librement disponible et les renseignements pour lesquels les entreprises devraient s'attendre à payer. Il s'agit d'une distinction approximative, parce que certaines entreprises peuvent payer pour avoir accès à des données détaillées sur Internet (au-delà de celles qui sont disponibles sans frais d'abonnement ou d'adhésion). En outre, les entreprises qui paient pour obtenir des renseignements peuvent être plus préoccupées par la volatilité des prix à court terme que par leur exposition à long terme : à titre d'exemple, les banques et les marchés financiers ont tendance à faire des projections des prix énergétiques pour les prochains trimestres. Les entreprises de certains secteurs, comme les services de transport, peuvent se préoccuper seulement du tarif de transport qu'elles demanderont au cours des prochains mois et, par conséquent, ne s'intéressent qu'aux prévisions des prix énergétiques à court terme.

Les projections émanant des gouvernements sont habituellement gratuites, mais encore faut-il que les gestionnaires soient informés de l'existence de ces sources. Dans une certaine mesure, les projections de sources gouvernementales et professionnelles sont reprises dans les bulletins de nouvelles et peuvent être consultées sur Internet. Toutefois, le traitement que font les médias de l'analyse originale peut modifier la portée de l'information prise en compte par les entreprises qui s'en remettent à ces sources.

Selon l'enquête, 7 % des entreprises s'adressent à des fournisseurs professionnels (comme les banques et les cabinets-conseils) pour obtenir de l'information sur l'énergie. La tendance à se procurer des renseignements auprès de sources professionnelles augmente avec la taille de l'entreprise. Environ 6 % des entreprises de moins de 100 employés (microentreprises et petites entreprises) obtiennent de l'information auprès de sources professionnelles, comparativement à 24 % des entreprises de 500 employés ou plus. Sur les 7 % d'entreprises qui obtiennent de l'information auprès d'associations industrielles, le quart fait partie du secteur des services de transport. Un certain nombre de répondants ont fait expressément mention d'organisations américaines, telles que l'EIA, comme sources d'information.

Données d'analyse comparative

La connaissance de la performance énergétique des concurrents est utile pour savoir quelle est la position relative d'une entreprise. Étant donné que les obstacles à l'accès à de tels renseignements commercialement délicats peuvent être importants, ceux-ci doivent souvent être d'abord traités par des associations industrielles ou des gouvernements. Le tableau 5.13 montre que

18 % des entreprises interrogées ont accès à des données d'analyse comparative et que 24 % sont au courant des mesures prises par leurs concurrentes pour améliorer leur efficacité énergétique.

Tableau 5.13

Part des entreprises ayant accès à des données d'analyse comparative et à des renseignements sur les mesures prises par leurs concurrents

	Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents? (%)	Êtes-vous au courant de mesures écoénergétiques prises par vos principaux concurrents? (%)
Oui	18	24
Non	78	68
Ne sait pas/sans réponse	4	8

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q17 et Q19)

5.5 CONCLUSION

L'enquête a réussi à capter un large éventail d'entreprises exposées aux prix énergétiques et à toute une variété d'expériences, offrant ainsi un aperçu des actions des décideurs de haut niveau face aux variations des prix de l'énergie. Une grande partie des entreprises interrogées avaient subi des hausses de prix au cours des cinq années précédentes et avaient réagi afin de maintenir ou d'améliorer leur position concurrentielle, en conformité avec la théorie exposée au chapitre 3 et les données agrégées présentées au chapitre 4. Pour maintenir leur compétitivité, elles ont réagi principalement en investissant dans du matériel à haute efficacité énergétique.

L'enquête a montré qu'il y avait des différences significatives entre les entreprises quant à la disponibilité de personnel spécialisé, de renseignements sur le marché et de données d'analyse comparative sur les concurrents. En l'absence de données provenant d'autres sources, notamment des enquêtes similaires menées dans d'autres pays, il est difficile de dire si ces chiffres sont élevés ou bas. Cependant, avec la complexité croissante des marchés de l'énergie, tel que décrit au chapitre 2, il y aura probablement une demande croissante pour les ressources d'information et les compétences permettant aux entreprises de prendre de meilleures décisions concernant leurs activités commerciales. Le chapitre 6 traite de ces questions plus en détail au niveau sectoriel en les analysant dans le contexte de l'état de préparation des secteurs pour faire face à l'avenir énergétique.

6

Impact prévu des variations des prix énergétiques sur les entreprises canadiennes : analyse sectorielle des résultats de l'enquête

- Répercussions des fluctuations des prix énergétiques sur les secteurs au Canada
- Éléments de vulnérabilité et occasions suscités par les fluctuations des prix énergétiques
- État de préparation des secteurs au prix énergétiques changeants
- Conclusion

6 Impact prévu des variations des prix énergétiques sur les entreprises canadiennes : analyse sectorielle des résultats de l'enquête

Principales constatations

- Les secteurs de l'exploitation minière, des services de transport et des ressources à forte intensité énergétique sont les plus vulnérables à une augmentation des prix énergétiques, de même que les secteurs qui consomment des produits à base de pétrole.
- Des prix énergétiques plus élevés peuvent créer des possibilités pour les secteurs du pétrole et du gaz et de l'énergie électrique à forte intensité de capital, et pour les secteurs qui produisent du matériel à haute efficacité énergétique. Les entreprises qui peuvent remplacer les produits à base de pétrole par le gaz naturel comme source d'énergie pourraient bénéficier du découplage des prix des différentes formes d'énergie.
- Les secteurs qui sont exposés aux prix énergétiques — peu importe que des prix plus élevés engendrent pour eux des possibilités ou les rendent vulnérables — peuvent accroître leur résilience ou leur capacité d'adaptation aux fluctuations des prix en y étant préparés. L'état de préparation peut être mesuré par l'accès des entreprises à des renseignements détaillés sur les marchés de l'énergie, à des données d'analyse comparative et à un personnel spécialisé qui comprend les conséquences financières et techniques des développements énergétiques.
- Les trois indicateurs de l'état de préparation sont en corrélation avec le fait d'avoir déjà pris des mesures en réaction à l'augmentation et à l'instabilité des prix énergétiques. Ainsi, en réaction aux chocs des prix de 2008, 60 % des entreprises possédant des données d'analyse comparative ont pris des mesures, comparativement à seulement 40 % des entreprises qui n'en avaient pas.
- Parmi les entreprises interrogées, 24 % satisfaisaient aux critères de deux des trois indicateurs de l'état de préparation. La part variait selon le secteur, allant de 13 % dans le secteur de la fabrication des autres produits, à 37 % dans le secteur de l'énergie électrique à forte intensité de capital.
- Les niveaux de préparation et les approches dans ce domaine suivent des tendances plus ou moins similaires dans tous les secteurs qui sont potentiellement les plus vulnérables, la collecte de données détaillées sur l'énergie étant l'activité la plus couramment entreprise.

Ce chapitre passe en revue et analyse, par secteur, les résultats de l'enquête du comité d'experts auprès des entreprises canadiennes afin d'évaluer les effets attendus des variations des prix énergétiques jusqu'à 2025. En explorant les interactions des marchés de l'énergie et des secteurs exposés aux prix énergétiques, le comité d'experts a évalué i) quels secteurs seraient les mieux outillés pour faire face à une augmentation des prix de l'énergie (c.-à-d. ceux qui pourraient exploiter des possibilités) et ii) quels secteurs éprouveraient des difficultés suite à des hausses de prix (c.-à-d. ceux qui pourraient être vulnérables). Lorsque cela était possible et indiqué, l'analyse des résultats de l'enquête a tenu compte des considérations et des données théoriques et statistiques présentées dans les chapitres précédents.

En dépit de leur exposition aux prix énergétiques, de nombreux secteurs et entreprises peuvent se préparer à capitaliser sur les occasions ou à limiter leur vulnérabilité en période de hausse des prix. Pour évaluer le degré de préparation des secteurs canadiens, le comité d'experts a élaboré trois indicateurs fondés sur des questions posées aux entreprises dans l'enquête : la disponibilité d'un personnel approprié affecté exclusivement aux questions énergétiques, des renseignements adéquats sur les tendances futures des prix énergétiques et l'accès à des données permettant de faire une analyse comparative des concurrents. Afin de mieux comprendre le rôle qu'une telle préparation pourrait jouer, le comité d'experts a ensuite exploré la corrélation entre les indicateurs de l'état de préparation et le comportement des entreprises. Les résultats de l'enquête indiquent que l'état de préparation joue effectivement un rôle dans la facilitation du changement dans les entreprises canadiennes.

Les deux premières sections portent sur les répercussions financières et commerciales des fluctuations des prix énergétiques par secteur, en mettant en évidence les éléments de vulnérabilité et les possibilités. La troisième section examine dans quelle mesure les secteurs d'activité canadiens sont préparés à capitaliser sur les occasions et à atténuer les risques liés à une augmentation des prix énergétiques.

6.1 RÉPERCUSSIONS DES FLUCTUATIONS DES PRIX ÉNERGÉTIQUES SUR LES SECTEURS AU CANADA

Cette section présente une analyse sectorielle des résultats de l'enquête auprès des entreprises canadiennes sur les effets attendus des fluctuations des prix énergétiques (lorsque la taille de l'échantillon était suffisamment grande). Elle débute par une ventilation sectorielle des réactions antérieures des entreprises lors des périodes de prix énergétiques plus élevés, suivie par l'incidence des prix sur les secteurs et les effets et les réactions attendus à des hausses et des baisses des prix énergétiques dans l'avenir.

6.1.1 Réactions antérieures à des prix plus élevés ou instables de l'énergie

Tel que noté à la section 5.3, près des trois quarts des entreprises interrogées avaient procédé à un changement technique au cours des cinq années précédentes afin de composer avec les coûts en énergie. De celles-ci, 59 % avaient investi dans du matériel, une réaction assez commune à l'ensemble des secteurs, à l'exception du secteur du pétrole et du gaz (voir le tableau 6.1). Le fait que plusieurs entreprises aient réagi à l'augmentation des prix énergétiques en investissant dans du matériel à haute efficacité énergétique donne une idée des secteurs où des possibilités pourraient se présenter si les prix énergétiques augmentaient. Les entreprises qui n'ont apporté aucun changement au cours des cinq années précédentes (26 %) étaient plus susceptibles d'appartenir aux secteurs du pétrole et du gaz, de l'énergie électrique, du matériel de transport, et des autres services. Dans les secteurs du pétrole et du gaz et de l'énergie électrique, l'effet des prix énergétiques sur les intrants était moins susceptible d'avoir autant d'importance que leur effet sur le niveau et la valeur de la production.

Tableau 6.1

Changements techniques effectués par les entreprises au cours des cinq dernières années pour gérer les coûts énergétiques, par secteur

Part des entreprises d'un secteur, par réponse						
Secteur	A changé de source d'énergie (%)	A investi dans du matériel (%)	S'est relocalisée (%)	A changé de fournisseurs (%)	Autres (%)	Aucun changement (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	19	62	10	31	5	20
À forte intensité énergétique : Fabrication	17	58	8	26	6	20
À forte intensité énergétique : Services de transport	20	62	8	29	6	22
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	12	39	3	21	0	33
À forte intensité de capital : Extraction minière	22	58	7	37	3	23

suite à la page suivante

Part des entreprises d'un secteur, par réponse						
Secteur	A changé de source d'énergie (%)	A investi dans du matériel (%)	S'est relocalisée (%)	A changé de fournisseurs (%)	Autres (%)	Aucun changement (%)
À forte intensité de capital : Électricité	14	58	9	14	5	33
À forte intensité de capital : Autres	17	62	8	24	4	27
Fabrication de matériel de transport	9	59	9	18	5	32
Autres industries de fabrication	13	60	8	19	7	24
Autres services	9	59	8	11	4	32
Autres services	15	59	8	23	5	26

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q24)

On a demandé aux entreprises si elles avaient apporté des changements techniques au cours des cinq dernières années pour faire face aux coûts énergétiques. Le cas échéant, était-ce en changeant de source d'énergie, en investissant dans du matériel, en se relocalisant, en changeant de fournisseurs, ou d'une autre façon? Jusqu'à trois réponses pouvaient être données, et il est donc possible que le total dépasse 100 %.

Afin de comparer les réactions en période de hausse des prix à celles observées en période de volatilité des prix, les entreprises devaient aussi préciser comment elles avaient réagi à la volatilité des prix énergétiques en 2008. Parmi les 42 % d'entreprises qui avaient changé de stratégie ou modifié leurs opérations en 2008 (voir la section 5.3), les réactions étaient assez semblables d'un secteur à l'autre, atteignant un sommet de 52 % des entreprises dans les services de transport et les autres secteurs à forte intensité de capital (voir le tableau 6.2).

6.1.2 Les effets attendus d'une hausse ou d'une baisse des prix énergétiques dans l'avenir

Pour mesurer l'impact des fluctuations futures des prix énergétiques, l'enquête renfermait des questions sur les effets probables de prix énergétiques hypothétiquement beaucoup plus élevés ou plus faibles à l'horizon 2025. Les résultats obtenus pour ce qui est des réactions attendues à de telles hausses de prix sont présentés au tableau 6.3 et ceux ayant trait aux baisses de prix sont présentés au tableau 6.4. Ces résultats incitent à penser que les effets les plus néfastes d'une hausse des prix énergétiques (en termes de fermetures d'usines et de gravité des répercussions) seraient attendus dans les secteurs de

l'extraction minière, des services de transport et des industries de ressources à forte intensité énergétique (plus de 20 % dans chaque cas). Par conséquent, ces secteurs seraient vulnérables à une hausse des prix énergétiques. Comme prévu, l'un des secteurs où l'on s'attend à ce qu'il y ait le moins d'impact est celui des autres services, qui est l'un des deux secteurs sélectionnés parce qu'ils n'étaient pas exposés aux prix énergétiques. Les entreprises des secteurs du pétrole, du gaz et de l'électricité étaient d'avis qu'elles bénéficieraient généralement de prix énergétiques plus élevés sous la forme de bénéfices accrus.

Tableau 6.2
Changements de stratégie en réponse à l'instabilité en 2008, par secteur

Secteur	Votre entreprise a-t-elle modifié sa stratégie ou ses activités?		
	Oui (%)	Non (%)	Ne sait pas/sans réponse (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	45	50	5
À forte intensité énergétique : Fabrication	42	54	4
À forte intensité énergétique : Services de transport	52	46	2
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	50	50	0
À forte intensité de capital : Extraction minière	48	46	5
À forte intensité de capital : Électricité	22	65	14
À forte intensité de capital : Autres	52	46	2
Fabrication de matériel de transport	36	62	2
Autres industries de fabrication	33	64	2
Autres services	43	56	1
Ensemble des secteurs	42	54	3

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q12)

L'échantillon a été limité aux entreprises existant depuis plus de quatre ans.

Le taux prévu de fermetures d'usines ou de pertes d'emplois importantes était le plus élevé dans les secteurs des ressources à forte intensité énergétique, de la fabrication à forte intensité énergétique, du matériel de transport et de l'extraction minière à forte intensité de capital. Le prix des produits miniers a généralement suivi celui de l'énergie au cours de la dernière décennie, car

les deux groupes de produits étaient en forte demande dans les économies en développement à croissance rapide. Toutefois, en raison de l'impact négatif plus sévère de la récession sur les prix des minéraux par rapport aux prix du pétrole et du gaz, ce secteur pourrait estimer qu'il est relativement plus exposé à une augmentation des prix de l'énergie.

Tableau 6.3

Effets sur les entreprises d'une augmentation du prix de l'énergie, en pourcentage des réponses du secteur

Secteur	Effets sur les entreprises par secteur en pourcentage du nombre d'entreprises							
	Hausse des bénéfices (%)	Transfert des coûts (%)	Aucun effet (%)	Réaction requise (%)	Baisse des bénéfices (%)	Difficulté à soutenir la concurrence (%)	Effet négatif important (%)	Fermeture ou relocalisation (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	3	4	11	11	40	4	5	21
À forte intensité énergétique : Fabrication	4	8	17	8	38	8	4	16
À forte intensité énergétique : Services de transport	3	4	11	6	41	4	6	18
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	27	0	21	3	27	0	0	9
À forte intensité de capital : Extraction minière	3	0	12	3	42	2	3	18

suite à la page suivante

Secteur	Effets sur les entreprises par secteur en pourcentage du nombre d'entreprises							
	Hausse des bénéfices (%)	Transfert des coûts (%)	Aucun effet (%)	Réaction requise (%)	Baisse des bénéfices (%)	Difficulté à soutenir la concurrence (%)	Effet négatif important (%)	Fermeture ou relocalisation (%)
À forte intensité de capital : Électricité	21	5	30	7	23	2	7	5
À forte intensité de capital : Autres	4	3	15	5	28	2	10	10
Fabrication de matériel de transport	1	8	16	13	42	6	3	13
Autres industries de fabrication	2	8	24	6	36	4	8	10
Autres services	–	9	25	7	41	2	2	8
Ensemble des secteurs	4	6	18	7	37	4	5	13

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q35)

Les répondants pouvaient répondre de n'importe quelle façon; les réponses ont ensuite été classées par groupes. La plupart des réponses étaient claires en ce qu'elles se rapportaient spécifiquement à des variables financières comme les effets sur les coûts ou sur les bénéfices.

Le tableau 6.4 montre l'impact possible de baisses des prix énergétiques. Les profils des effets de baisses des prix énergétiques sur les entreprises sont à peu près symétriques à ceux de hausses des prix énergétiques, présentés au tableau 6.3. Dans les deux cas, environ 18 % des entreprises ont déclaré qu'il n'y aurait aucun effet (même s'il ne s'agit pas nécessairement des mêmes entreprises), alors que 10 % ont dit qu'une hausse des prix aurait un effet positif, et 3 % disant qu'une baisse des prix aurait un effet négatif. Cependant, les réactions attendues aux effets d'une baisse des prix en général étaient modérées, avec une importante préoccupation qui se limitait au secteur du pétrole et du gaz.

Tableau 6.4

Effets sur les entreprises d'une baisse du prix de l'énergie, en pourcentage des réponses du secteur

Secteur	Part des répondants					
	Effet positif important (%)	Baisse des prix pour les consommateurs (%)	Réduction des coûts – effet positif général (%)	Aucun effet (%)	Baisse des bénéfices – réduction de l'emploi (%)	Fermeture (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	11	11	69	11	1	0
À forte intensité énergétique : Fabrication	17	17	61	13	2	0
À forte intensité énergétique : Services de transport	14	14	58	14	3	1
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	3	3	36	18	21	9
À forte intensité de capital : Extraction minière	18	18	68	15	0	0
À forte intensité de capital : Électricité	9	9	30	37	12	2
À forte intensité de capital : Autres	12	12	60	18	3	0
Fabrication de matériel de transport	15	15	62	18	0	0
Autres industries de fabrication	8	8	64	19	2	0
Autres services	11	11	56	25	2	0
Ensemble des secteurs	13	13	59	18	3	0

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q36)

6.2 ÉLÉMENTS DE VULNÉRABILITÉ ET OCCASIONS SUSCITÉS PAR LES FLUCTUATIONS DES PRIX ÉNERGÉTIQUES

6.2.1 Éléments de vulnérabilité

Selon les observations tirées de la littérature décrites au chapitre 3, les types d'entreprises exposées aux prix énergétiques sont susceptibles de se retrouver dans les secteurs à forte intensité de capital ou d'énergie ou qui produisent des biens et services complémentaires de l'énergie. Bien que ces résultats aient été largement confirmés par l'enquête, une grande préoccupation existe au sujet des prix énergétiques, en particulier dans les entreprises qui ont tendance à utiliser de l'énergie tirée de produits à base de pétrole. Les répondants devaient indiquer quelle importance avaient les prix énergétiques pour leur compétitivité (voir le tableau 6.5). Le degré de préoccupation à cet égard était plus élevé dans les secteurs que le comité d'experts avait identifiés comme étant exposés aux fluctuations des prix énergétiques. Le secteur des services de transport est celui qui a exprimé la plus grande préoccupation, près des deux tiers des répondants affirmant que cela était extrêmement important. Cependant, le degré de préoccupation était élevé même parmi les secteurs qui ne sont pas aussi exposés aux coûts énergétiques. Le tiers des personnes interrogées dans le secteur des autres produits manufacturés et celui des autres services ont déclaré que les coûts énergétiques étaient extrêmement importants pour elles. Les réponses les plus diversifiées provenaient des secteurs liés à la production d'énergie — pétrole et gaz et énergie électrique — où la hausse des prix de leurs extrants fera contreponds à l'impact de prix plus élevés sur leurs structures de coûts.

Tableau 6.5

Importance du contrôle des coûts de l'énergie pour le maintien de la compétitivité, par secteur

Secteur	Part des répondants				
	1 Pas du tout important (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 Extrêmement important (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	5	4	9	27	53
À forte intensité énergétique : Fabrication	9	9	11	22	47
À forte intensité énergétique : Services de transport	4	5	13	16	62
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	21	12	15	9	42

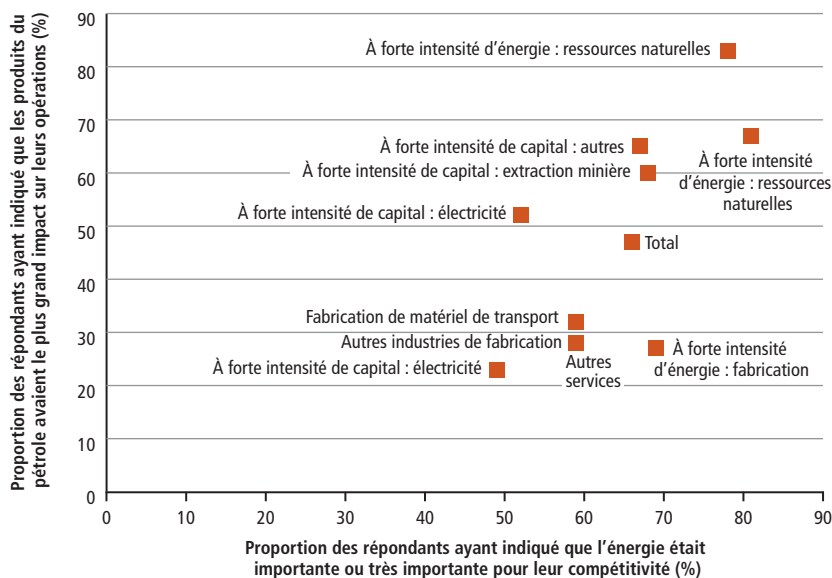
suite à la page suivante

Secteur	Part des répondants				
	1 Pas du tout important (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 Extrêmement important (%)
À forte intensité de capital : Extraction minière	5	8	18	18	50
À forte intensité de capital : Électricité	26	5	19	14	35
À forte intensité de capital : Autres	10	7	15	23	44
Fabrication de matériel de transport	11	7	23	23	35
Autres industries de fabrication	7	19	15	27	32
Autres services	16	11	14	23	36
Ensemble des secteurs	10	9	15	22	44

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q7)

La préoccupation au sujet des répercussions des prix énergétiques sur la compétitivité était plus élevée parmi les entreprises qui ont déclaré que les prix pétroliers avaient le plus d'impact sur leur entreprise. De ces entreprises, 50 % ont dit que l'énergie était extrêmement importante pour leur compétitivité, contre 38 % de celles qui utilisent le gaz naturel et 39 % de celles qui utilisent l'électricité. Afin de déterminer si la préoccupation générale parmi les entreprises utilisant des produits pétroliers pourrait refléter la surpondération des entreprises de services de transport (par rapport à leur contribution au PIB national) dans l'échantillon de l'enquête, le comité d'experts a examiné la corrélation entre la proportion des entreprises d'un secteur ayant indiqué que l'énergie était importante ou très importante pour leur compétitivité, et la proportion des entreprises de ce secteur utilisant une source d'énergie en particulier. La proportion de celles qui étaient préoccupées par la compétitivité montrait une corrélation positive avec la proportion affirmant que le pétrole était la principale source d'énergie utilisée, et une corrélation négative avec la proportion des entreprises ayant affirmé que le gaz ou l'électricité était la principale source d'énergie qu'elles employaient.

La figure 6.1 illustre la proportion des entreprises d'un secteur ayant déclaré que les produits pétroliers avaient le plus grand impact sur leurs opérations, par rapport à la proportion ayant déclaré que les coûts énergétiques étaient importants ou très importants pour leur compétitivité. La corrélation entre ces proportions (0,69) au sein de l'échantillon peut s'expliquer par le fait que la volatilité et l'impulsion à la hausse des prix se sont récemment concentrées dans les marchés pétroliers.



Source des données : Données de l'enquête du comité d'experts (Q7 et Q10).

Figure 6.1

Préoccupations au sujet de la compétitivité et utilisation de produits à base de pétrole, par secteur

La figure montre que la préoccupation à l'égard de l'énergie et de la compétitivité de l'entreprise est en corrélation avec la proportion des répondants qui ont indiqué que les produits du pétrole avaient un plus grand impact sur leurs opérations. Ce lien pourrait indiquer que la vulnérabilité est associée à une utilisation intensive de produits du pétrole. Dans la figure, les autres services et les autres industries de fabrication partagent le même point de données.

L'examen détaillé des données de l'enquête a fait ressortir d'autres caractéristiques des entreprises qui seraient les plus préoccupées par les effets sur la compétitivité. Les grandes entreprises ont tendance à être plus préoccupées que les petites entreprises : 82 % des grandes entreprises ont déclaré que les coûts en énergie étaient importants ou extrêmement importants pour leur compétitivité, par rapport à 58 % des microentreprises (moins de cinq employés). La préoccupation augmentait généralement avec l'intensité énergétique, mais elle était assez constante après avoir atteint le seuil correspondant aux entreprises qui affirment que les coûts énergétiques représentent 15 % ou plus de leurs coûts³³.

33 L'impact des prix énergétiques sur le comportement des entreprises n'était pas étroitement lié à l'exportation dans l'enquête. Il y n'avait pas de lien important entre la préoccupation au sujet de l'impact des prix énergétiques sur la compétitivité et l'intensité d'exportation.

6.2.2 Possibilités

Une analyse des résultats de l'enquête montre que la stratégie la plus probable des entreprises serait d'investir dans du matériel nouveau, ce qui engendrerait des possibilités pour les producteurs de ces biens. Toutefois, il semble aussi que certaines entreprises envisageraient de changer de source d'énergie, probablement pour le gaz naturel.

Lorsqu'on leur a demandé si elles étaient susceptibles de changer de source d'énergie, d'investir davantage dans du matériel à haute efficacité énergétique ou de relocaliser leurs activités au cours de la prochaine décennie (sans être sollicitées par un scénario de prix énergétiques particulier)³⁴, de loin l'action la plus probable envisagée par les entreprises était d'investir davantage dans du matériel à haute efficacité énergétique (voir le tableau 6.6). La probabilité de faire de nouveaux investissements était jusqu'à un tiers plus élevée dans certains secteurs à forte intensité énergétique que dans le secteur des autres services. Les 55 % d'entreprises qui ont affirmé qu'elles allaient investir dans du nouveau matériel dans l'avenir était similaire à la part (59 %) des entreprises, au tableau 6.1, qui avaient réagi aux hausses de prix passées en investissant dans du matériel nouveau. Par conséquent, les entreprises cherchent constamment à investir dans du matériel à haute efficacité énergétique en réponse aux augmentations des prix de l'énergie.

La proportion des entreprises déclarant qu'elles changeraient de source d'énergie est de 21 % en moyenne, ce qui est plus élevé que les 15 % qui ont procédé à un tel changement dans les cinq années précédentes. La plus forte probabilité de changement de source d'énergie, soit 29 %, était observée dans les services de transport, ce qui est beaucoup plus élevé que la proportion de 20 % des entreprises qui ont rapporté s'être prévaluées de cette option dans le passé. Cette observation incite à penser que les entreprises de transport envisagent de passer au gaz naturel ou à l'électricité, une possibilité qui devient de plus en plus techniquement réalisable (voir le chapitre 2). Il y a aussi une probabilité accrue de changer de source d'énergie dans le secteur de la production d'énergie électrique et celui des autres produits manufacturés. La probabilité moindre de changer de source d'énergie dans les autres secteurs pourrait refléter le fait qu'ils utilisent déjà le gaz naturel ou l'électricité.

34 Les répondants pouvaient également énumérer d'autres options, mais ces réponses n'étaient pas faciles à classer; elles montraient néanmoins que des solutions élaborées étaient envisagées.

Tableau 6.6

Mesures prévues au cours des 10 prochaines années, par secteur

Secteur	Réaction en pourcentage de l'ensemble du secteur		
	Changement de source d'énergie (%)	Investissement accru dans du matériel écoénergétique (%)	Relocalisation des opérations (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	23	56	7
À forte intensité énergétique : Fabrication	16	54	5
À forte intensité énergétique : Services de transport	29	60	7
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	18	55	15
À forte intensité de capital : Extraction minière	22	55	5
À forte intensité de capital : Électricité	23	58	9
À forte intensité de capital : Autres	25	56	10
Fabrication de matériel de transport	17	47	9
Autres industries de fabrication	21	60	12
Autres services	16	46	10
Ensemble des secteurs	21	55	8

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q26)

Les répondants à l'enquête devaient répondre à la question suivante : « Prévoyez-vous apporter l'un ou l'autre des changements suivants sur le plan de la consommation d'énergie au cours des dix prochaines années? » Le tableau montre le pourcentage des entreprises d'un secteur qui ont choisi l'une des options qui leur étaient proposées. Les entreprises pouvaient choisir de réagir de plusieurs façons et aucun scénario particulier de prix énergétique ne leur a été fourni.

Le tableau 6.7 examine quelles sources d'énergie connaîtront vraisemblablement des changements. La première colonne de données montre la part des entreprises utilisant une source d'énergie particulière qui changeraient de source d'énergie (comme dans la première colonne de données du tableau 6.6). Ainsi, de toutes les entreprises qui changeraient de source d'énergie, 68 % utilisent actuellement des produits à base de pétrole. La deuxième colonne indique la part de l'ensemble des entreprises utilisant une source d'énergie dans l'enquête : 92 % des répondants utilisent actuellement soit des produits pétroliers

soit l'électricité comme principale source d'énergie. La dernière colonne indique la part de celles qui utilisent actuellement une source d'énergie particulière et qui changeraient de source d'énergie. De celles qui utilisent le pétrole, 31 % changeraient de source d'énergie, comparativement à 12 % de celles qui utilisent l'électricité. Le tableau 6.7 donne un aperçu de la turbulence causée par l'émergence du gaz naturel à bon marché depuis 2010, et des entreprises qui songent à remplacer les produits à base de pétrole qu'elles utilisent actuellement. Même celles qui utilisent actuellement l'électricité pourraient envisager de passer au gaz naturel.

Tableau 6.7
Probabilité d'un changement de source d'énergie

Source d'énergie	Part des :		
	Entreprises qui changeraient de source d'énergie (%)	Entreprises utilisant une source d'énergie (%)	Entreprises qui prévoient changer de source d'énergie, selon celle qui est présentement utilisée (%)
Produits du pétrole	68	47	31
Gaz naturel	7	9	17
Électricité	25	45	12

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q10 et Q26)

Les données de la première colonne indiquent la part des entreprises utilisant une source d'énergie donnée qui changeraient pour une autre source d'énergie. La seconde colonne montre la part des entreprises participant à l'enquête qui utilisent une source d'énergie donnée. La dernière colonne montre la part des entreprises qui utilisent présentement une source d'énergie donnée qu'elles remplaceraient par une autre source d'énergie.

Le comité d'experts a également tenté d'explorer les possibilités qui peuvent s'offrir aux entreprises durant les périodes de fluctuations des prix énergétiques, à partir des questions posées dans son enquête. Tout d'abord, quels secteurs feraient face à une demande accrue pour leurs produits? Deuxièmement, de manière plus générale, des prix plus élevés engendreraient-ils de nouvelles possibilités, et le cas échéant, quels seraient-elles? Toutefois, l'enquête n'a pas fourni beaucoup de réponses utiles. À la question ouverte visant à savoir si les prix élevés ou plus instables de l'énergie créeraient des possibilités, 21 % des entreprises ont répondu que de telles conditions créeraient des occasions. Toutefois, la taille de l'échantillon était trop limitée pour donner un aperçu de ces possibilités. La proportion des entreprises qui verraient une demande accrue pour leurs produits est très faible (environ 3 % de l'échantillon).

Ce résultat a sensibilisé le comité d'experts à la possibilité que les prix énergétiques pourraient engendrer de plus en plus d'occasions pour un groupe d'industries autres que celles qui sont directement exposées aux prix énergétiques : les biens de production, la conception de logiciels, la fabrication de produits électroniques, ou les services de consultation susceptibles d'aider les entreprises à réduire leur exposition aux prix énergétiques ne sont pas elles-mêmes des industries à forte intensité énergétique.

6.3 ÉTAT DE PRÉPARATION DES SECTEURS AU PRIX ÉNERGÉTIQUES CHANGEANTS

Dans cette section, le comité d'experts s'intéresse à l'état de préparation des secteurs canadiens à tirer parti des possibilités ou à atténuer les risques engendrés par les fluctuations des prix énergétiques. Bien qu'une proportion élevée d'entreprises de tous les secteurs se considèrent exposées aux prix énergétiques, une plus faible proportion prennent des mesures pour se préparer. Dans le but d'évaluer le degré de préparation des entreprises, le comité d'experts a élaboré trois indicateurs fondés sur les réponses à certaines questions posées dans son enquête (voir la section 5.4).

Le premier indicateur — l'accès en temps opportun à de l'information exacte et pertinente sur l'évolution des marchés de l'énergie — capte les entreprises qui font usage des sources de nouvelles plus détaillées provenant de sources internes, d'organismes gouvernementaux, de sources professionnelles comme les banques, les associations industrielles, les fournisseurs ou les clients. Le deuxième indicateur vise à préciser si une entreprise a accès à des données d'analyse comparative. Le troisième indicateur vise à préciser si une entreprise a accès à du personnel spécialisé qui comprend les conséquences des mouvements des prix énergétiques pour l'entreprise. Ces employés pourraient être des analystes financiers ou techniques.

Les entreprises qui satisfont au critère de l'un des indicateurs ont tendance à satisfaire aussi aux autres critères. La présente section met en corrélation ces indicateurs avec la propension des secteurs à changer. Bien que la causalité ne puisse être établie, les résultats indiquent que les entreprises qui changent de stratégie face aux fluctuations des prix énergétiques obtiennent un meilleur score pour ces indicateurs. Selon l'hypothèse faite par le comité d'experts, ces entreprises ont une plus grande probabilité de démontrer de la résilience face aux fluctuations des prix énergétiques.

6.3.1 Sources d'information

Des préoccupations ont été soulevées dans d'autres études sur l'étendue des connaissances des dirigeants d'entreprise canadiens au sujet de l'énergie (Moore *et al.*, 2013) (section 3.2.3). Le comité d'experts a exploré cette question dans son enquête et a constaté qu'un grand nombre d'entreprises interrogées semblent s'en remettre principalement aux bulletins de nouvelles pour demeurer informées sur l'évolution future des prix énergétiques. Le comité d'experts a également étudié le lien existant entre le fait de posséder plus de renseignements de meilleure qualité et la probabilité de prendre des mesures en réaction à des variations des prix énergétiques. Les secteurs exposés aux variations des prix énergétiques ont aussi une plus grande probabilité de posséder des renseignements pertinents.

Le tableau 5.12 fait état des sources d'information sur les prix énergétiques utilisées par les entreprises qui ont participé à l'enquête en proportion de l'ensemble des répondants. Ainsi, la moitié des entreprises obtenaient de l'information des bulletins de nouvelles, sur Internet et à d'autres sources, tandis que 8 % des entreprises n'utilisaient aucunement les prévisions de prix. Afin d'examiner cette question plus à fond, le comité d'experts a ciblé les entreprises qui se fient exclusivement aux bulletins de nouvelles ou à Internet pour obtenir des renseignements, ce qui représente 29 % de l'échantillon de l'enquête (voir le tableau 6.8). Il y a une plus grande probabilité que ces entreprises soient de petite taille. Le tiers environ des entreprises de moins de 100 salariés obtenaient de l'information uniquement dans les bulletins de nouvelles ou sur Internet, comparativement à un cinquième des entreprises de 100 employés ou plus. Toutefois, les entreprises qui obtenaient de l'information uniquement de cette façon étaient légèrement moins préoccupées par l'importance des coûts énergétiques pour leur compétitivité : dans l'ensemble de l'échantillon, 66 % des répondants ont déclaré que l'énergie était importante ou très importante pour leur compétitivité (tableau 6.5), contre 60 % de ceux qui obtenaient leur information seulement à partir des bulletins de nouvelles ou d'Internet³⁵. Cette modeste différence pourrait indiquer qu'il y a une demande pour plus d'information, mais qu'il existe des obstacles à l'accès aux renseignements pertinents.

35 Les entreprises qui obtiennent de l'information uniquement à partir des bulletins de nouvelles ou d'Internet étaient légèrement plus susceptibles d'utiliser le pétrole, mais la proportion n'était pas liée aux exportations ou à la part des coûts énergétiques. Il y avait une certaine variabilité entre les régions, mais celle-ci n'était pas importante. Une analyse plus approfondie n'a pas été effectuée en raison de la petite taille de l'échantillon.

Il y avait des différences entre les secteurs dans la façon dont les entreprises obtiennent de l'information, comme il ressort du tableau 6.8. L'extraction minière, l'extraction du pétrole et du gaz, et la fabrication à forte intensité énergétique sont moins susceptibles d'obtenir leur information uniquement à partir des bulletins de nouvelles ou d'Internet. La plus forte proportion d'entreprises qui obtiennent leur information seulement à partir des bulletins de nouvelles ou d'Internet s'observe dans les secteurs des autres produits manufacturés et des autres services, ce qui est normal puisque ce ne sont pas des secteurs exposés.

Tableau 6.8

Information obtenue seulement dans les médias et sur Internet, par secteur

Secteur	Part du secteur qui obtient de l'information seulement dans les médias et sur Internet (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	31
À forte intensité énergétique : Fabrication	19
À forte intensité énergétique : Services de transport	28
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	21
À forte intensité de capital : Extraction minière	23
À forte intensité de capital : Électricité	28
À forte intensité de capital : Autres	24
Fabrication de matériel de transport	34
Autres industries de fabrication	36
Autres services	38
Ensemble des secteurs	29

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q15)

6.3.2 Données d'analyse comparative

Cette section passe en revue les résultats de l'enquête sur la disponibilité de données d'analyse comparative, et les met en corrélation avec les autres réponses sur les genres de renseignements disponibles pour les entreprises et leur exposition aux prix énergétiques. Les entreprises semblent bénéficier de l'accès à des données d'analyse comparative. Toutefois, l'obtention de telles données peut être difficile en raison des préoccupations des entreprises en matière de confidentialité. Par conséquent, en dépit de la demande potentielle

des entreprises pour des données d'analyse comparative pouvant améliorer leur état de préparation, il pourrait être impossible d'élaborer de telles données dans plusieurs secteurs.

Dans une proportion de 18 %, les répondants à l'enquête possèdent des données d'analyse comparative (voir le tableau 6.9). Certaines entreprises dans les secteurs identifiés comme étant exposés aux prix énergétiques avaient une probabilité plus de deux fois supérieure à celle des entreprises des autres secteurs de la fabrication et des services de disposer de données d'analyse comparative.

Tableau 6.9

Accès aux données d'analyse comparative, par secteur

Secteur	Part du secteur ayant des données d'analyse comparative (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	24
À forte intensité énergétique : Fabrication	17
À forte intensité énergétique : Services de transport	24
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	24
À forte intensité de capital : Extraction minière	28
À forte intensité de capital : Électricité	30
À forte intensité de capital : Autres	16
Fabrication de matériel de transport	13
Autres industries de fabrication	9
Autres services	13
Ensemble des secteurs	18

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q17)

Une plus grande proportion des entreprises préoccupées par l'effet des coûts énergétiques sur leur compétitivité a accès à des données d'analyse comparative (tableau 6.10). Alors que 8 % des entreprises qui ont affirmé que les coûts énergétiques n'étaient pas importants pour leur compétitivité disposaient de telles données, 25 % des entreprises qui ont affirmé que ces coûts étaient extrêmement importants en possédaient. L'incitation à rechercher de l'information pertinente est liée au degré de préoccupation au sujet de la compétitivité.

Tableau 6.10

Accès aux données d'analyse comparative selon la préoccupation au sujet de la compétitivité

Dans quelle mesure est-il important pour votre entreprise de contrôler le coût de l'énergie afin de maintenir la compétitivité générale de l'entreprise?	Part du secteur ayant des données d'analyse comparative (%)
1 Pas du tout important	8
2	6
3	11
4	19
5 Extrêmement important	25
Ensemble des entreprises	18

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q7 et Q17)

Un examen plus détaillé révèle que les entreprises possédant des données d'analyse comparative i) ont affirmé de manière disproportionnée que les coûts énergétiques étaient extrêmement importants pour leur compétitivité et ii) appartenaient à des secteurs exposés aux prix énergétiques (non dans les secteurs de la fabrication d'autres produits et des services) (données non présentées). En outre, bien que la taille des sous-échantillons soit restreinte, seulement un cinquième des petites entreprises ayant participé à l'enquête pour lesquelles les coûts énergétiques sont extrêmement importants possédaient des données d'analyse comparative. Il n'y avait aucun lien évident entre le fait de posséder des données d'analyse comparative et une variation à la hausse ou à la baisse des coûts énergétiques, ou même l'absence de variation de ces coûts. Plus augmente la part des coûts énergétiques dans les coûts d'exploitation, plus est élevée la proportion des d'entreprises qui possèdent des données d'analyse comparative (tableau 6.11).

Tableau 6.11

Analyse comparative et importance des coûts en énergie

Environ quelle proportion de vos coûts d'exploitation sont des coûts de l'énergie?	Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents?	
	Oui (%)	Non (%)
0 % à 15 %	11	86
15 % à 30 %	24	73
30 % à 50 %	26	72
50 % et plus	32	65

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q8 et Q17)

Les répondants ont été interrogés sur le temps passé à discuter des prix de l'énergie lors des réunions de la haute direction (section 5.4.1). Pour 64 % des entreprises ayant accès à des données d'analyse comparative, les prix énergétiques étaient souvent ou toujours discutés au cours de ces réunions (voir le tableau 6.12). Par ailleurs, les prix énergétiques étaient seulement discutés 32 % du temps aux réunions de la haute direction des entreprises qui n'avaient pas accès à de données d'analyse comparative.

Tableau 6.12

Analyse comparative et temps consacré par la haute direction à la question de l'énergie

À quelle fréquence discute-t-on des prix ou des coûts de l'énergie aux réunions de la haute direction?	Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents?	
	Oui (%)	Non (%)
Toujours	30	11
Souvent	34	21
Parfois	21	22
Rarement	9	23
Jamais	2	21
Ne sait pas/sans réponse	4	3

Source: Panel survey data (Q14 and Q17)

Les entreprises étaient invitées à dire comment elles se comparaient avec leurs concurrentes en termes d'efficacité énergétique (tableau 6.13). Cette question était posée indépendamment du fait que l'entreprise possédait des données d'analyse comparative. Parmi celles qui n'avaient pas de données d'analyse comparative, la réponse « Ne sait pas » était élevée, soit 38 %. Parmi les entreprises ayant accès à des données d'analyse comparative, 31 % ont dit qu'elles étaient plus efficaces ou beaucoup plus efficaces que leurs concurrentes, comparativement à 15 % des entreprises ne possédant pas de données d'analyse comparative. Il se peut que celles qui possèdent des données d'analyse comparative travaillent plus fort en vue de réduire leurs coûts énergétiques et elles pourraient avoir des preuves pour faire valoir au sein de l'organisation que la réduction des coûts énergétiques devrait constituer une priorité pour les gestionnaires.

Tableau 6.13

Analyse comparative et renseignements sur les concurrents

Comment votre entreprise se compare-telle avec ses concurrents sur le plan de l'efficacité énergétique?	Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents?	
	Oui (%)	Non (%)
Beaucoup moins efficace	3	4
Moins efficace	7	5
Aussi efficace	52	39
Plus efficace	17	10
Beaucoup plus efficace	14	5
Ne sait pas/sans réponse	8	38

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q19 et Q17)

Invitées à dire si elles connaissaient les mesures d'efficacité énergétique prises par leurs concurrentes, 60 % des entreprises possédant des données d'analyse comparative ont dit être au courant, contre 16 % parmi celles qui n'avaient pas de telles données (voir le tableau 6.14).

Tableau 6.14

Analyse comparative et connaissance des mesures prises par les concurrents

Êtes-vous au courant des mesures écoénergétiques prises par vos principaux concurrents?	Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents?	
	Oui (%)	Non (%)
Oui	60	16
Non	37	76
Ne sait pas/sans réponse	3	8

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q20 et Q17)

Le comité d'experts a également examiné un petit groupe d'entreprises qui semblaient être particulièrement préoccupées par la question de l'énergie et qui étaient également bien informées. Ce groupe, qui représente 15 % des entreprises interrogées, a affirmé que l'énergie était importante pour la compétitivité et avait accès à des données d'analyse comparative. Ces entreprises étaient plus susceptibles d'utiliser du pétrole que l'échantillon complet (58 % contre 47 %) et plus susceptibles d'avoir une plus grande intensité énergétique. Fait intéressant, le groupe était encore une fois plus susceptible d'avoir modifié sa stratégie ou ses opérations en 2008 en réaction à la volatilité des prix, faisant

écho à l'observation précédente selon laquelle les entreprises qui ont changé de stratégie sont moins susceptibles d'obtenir leur information dans les bulletins de nouvelles ou sur Internet. En 2008, 60 % de ce groupe a modifié sa stratégie ou ses opérations, comparativement à 42 % de l'ensemble de l'échantillon et à 49 % des entreprises qui ont seulement dit que l'énergie était importante pour leur compétitivité (c.-à-d. avec ou sans données d'analyse comparative).

Dans l'ensemble, il semble que les entreprises qui ont modifié leur stratégie ou leurs opérations en 2008 en réaction à l'augmentation et à l'instabilité des prix pétroliers étaient mieux informées en termes de sources d'information et d'accès à des données d'analyse comparative. Elles étaient aussi plus susceptibles d'avoir une plus forte intensité énergétique.

6.3.3 Disponibilité du personnel approprié

Une meilleure prise de décision repose sur l'accès à l'information, aux technologies et aux données les plus récentes. Employer des personnes pour s'occuper de ces questions permet aux cadres supérieurs d'être informés des tendances actuelles des marchés de l'énergie et concoure à une prise de décision efficace en temps opportun. Le tableau 6.15 montre que les secteurs du pétrole et du gaz, de l'énergie électrique et de services de transport ont une plus grande probabilité d'employer du personnel spécialement affecté aux questions énergétiques et renseigné sur les enjeux connexes.

Tableau 6.15

Emplois liés à l'analyse des répercussions de l'énergie, par secteur

Secteur	Part du secteur employant :		
	Une personne effectuant l'analyse financière des effets des prix de l'énergie (%)	Une personne effectuant de l'analyse technique axée sur l'énergie (%)	Les deux (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	19	12	10
À forte intensité énergétique : Fabrication	22	19	9
À forte intensité énergétique : Services de transport	27	21	17
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	33	24	15

suite à la page suivante

Secteur	Part du secteur employant :		
	Une personne effectuant l'analyse financière des effets des prix de l'énergie (%)	Une personne effectuant de l'analyse technique axée sur l'énergie (%)	Les deux (%)
À forte intensité de capital : Extraction minière	25	15	12
À forte intensité de capital : Électricité	28	28	19
À forte intensité de capital : Autres	20	15	9
Fabrication de matériel de transport	15	13	7
Autres industries de fabrication	18	13	5
Autres services	21	14	10
Ensemble des secteurs	22	16	10

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q13 et Q21)

6.3.4 Interactions des indicateurs de l'état de préparation et du changement dans l'entreprise

Les trois indicateurs de l'état de préparation élaborés par le comité d'experts sont liés réciproquement du fait que les entreprises qui satisfont au critère d'un indicateur satisfont souvent aux critères des autres. En outre, les indicateurs sont associés à la modification des stratégies lorsque des entreprises sont touchées par les variations des prix énergétiques (voir le tableau 6.16). À titre d'exemple :

- Parmi les entreprises qui obtiennent de l'information auprès de sources professionnelles, 30 % ont aussi accès à des données d'analyse comparative, contre 18 % dans l'ensemble de l'échantillon.
- Parmi les entreprises ayant accès à des données d'analyse comparative, 39 % emploient une personne qui étudie les répercussions financières des coûts énergétiques, contre 18 % des entreprises qui n'ont pas de données d'analyse comparative.
- Parmi les entreprises ayant accès à des données d'analyse comparative, 33 % emploient une personne qui fait de l'analyse technique sur des questions énergétiques, contre 12 % des entreprises qui n'ont pas de données d'analyse comparative.

Tableau 6.16

Analyse comparative et emploi de personnel spécialisé

Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents?	Part des entreprises employant une personne pour :	
	Effectuer de l'analyse financière et économique sur les coûts en énergie (%)	Effectuer de l'analyse technique sur les questions énergétiques (%)
Oui	39	33
Non	18	12

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q13, Q17 et Q21)

L'enquête renfermait des questions sur la façon dont les entreprises ont réagi à la volatilité des prix en 2008³⁶. Bien que 43 % des répondants disent avoir modifié leur stratégie en réponse aux variations des prix énergétiques, seulement 33 % des entreprises qui tirent leur information uniquement des bulletins de nouvelles ou d'Internet ont également réagi aux prix plus élevés et plus volatiles. Parmi celles qui obtiennent de l'information de sources internes, des organismes gouvernementaux, de sources professionnelles comme les banques, les associations industrielles, les fournisseurs et les clients, cette proportion grimpe à 60 %.

Le tableau 6.17 présente un recoupement entre l'accès à des données d'analyse comparative et le fait que les entreprises ont ou non modifié leur stratégie en 2008 en réponse à la volatilité accrue des prix. Une entreprise sur quatre qui avaient changé de stratégie possédait des données d'analyse comparative (10 % contre 43 %). Parmi les entreprises qui n'ont pas changé de stratégie, une sur huit avait des données (7 % contre 54 %). Parmi celles qui avaient des données d'analyse comparative, trois entreprises sur cinq ont modifié leur stratégie (10 % contre 17 %), alors que deux entreprises sur cinq sans données d'analyse comparative ont modifié leur stratégie (31 % contre 77 %).

36 L'analyse de cette question a été limitée aux répondants qui ont dit que leur entreprise était en activité depuis plus de quatre ans en 2013.

Tableau 6.17

Analyse comparative et changement de stratégie en 2008

Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos compétiteurs?	Autour de 2008, la volatilité dans le prix du pétrole et du gaz naturel a beaucoup augmenté. Votre entreprise a-t-elle modifié d'une façon ou d'une autre sa stratégie ou ses activités pour faire face à cette augmentation de la volatilité?		
	Part de l'échantillon total		
	Oui (%)	Non (%)	Total (%)
Oui (%)	10	7	17
Non (%)	31	46	77
Total (%)	43	54	

Source : Données de l'enquête du comité d'experts (Q17 et Q12)

L'échantillon pour cette question était limité aux entreprises qui étaient en activité depuis au moins quatre ans. Le nombre de « Ne sait pas » totalisait 30 (3,2 % de l'échantillon).

Parmi les entreprises qui avaient changé de stratégie en 2008, 47 % avaient un employé qui étudiait les prix énergétiques dans une perspective financière, comparativement à 33 % des entreprises qui n'avaient pas changé de stratégie, et 40 % avaient un employé responsable des aspects techniques, comparativement à 24 % des autres. Les entreprises qui ont modifié leur stratégie étaient plus susceptibles de discuter des questions d'énergie aux réunions de gestion (67 % contre 57 %), et d'obtenir de l'information auprès des associations industrielles et dans des rapports internes (64 % contre 50 %). Elles avaient aussi une forte probabilité de connaître les mesures d'efficacité énergétique prises par leurs concurrentes (66 % contre 52 %). Cette proportion est plus élevée que celle de l'ensemble des entreprises possédant des données d'analyse comparative (60 %) et des entreprises qui n'en ont pas (16 %).

Les données présentées ici — qui concordent avec la littérature empirique de plus vaste portée examinée au chapitre 3 — laissent à penser que les entreprises jugent utile l'analyse comparative. Il est plus difficile de voir si les entreprises qui ont accès à de telles données sont incitées à changer, ou si les entreprises qui ont déterminé qu'elles devaient changer sont à la recherche de telles données. Toutefois, cette corrélation semble indiquer que l'accès aux données d'analyse comparative facilite le processus d'adaptation aux prix énergétiques et est donc un indicateur valable de l'état de préparation.

L'encadré 6.1 met en évidence l'exercice d'analyse comparative mené par l'Association des produits forestiers du Canada, qui a maintenant été étendu à l'échelle mondiale. L'enquête menée auprès des entreprises visait à savoir si elles possédaient des renseignements leur ayant permis de comparer leur efficacité énergétique à celle de leurs concurrentes; les résultats jettent un certain éclairage sur la disponibilité plus générale de données de ce genre. Dans l'ensemble, seulement 18 % des répondants avaient eu accès à de tels renseignements. Une observation intéressante est qu'alors que 5 % de toutes les entreprises ayant participé à l'enquête étaient sous contrôle étranger, 10 % des entreprises possédant des données d'analyse comparative étaient sous contrôle étranger.

Encadré 6.1

Analyse comparative dans l'industrie des produits forestiers du Canada

Tous les deux ans, l'Association des produits forestiers du Canada mène une enquête auprès de l'ensemble de l'industrie (usines de produits du bois et de pâtes et papiers) sur l'utilisation de l'énergie. Des données détaillées sont recueillies auprès de toutes les usines au Canada par type de production (78 usines de pâtes et papiers et 107 usines de produits du bois). Le taux de réponse à l'enquête se situe en moyenne autour de 85 %. Les résultats de l'enquête sont ensuite remis aux répondants et à leur société mère, lorsque cela est approprié. Chaque répondant ou société mère peut ainsi constater la performance de sa(ses) propre(s) usine(s) et où il se situe par rapport à toutes les autres usines. Cette information permet aux gestionnaires de comparer leur rendement et de réaliser quelles améliorations pourraient être apportées aux opérations. En 2012, un exercice international similaire a été effectué couvrant 10 pays, sur la base des données de 2011, et il est prévu qu'il sera repris tous les cinq ans.

6.3.5 L'état de préparation des secteurs

Tel que mentionné au début de la section, les indicateurs à la disposition du comité d'experts pour capter l'état de préparation se rapportent à l'accès aux renseignements pertinents sur les prix énergétiques, l'emploi de personnel compétent en la matière et l'analyse comparative. Le tableau 6.18 examine la prépondérance de ces mesures dans l'ensemble des secteurs.

Parmi les entreprises interrogées, 63 % satisfont au critère de l'un des trois indicateurs, avec une proportion plus élevée dans les secteurs exposés aux prix énergétiques. Bien qu'un peu moins de 25 % des entreprises interrogées aient satisfait à deux des trois critères, seulement 5 % respectaient les trois. Les secteurs du pétrole et du gaz, de l'énergie électrique et du transport occupaient

le haut du classement pour ces indicateurs de l'état de préparation. Il n'y a pas de différences importantes entre les cinq autres secteurs exposés, mais tous ont des taux de réponse plus élevés que les deux secteurs qui ne sont pas exposés aux prix plus élevés de l'énergie : les autres services et les autres industries manufacturières.

Il est à noter également que les profils de préparation sont à peu près comparables dans tous les secteurs. Ce résultat indique que la différence majeure dans l'état de préparation ne se situe pas au niveau sectoriel, mais entre les entreprises au sein des secteurs. Cette conclusion est conforme à d'autres analyses économiques qui montrent des écarts significatifs dans le rendement des entreprises d'un secteur, selon une enquête de Syverson (2011).

Les résultats de l'enquête révèlent que, pour une part importante, les entreprises de tous les secteurs prennent des mesures pour se préparer à une augmentation des prix de l'énergie. Cependant, le comité d'experts n'a pu déterminer si cette proportion était suffisante. Le comité d'experts soupçonne que plus d'entreprises aimeraient avoir accès à des ressources qui leur permettraient d'être mieux préparées, mais qu'elles se butent à des obstacles pour y arriver.

Tableau 6.18

Déterminer l'état de préparation des secteurs

Secteur	Part des entreprises ayant accès à :					
	Des renseignements détaillés (%)	Des données d'analyse comparative (%)	Du personnel spécialisé (%)	L'un ou l'autre des trois indicateurs (%)	Deux des trois indicateurs (%)	Les trois indicateurs (%)
À forte intensité énergétique : Ressources naturelles	55	24	19	66	28	4
À forte intensité énergétique : Fabrication	60	17	22	69	27	4
À forte intensité énergétique : Services de transport	58	24	27	67	32	10

suite à la page suivante

Secteur	Part des entreprises ayant accès à :					
	Des renseignements détaillés (%)	Des données d'analyse comparative (%)	Du personnel spécialisé (%)	L'un ou l'autre des trois indicateurs (%)	Deux des trois indicateurs (%)	Les trois indicateurs (%)
À forte intensité de capital : Extraction de pétrole et de gaz	67	24	33	76	36	12
À forte intensité de capital : Extraction minière	47	28	25	65	30	5
À forte intensité de capital : Électricité	65	30	28	72	37	14
À forte intensité de capital : Autres	51	16	20	64	21	3
Fabrication de matériel de transport	50	13	15	58	15	5
Autres industries de fabrication*	49	9	18	60	13	2
Autres services*	38	13	21	52	18	2
Ensemble des secteurs	52	18	22	63	24	5

Source : Données de l'enquête du comité d'experts

* Secteurs non exposés aux prix énergétiques.

6.4 CONCLUSION

Les secteurs qui sont exposés aux prix énergétiques englobent des entreprises à forte intensité de capital et d'énergie et des entreprises qui produisent des biens et services complémentaires à l'énergie. L'enquête du comité d'experts indique que les secteurs de l'extraction minière, des services de transport et des

ressources à forte intensité énergétique sont les plus vulnérables à une hausse des prix énergétiques. La vulnérabilité semble être encore plus grande dans les entreprises qui utilisent des produits à base de pétrole.

Les périodes de prix énergétiques plus élevés créent des occasions pour les secteurs produisant de l'énergie (les secteurs à forte intensité de capital du pétrole et du gaz et de l'électricité) et pour les entreprises qui produisent du matériel à haute efficacité énergétique. En outre, les prix moins élevés du gaz naturel en Amérique du Nord laissent penser qu'il existe des possibilités de substitution des modes d'énergie utilisés. Le comité d'experts n'a pas été en mesure d'identifier les industries qui verraient augmenter la demande pour leurs produits parallèlement à une hausse des prix énergétiques, mais il suppose qu'elles se trouvent dans les secteurs qui n'ont pas été touchés directement par les prix énergétiques dans le passé, comme la conception de logiciels et les entreprises de fabrication de produits électroniques.

La résilience des entreprises peut être renforcée selon la nature des stratégies et des méthodes de gestion qu'elles mettent en place. À cet égard, les indicateurs élaborés par le comité d'experts donnent une idée de la mesure dans laquelle les entreprises sont prêtes à faire face à des variations futures des prix énergétiques. La réactivité et l'adaptabilité ont tendance à augmenter avec l'accès à des compétences spécialisées et de l'information sur les marchés de l'énergie. Le fait que les entreprises plus exposées aux prix énergétiques adoptent ces pratiques indique qu'il est logique pour les entreprises de demander ces ressources. Les entreprises qui n'ont pas accès à ces ressources peuvent souhaiter être mieux préparées, mais avoir de la difficulté à obtenir des données à cause d'un haut degré de sensibilité commerciale.

Dans l'ensemble, les données de l'enquête laissent penser que de nombreuses entreprises canadiennes ont la possibilité de mieux se préparer à affronter un avenir marqué par des prix énergétiques plus élevés et instables en ayant accès à des renseignements plus actuels et de meilleure qualité et en employant du personnel spécialisé. Pour faciliter la prise de décision des entreprises, les sources d'information qui seraient particulièrement utiles sont les données d'analyse comparative sur l'efficacité énergétique et l'accès à des projections de prix pour les diverses sources d'énergie dans le contexte canadien.

7

Conclusions

- Répondre au mandat
- Répondre aux sous-questions
- Observations finales

7 Conclusions

Le présent chapitre synthétise les données et les conclusions qui ressortent des chapitres précédents en vue d'apporter des réponses à la question principale et aux sous-questions qui sous-tendent le mandat et de présenter certaines observations finales. Pour s'acquitter de son mandat, le comité d'experts a appuyé ses conclusions sur l'examen, l'interprétation et l'analyse de la preuve disponible, à la lumière de son expertise et des délibérations entourant ces questions.

Conformément à l'interprétation du mandat qui a été convenue avec le commanditaire, le comité d'experts a centré ses efforts sur l'impact direct des prix énergétiques sur la prise de décision dans les entreprises canadiennes. Le comité d'experts a puisé dans la littérature économique théorique et empirique afin de déterminer quelles catégories d'entreprises sont relativement plus exposées aux prix énergétiques. Une plus grande exposition aux prix énergétiques est plus probable dans les secteurs à forte intensité de capital ou d'énergie, ou dans ceux qui produisent des biens et des services complémentaires à l'énergie. Le comité d'experts a ainsi cerné huit secteurs exposés aux prix énergétiques.

Un aspect important de la gestion d'une entreprise est la résilience : la capacité de rebondir suite à des événements défavorables. Le comité d'experts a d'abord examiné la résilience des entreprises canadiennes aux changements passés dans les prix énergétiques en étudiant la performance de certains secteurs depuis 2000. Les données disponibles montrent que ces secteurs ont procédé à des rajustements importants sur le plan de l'exploitation afin de réduire leur intensité énergétique. Étant donné que les expériences individuelles des entreprises au sein d'un secteur peuvent varier sensiblement, il n'est pas possible de tirer des conclusions au sujet de la résilience des entreprises. Cependant, il y a des indices évidents d'une résilience sectorielle face aux genres de changements survenus dans les prix énergétiques par le passé, puisque l'intensité énergétique a diminué de façon constante. Cependant, les limitations que comportent les données ne permettent pas de faire une comparaison de la résilience avec les rajustements apportés dans d'autres pays.

Être prêt à faire face au changement est un facteur important dans la résilience des entreprises. Le comité d'experts avait toutefois peu de données directes à sa disposition sur l'état de préparation des entreprises à de tels changements dans les années à venir. Afin d'explorer la notion de l'état de préparation, le comité d'experts a glané des idées dans la littérature en gestion et il a en outre commandé une enquête afin d'évaluer dans quelle mesure les entreprises

qui évoluent dans les secteurs exposés répondaient à certains indicateurs de préparation. Les indicateurs élaborés par le comité d'experts portent notamment sur la présence de personnel spécialisé dans les entreprises, et le fait qu'elles ont accès à des sources de renseignements pertinents sur l'évolution future du secteur de l'énergie et utilisent des données comparatives sur l'efficacité énergétique de leurs concurrentes. Les résultats de l'enquête montrent que ces indicateurs de l'état de préparation sont associés à l'adoption de mesures en réaction à des changements dans les prix énergétiques et nous renseignent sur l'état de préparation des secteurs et des entreprises.

Les résultats de l'enquête révèlent également qu'en fonction de ces indicateurs, de nombreuses entreprises au Canada sont préparées à faire face à des changements de prix. Un peu plus de la moitié des entreprises ont accès à des renseignements actuels, précis et pertinents au sujet de l'évolution des marchés de l'énergie. Environ un cinquième des entreprises ont accès à des données d'analyse comparative sur la performance au niveau de l'établissement ou emploient du personnel spécialisé. Dans le cas des entreprises qui semblent moins bien préparées, il n'a pas été possible d'établir, à partir de l'enquête, si des obstacles structurels compliquaient l'accès à certaines ressources qui contribuent à l'état de préparation. La demande des entreprises pour les ressources captées par les indicateurs du comité d'experts augmente avec le degré d'exposition aux prix énergétiques, mais seulement le quart des entreprises ayant répondu à l'enquête répondaient aux critères de deux des trois indicateurs.

La résilience des entreprises aux changements dans les prix énergétiques sera mise à l'épreuve à mesure que les marchés de l'énergie deviendront plus complexes, engendrant des risques supplémentaires qui viendront compliquer la prise de décision des entreprises. Cette complexité comporte un certain nombre de dimensions. De nouvelles réserves de gaz naturel entrent actuellement en exploitation, contribuant à faire baisser le prix de cette ressource en Amérique du Nord. De nouvelles infrastructures viendront relier les marchés énergétiques tant à l'intérieur du continent qu'à l'étranger. Une myriade de problèmes en matière d'environnement et de sécurité sont associés à différentes formes d'énergie. En outre, le changement technologique est plus rapide et provient d'industries qui, autrefois, n'avaient pas de liens avec les marchés de l'énergie, par exemple les entreprises de logiciels et celles engagées dans la fabrication de produits électroniques. À la lumière de son expérience et des connaissances qu'il a acquises, le comité d'experts a articulé, à la section 7.3, un certain nombre de questions qui mériteraient une recherche plus approfondie.

7.1 RÉPONDRE AU MANDAT

Question principale

Quels sont les occasions et les risques pour le Canada d'une augmentation prolongée potentielle des prix énergétiques?

Cette question n'est pas aussi simple qu'elle l'a peut-être déjà été dans le passé. À certains égards, le contexte mondial futur des prix énergétiques sera une répétition du passé. La croissance économique dans le monde stimulera la demande pour toutes les formes d'énergie. Notamment, la croissance en Asie gonflera la demande pour les produits à base de pétrole servant au transport. À d'autres égards, toutefois, le contexte énergétique en Amérique du Nord est en voie de se transformer en raison de la disponibilité de ressources en gaz naturel qui, jusqu'à récemment, étaient considérées non économiques. Les progrès technologiques sont à l'origine d'une augmentation de la production de pétrole tiré de réservoirs étanches. Au moment de la rédaction du présent rapport, les décisions imminentes au sujet de la construction de pipelines auront des ramifications importantes pour les entreprises canadiennes.

En termes généraux, des possibilités naîtront de l'abondance relative des ressources énergétiques au Canada et de la capacité apparente des utilisateurs de s'adapter, dans le passé, à l'augmentation des prix en réduisant leur intensité énergétique. Le comité d'experts a constaté que les tendances prévues des prix énergétiques créeront des occasions pour certains secteurs. Les bas prix continus du gaz naturel par rapport à ceux du pétrole amélioreront la compétitivité de l'industrie canadienne de la fabrication de produits chimiques. Des prix énergétiques plus élevés ouvriront des débouchés aux entreprises qui produisent et transportent de l'énergie, de même qu'à celles qui fournissent du matériel de fabrication à haute efficacité énergétique ou qui facilitent la transition vers l'utilisation du gaz naturel.

Néanmoins, la complexité croissante des marchés énergétiques engendrera des risques qui vont au-delà des changements de prix. La disponibilité croissante du gaz naturel, le potentiel que laissent entrevoir les nouvelles technologies et la préoccupation accrue au sujet des effets sur l'environnement et la sécurité de la mise en valeur, du transport et de l'utilisation des combustibles fossiles viendront compliquer l'équation décisionnelle. L'obtention d'approbations pour les infrastructures liées à l'exploitation des ressources énergétiques demande plus de temps que jamais auparavant et cela vient accentuer l'incertitude qui plane sur les décisions des entreprises au sujet des investissements en capital

axés sur l'utilisation future de l'énergie. Afin de pouvoir gérer cette complexité accrue, de nouvelles compétences en gestion et capacités — par exemple une information plus complète et de meilleure qualité — seront nécessaires pour renforcer la résilience des entreprises canadiennes.

La disponibilité de nouvelles sources d'énergie aux États-Unis pourrait également se répercuter sur les entreprises canadiennes de plusieurs façons. Premièrement, la plupart des exportations d'énergie du Canada prenaient jusqu'à maintenant la direction de son voisin du Sud, mais la demande pour ces exportations ira en diminuant. Deuxièmement, les entreprises canadiennes ont été en partie protégées contre les changements survenus sur les marchés énergétiques mondiaux par l'abondance des sources d'énergie au pays et les politiques gouvernementales qui ont contribué à maintenir les prix à un niveau relativement bas. Les entreprises des autres pays ont ainsi pris de l'avance dans le développement de matériel offrant une plus grande efficacité énergétique en raison des prix relativement bas qui ont prévalu au Canada, mais les entreprises canadiennes pourraient profiter de l'adoption de ces produits à mesure que les prix grimpent. Bien que les rajustements requis par suite des chocs survenus sur les marchés énergétiques mondiaux aient constitué un défi pour de nombreuses entreprises canadiennes, elles ont généralement réussi à s'adapter et à surmonter les risques connexes par le passé.

7.2 RÉPONDRE AUX SOUS-QUESTIONS

1. *En regardant vers l'avenir, quels sont les effets attendus de prix énergétiques plus élevés sur les entreprises canadiennes?*

C'est au niveau sectoriel qu'il est possible de mieux examiner les répercussions des prix énergétiques sur les entreprises canadiennes. Il existe des différences importantes entre les secteurs dans leur rapport aux prix énergétiques, les stratégies qu'elles emploient, ainsi que les possibilités et les risques qui se présentent durant les périodes de turbulence des prix.

Le découplage des prix de différentes sources d'énergie signifie qu'il n'y a pas de prix unique pour l'énergie. Qu'on utilise le gaz naturel comme source d'énergie ou matière première, le prix de cette ressource est aujourd'hui sensiblement inférieur à celui du pétrole (en équivalence énergétique), et l'on s'attend à ce que cette situation se prolonge pendant un certain temps. En outre, les prix de l'électricité sont généralement influencés par les politiques des gouvernements dans la plupart des provinces; par conséquent, ils pourraient ne pas suivre de près les prix des sources d'énergie qui sont établis par le

marché. En envisageant comment les prix énergétiques pourraient évoluer dans l'avenir, les préoccupations en matière d'environnement et de sécurité, qui sont reflétées dans une réglementation plus rigoureuse, exerceront des pressions à la hausse sur les prix des combustibles fossiles et viendront compliquer la prise de décision au sujet des investissements en infrastructure liés à l'énergie.

En s'appuyant sur l'analyse théorique et l'examen de la littérature présentés au chapitre 3, le comité d'experts a défini huit secteurs qui, à son avis, sont exposés à des prix énergétiques plus élevés : les secteurs à forte intensité énergétique des ressources, de la fabrication et des transports; les secteurs à forte intensité de capital du pétrole et du gaz, de l'extraction minière, de la production d'électricité et d'autres; et, enfin, le secteur du matériel de transport. Ces secteurs, de même que deux autres secteurs qui n'ont pas une intensité énergétique particulièrement élevée, ont ensuite été analysés au chapitre 4 pour évaluer les répercussions des augmentations passées des prix énergétiques. Un échantillon d'entreprises de ces secteurs a également fait l'objet d'une enquête afin d'acquérir une meilleure compréhension de l'importance des prix énergétiques au niveau de l'exploitation, de la façon dont ces entreprises s'étaient adaptées par le passé, et de la mesure dans laquelle elles étaient bien préparées à faire face à des chocs des prix énergétiques dans l'avenir. Vraisemblablement, les prix énergétiques ont des effets directs significatifs sur les entreprises de ces secteurs, mais renforcer leur résilience aux prix énergétiques pourrait contribuer à limiter les pertes économiques.

Les entreprises réagissent habituellement à des prix énergétiques plus élevés ou plus instables en investissant dans du matériel à haute efficacité énergétique, en adoptant des procédés comportant une meilleure efficacité énergétique, en changeant de sources d'énergie et en recourant à des opérations de couverture des prix énergétiques à l'aide d'instruments financiers. Lorsque des coûts plus élevés sont répercutés dans les prix des produits, les clients peuvent graduellement acheter des biens ayant une plus faible intensité énergétique. Lorsque les coûts ne peuvent être répercutés de cette façon, le rendement sur l'investissement diminue, incitant les investisseurs à réaffecter leurs capitaux dans d'autres secteurs. Les entreprises qui produisent des biens énergivores (comme les automobiles, les avions et les appareils ménagers) sont également incitées à les rendre plus efficaces sur le plan énergétique lorsque les prix énergétiques augmentent.

Les données empiriques au niveau sectoriel examinées au chapitre 4 montrent que les secteurs exposés au Canada ont réagi à l'augmentation des prix énergétiques dans le passé en réduisant de façon substantielle leur intensité énergétique. À titre d'exemple, entre 2000 et 2008, l'industrie du transport par

camion a abaissé son intensité énergétique de 4 % en moyenne annuellement, tandis que l'industrie de la fabrication des produits minéraux non métalliques (qui englobe la production de matières telles que le verre et le ciment) réduisait son intensité énergétique de 2 % en moyenne. Lorsqu'il y aura des variations de prix similaires dans l'avenir, les entreprises exposées en subiront les effets défavorables, mais elles s'ajusteront avec le temps. Dans la mesure où les entreprises sont résilientes, ce qui comprend le fait d'être préparées à faire face à des prix énergétiques plus élevés et plus instables, les rajustements pourront être moins pénibles et plus rapides.

En examinant les résultats de l'enquête, 74 % des entreprises ont indiqué qu'elles avaient modifié leur stratégie en réponse à l'augmentation et à l'instabilité accrue des prix en 2008. Parmi celles qui ont changé de stratégie, la plupart ont investi dans du matériel offrant une plus grande efficacité énergétique (59 %) et/ou se sont tournées vers d'autres sources d'énergie (15 %). La décision de changer de stratégie a été relativement uniforme d'un secteur à l'autre, à l'exception de celui du pétrole et du gaz. Parmi les entreprises interrogées, 61 % envisageaient d'apporter des changements liés à l'utilisation de l'énergie dans leurs opérations au cours des 10 prochaines années. Les principaux changements mentionnés sont notamment des investissements accrus dans du matériel comportant une meilleure efficacité énergétique (55 %) et une substitution de combustibles (21 %) — à un rythme plus élevé que par le passé dans ce dernier cas. Le comité d'experts a conclu que l'impact direct sur les entreprises exposées aux prix énergétiques incitera celles-ci à investir dans du matériel offrant une plus grande efficacité énergétique et, de plus en plus, à envisager une transition vers le gaz naturel comme source d'énergie, y compris pour la production d'électricité.

- 2. Comment les entreprises canadiennes se comparent-elles à leurs concurrentes étrangères pour ce qui est de leur capacité de s'adapter a) à une augmentation soutenue des prix énergétiques? b) à des épisodes d'instabilité des prix énergétiques?*

Il y a peu de données ou de recherches disponibles pour permettre de comparer la capacité des entreprises canadiennes et étrangères de s'adapter aux changements et à l'instabilité des prix énergétiques. Dans l'ensemble, les comparaisons au niveau des industries montrent des intensités énergétiques similaires aux États-Unis et au Canada dans les secteurs pour lesquels des données comparables existent. Cela semble indiquer que les entreprises canadiennes risquent peu d'éprouver des problèmes de compétitivité — en termes de perte de part de marché —

si les prix mondiaux de l'énergie et leur instabilité devaient augmenter, et si elles étaient en mesure de s'adapter aussi bien que leurs concurrentes américaines. Il n'existe pas de données facilement disponibles pour faire des comparaisons, au niveau sectoriel, de l'intensité énergétique des entreprises canadiennes et d'entreprises de pays autres que les États-Unis.

Le comité d'experts a noté que l'accès à de l'information sur des entreprises rivales serait un indice possible d'une préoccupation des entreprises canadiennes au sujet de leur position relative par rapport aux entreprises étrangères. Cependant, même parmi les entreprises ayant participé à l'enquête du comité d'experts qui jugeaient que les prix énergétiques étaient extrêmement importants pour leur compétitivité, moins du tiers détenaient des données d'analyse comparative ou de l'information sur les mesures d'efficacité énergétique prises par leurs concurrentes.

Le comité d'experts n'a trouvé aucune preuve indiquant qu'une augmentation des prix énergétiques ou de l'instabilité des prix énergétiques, à l'échelle mondiale, aurait un effet défavorable sur la compétitivité des entreprises canadiennes par rapport à leurs concurrentes étrangères. Incidemment, les prix moins élevés de l'énergie au Canada en comparaison des économies industrielles hors de l'Amérique du Nord incitent à penser qu'il serait possible d'améliorer l'efficacité énergétique dans les entreprises canadiennes à moindre coût qu'ailleurs dans l'éventualité d'une hausse des prix énergétiques.

3. *Quels secteurs et collectivités industriels sont, de par leur nature, a) les plus vulnérables à une augmentation des prix énergétiques? b) les mieux outillés pour tirer parti de prix énergétiques plus élevés en tant qu'avantage concurrentiel?*

Tel qu'indiqué plus en détail dans le rapport, une augmentation des prix énergétiques pose des défis pour tous les secteurs. Les deux-tiers des entreprises ayant participé à l'enquête ont affirmé que les coûts énergétiques étaient très importants ou extrêmement importants pour leur compétitivité. Les entreprises qui consomment beaucoup d'énergie dans leurs procédés de production (p. ex. la fabrication de la pâte et du papier) ou de grandes quantités de capital (p. ex. l'exploitation minière) sont plus particulièrement exposées à une augmentation des prix énergétiques parce que leurs coûts en énergie ou en nouveau matériel peuvent augmenter.

Le comité d'experts a constaté que la plupart des secteurs exposés s'étaient adaptés avec succès lors des épisodes antérieurs de hausse et de plus grande instabilité des prix pétroliers. Cependant, certains secteurs ont éprouvé des difficultés. La fabrication de produits chimiques a fait face à des défis depuis 2000, mais la situation est en train de changer avec la baisse du prix relatif du gaz naturel en Amérique du Nord. Certains segments de l'industrie de la fabrication de véhicules automobiles — qui fait partie du secteur du matériel de transport — ont également éprouvé des difficultés alors qu'augmentaient les prix de l'essence. Dans bien d'autres cas, toutefois, des industries à haute intensité énergétique ont dû faire face à des défis technologiques plus fondamentaux, par exemple l'effet de la numérisation sur l'industrie de la fabrication du papier. Affirmer que leur principal défi était l'exposition aux prix énergétiques n'aurait pas été approprié dans ces cas.

La préoccupation à l'égard des prix énergétiques dans l'optique de la compétitivité était plus sérieuse parmi les entreprises utilisant des produits à base de pétrole. Le comité d'experts s'attend à ce que les prix pétroliers continuent d'augmenter en termes réels, et que le découplage récent des prix du gaz naturel et des prix pétroliers se poursuive. Cela signifie que les entreprises qui utilisent principalement des produits à base de pétrole pourraient être vulnérables, mais plusieurs d'entre elles pourraient également trouver des façons de substituer le gaz naturel au pétrole.

Des occasions s'offrent aussi dans le secteur du transport pour opérer une substitution du pétrole vers le gaz naturel ou l'électricité. Des données provenant d'autres pays montrent que le taux de pénétration du gaz naturel dans le secteur des services de transport est plus élevé qu'en Amérique du Nord, et le scénario de l'AIE indique que cette tendance ira probablement en s'accroissant aux États-Unis. L'électricité pourrait aussi devenir une source d'énergie dans le transport des biens. Selon les résultats de l'enquête, certaines entreprises canadiennes étudient également ces possibilités. Le comité d'experts s'attend par ailleurs à ce qu'il y ait une plus grande pénétration du gaz naturel dans la production d'électricité.

Le secteur pétrolier et gazier pourra profiter des prix plus élevés de l'énergie pour renforcer son avantage concurrentiel, et des occasions s'ouvriront pour les entreprises qui fournissent des biens et services à ce secteur. La faiblesse continue du prix du gaz naturel, par rapport à celui du pétrole profitera également à l'industrie canadienne de la fabrication de produits chimiques. La disponibilité accrue du gaz naturel en Amérique du Nord laisse penser que les

industries qui utilisent ce produit, comme source énergie ou comme matière première, auront un avantage concurrentiel. Plusieurs technologies employées dans l'industrie des sables bitumineux font un usage intensif du gaz naturel.

Parmi les entreprises qui sont bien placées pour profiter de prix énergétiques plus élevés, il y a les producteurs de matériel et de systèmes axés sur l'efficacité énergétique. Les entreprises qui fabriquent ces produits sont généralement réparties dans plusieurs industries manufacturières et de services et il n'est pas facile de les identifier précisément.

Le comité d'experts est arrivé à la conclusion que les défis posés par l'augmentation des prix énergétiques devraient être plus redoutables pour les entreprises utilisant des produits à base de pétrole et celles qui ont une capacité limitée de faire la transition vers d'autres formes de combustibles. Le secteur de la fabrication, où l'on a tendance à utiliser l'électricité et le gaz naturel dans les procédés de production, ne sera pas aussi directement touché que les services de transport, mais le coût plus élevé des services de transport se répercutera sur l'ensemble des entreprises qui doivent acheminer leurs produits vers le marché.

4. Dans quelle mesure les secteurs et les collectivités industriels sont-ils préparés à exploiter les occasions ou à atténuer les risques qui découlent de prix énergétiques plus élevés?

À la lumière de son examen de la recherche en gestion et en économie, le comité d'experts a élaboré des indicateurs de l'état de préparation des entreprises. Ils englobent la disponibilité :

- de renseignements actuels, précis et pertinents sur l'évolution des marchés énergétiques;
- de données d'analyse comparative;
- de personnel spécialisé dans l'interprétation des conséquences des développements énergétiques pour l'entreprise.

Le comité d'experts s'est appuyé sur les observations tirées de son enquête pour formuler des conclusions sur l'état de préparation des entreprises en fonction de ces indicateurs. Il a constaté que 63 % des entreprises ayant participé à l'enquête répondaient au critère d'au moins un indicateur de l'état de préparation. La grande majorité de ces entreprises avaient accès à des renseignements sur les marchés énergétiques. Environ 25 % des entreprises participantes répondaient aux critères d'au moins deux indicateurs, tandis que seulement 5 % répondaient aux critères des trois indicateurs.

Au niveau des secteurs, ceux qui montrent le plus haut degré de préparation — au sens où ils satisfont aux critères d'au moins deux des trois indicateurs — sont la production pétrolière et gazière, la production d'électricité et les services de transport. Les entreprises qui évoluent dans ces secteurs, parmi les huit secteurs identifiés comme étant exposés aux prix énergétiques, sont au moins deux fois plus susceptibles que celles des autres secteurs de satisfaire à l'ensemble des trois indicateurs (dans des proportions variant entre 10 % et 14 %). Cependant, il semblerait qu'il y ait des écarts plus importants dans le degré de préparation au sein des secteurs qu'entre ceux-ci.

L'analyse des résultats de l'enquête indique qu'il existe un lien entre ces indicateurs et un changement de stratégie en réaction à des changements dans les prix énergétiques. Bien que 43 % des entreprises qui ont participé à l'enquête aient modifié leur stratégie à la suite des hausses et de la plus grande volatilité des prix en 2008, la proportion grimpe à 63 % des entreprises qui ont accès à des renseignements actuels, précis et pertinents, et à 60 % des entreprises disposant de données d'analyse comparative. Toutefois, la causalité ne ressort pas clairement. Les entreprises qui ont l'intention de changer de stratégie cherchent-elles à obtenir des renseignements et du personnel spécialisé, ou est-ce plutôt les entreprises qui possèdent des renseignements et du personnel spécialisé qui prennent conscience qu'elles devraient changer de stratégie? Ce qui semble ressortir clairement est qu'être bien préparé en disposant de renseignements précis et actuels et en ayant accès à du personnel spécialisé constituerait un avantage si les prix énergétiques venaient à changer.

Dans l'ensemble, les données de l'enquête incitent à penser que de nombreuses entreprises canadiennes auraient la possibilité de mieux se préparer à un avenir marqué par des prix énergétiques plus élevés et instables en disposant d'un personnel spécialisé et en ayant accès à des renseignements plus actuels et de meilleure qualité, ce qui devient plus important aux fins de la prise de décisions des entreprises. Le comité d'experts a cerné trois types de renseignements qui pourraient être particulièrement utiles aux entreprises :

1. **Les données d'analyse comparative**, qui fournissent de l'information sur les améliorations de l'efficacité énergétique auxquelles pourraient procéder les établissements. Les données étudiées par le comité d'experts montrent que ces données sont particulièrement importantes alors que les entreprises améliorent leurs opérations en réponse aux changements qui se produisent sur les marchés énergétiques. Cependant, la production de ce genre d'information dépend de l'accès à des renseignements commerciaux confidentiels sur les procédés des entreprises, et elle devrait être assurée par les associations industrielles ou des consultants du secteur privé, et non par les gouvernements.

2. **Les données au niveau sectoriel** fournissent de l'information sur la performance et l'adaptation des secteurs face à l'évolution des prix énergétiques. Si ces renseignements sont disponibles en temps utile et sur une base comparable au niveau international, ils devraient contribuer à jeter un éclairage sur la façon dont les secteurs s'adaptent. Puisque ces données constituent un bien public, elles devraient être produites par des organismes gouvernementaux tels que Statistique Canada, en recourant à des méthodologies uniformisées à l'ensemble des pays de l'OCDE et de l'AIE.
3. **Les projections des prix de l'énergie** fournissent aux entreprises des indications sur les facteurs qui influenceront vraisemblablement sur leurs coûts tout en dévoilant des occasions qui pourraient être exploitées. Sans avoir été sollicitées, de nombreuses entreprises ayant répondu à l'enquête du comité d'experts ont affirmé qu'elles comptaient sur l'AIE aux États-Unis pour disposer de tels renseignements. Cependant, les prix énergétiques au Canada divergeront vraisemblablement de ceux qui prévaudront aux États-Unis pour plusieurs grandes sources d'énergie, notamment l'électricité. Le comité d'experts n'a repéré aucune prévision systématique et détaillée des prix énergétiques pour le marché canadien.

7.3 OBSERVATIONS FINALES

Dans l'ensemble, les données examinées par le comité d'experts montrent que, jusqu'à maintenant, les entreprises canadiennes ont réussi à s'adapter aux changements passés dans les prix énergétiques. Des prix énergétiques plus élevés et plus instables ne semblent pas avoir constitué une menace pour la compétitivité des secteurs qui y étaient exposés, bien qu'il y ait eu sans doute des rajustements au sein des secteurs, avec un déplacement des ressources des entreprises ayant une moins grande efficacité énergétique vers celles bénéficiant d'une meilleure efficacité énergétique. L'adaptation aux chocs survenus dans les prix énergétiques a généralement pris la forme d'investissements dans du matériel offrant une plus grande efficacité énergétique et l'amélioration des procédés des entreprises. Dans l'avenir, la complexité des marchés énergétiques pourrait toutefois nécessiter un type d'ajustement différent.

En interprétant ces données, il importe de reconnaître que même si les prix énergétiques sont importants, ils ne sont qu'un élément entrant dans les décisions complexes que prennent les entreprises. Celles-ci réagissent aux renseignements et aux options dont elles disposent. Une conclusion qui s'impose au terme des travaux du comité d'experts est qu'il existe un lien entre le fait de posséder des renseignements actuels et de bonne qualité et la capacité de passer à l'action. Les entreprises exposées à des augmentations et à une instabilité accrue des prix énergétiques peuvent renforcer leur état de préparation en investissant

dans l'information, notamment des données d'analyse comparative, ainsi que dans des ressources spécialisées axées sur les conséquences financières et techniques des prix énergétiques pour l'entreprise.

Après avoir passé en revue les données disponibles et scruté le comportement des entreprises à l'aide d'une enquête, le comité d'experts a acquis une meilleure compréhension de la façon dont les défis et les occasions pour les entreprises risquent de devenir plus complexes à mesure qu'évolueront les marchés énergétiques durant la prochaine décennie et au-delà. Un des aspects de cette complexité est l'émergence de nouvelles entreprises et industries qui contribuent à améliorer l'utilisation de l'énergie. Des panneaux solaires sont produits par l'industrie des semi-conducteurs, tandis que des entreprises de logiciels participent à la mise en place d'un « réseau électrique intelligent » et que des voitures sans conducteur alimentées à l'électricité sont développées grâce aux compétences, aux connaissances et au flair entrepreneurial de Silicon Valley. Il y a certes eu des cas de réussite au Canada dans ces industries, mais ce genre d'adaptation de plus grande envergure n'a pas été un domaine où, dans l'ensemble, l'économie canadienne a excellé, comme l'ont évoqué de nombreux rapports antérieurs du Conseil des académies canadiennes (synthétisés dans CAC, 2013a).

Même si le comité d'experts était conscient de ces questions, elles se posaient dans des domaines qui sortaient du cadre du mandat qui lui a été confié, ou pour lesquelles des données n'étaient pas facilement disponibles. Ces questions pourraient néanmoins jouer un rôle de plus en plus important dans l'avenir et mériteraient une recherche plus approfondie. En particulier, le comité d'experts est d'avis qu'il serait utile d'explorer plus en détail les points suivants :

- les répercussions des nouvelles technologies sur les choix énergétiques, notamment ceux liés à la capacité de remplacer le pétrole par l'électricité ou le gaz naturel dans les transports, mais aussi ceux qui pourraient atténuer les préoccupations en matière d'environnement et de sécurité parallèlement à l'exploitation des combustibles fossiles;
- les occasions qui s'offrent aux entreprises canadiennes de développer des sources d'énergie de remplacement et de nouvelles façons d'utiliser l'énergie;
- les conséquences pour le Canada d'une plus grande abondance énergétique aux États-Unis, notamment les perspectives que laissent entrevoir les marchés d'exportation et la compétitivité des entreprises à forte intensité énergétique aux États-Unis par rapport à leurs concurrentes canadiennes;
- les renseignements, les données et les compétences spécifiques requises pour que les entreprises puissent s'adapter à un avenir énergétique plus complexe et en tirer parti, les obstacles à la collecte et à l'accès à ces renseignements et compétences, de même que les stratégies potentielles pour aplanir ces obstacles.

Appendice :
Questionnaire

Appendice : Questionnaire

ENQUÊTE AUPRÈS DES ENTREPRISES CANADIENNES

Questions de l'enquête

Conseil des académies canadiennes Questionnaire

Bonjour. Je suis _____ et je travaille pour les Associés de recherche EKOS. Puis-je parler à la personne qui serait la plus au courant des politiques et pratiques de votre entreprise dans le domaine de l'énergie? Il pourrait s'agir du directeur/de la directrice de la technologie, des finances ou bien du président directeur général.

Nous faisons un sondage pour le Conseil des académies canadiennes, un organisme indépendant sans but lucratif qui effectue des études sur de grandes questions de politique publique. Le ministre fédéral de l'Industrie a demandé au Conseil d'entreprendre une étude sur la compétitivité des industries canadiennes en matière de consommation de l'énergie, afin de comprendre comment les prix de l'énergie affectent la compétitivité de l'industrie, selon les secteurs. Les résultats de cette étude d'envergure vont sans doute influencer sur les décisions touchant les politiques publiques.

Dans le cadre de cette étude, le Conseil mène un sondage auprès des entreprises canadiennes pour comprendre en quoi elles sont affectées par les prix de l'énergie et quels sont les effets de la fluctuation des prix de l'énergie sur leurs décisions d'affaires. Nous cherchons à connaître à la fois la part de l'énergie dans les dépenses de l'entreprise et comment les prix de l'énergie peuvent affecter la demande à l'égard de vos produits. Nous voulons comprendre quels sont pour votre entreprise aussi bien les défis que les avantages de la fluctuation des prix de l'énergie.

Le sondage devrait vous prendre environ 15 minutes, et vos réponses vont demeurer absolument anonymes.

QUESTIONS

Information générale au sujet de l'entreprise

Avant de commencer le sondage, nous aimerions vous poser quelques questions au sujet de votre entreprise.

[Demander à l'enquêteur de noter le titre de l'emploi (par ex. président-directeur général, directeur des finances) de la personne interrogée]

1. Depuis combien d'années votre entreprise fonctionne-t-elle??

2. Dans quelles provinces menez-vous vos activités?

3. Où est situé votre siège social?

4. Votre entreprise est-elle :

Une société cotée
en bourse

Une société privée

Une filiale en
propriété exclusive
d'une société étrangère

5. Environ quelle proportion de votre production exportez-vous?

6. Environ combien y a-t-il d'employés à temps plein qui travaillent pour votre entreprise au Canada?

Information au sujet de la consommation énergétique

Les prochaines questions portent sur la consommation énergétique et les effets de la fluctuation des prix de l'énergie sur vos activités canadiennes.

7. Dans quelle mesure est-il important pour votre entreprise de contrôler le coût de l'énergie afin de maintenir la compétitivité générale de l'entreprise? Veuillez répondre selon une échelle de cinq points où 1 signifie pas du tout important et 5, extrêmement important.

Extrêmement important					Pas du tout important	
5	4	3	2	1		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8. Environ quelle proportion de vos coûts d'exploitation sont des coûts de l'énergie?

9. En tant que partie de vos coûts d'exploitation, vos coûts de l'énergie ont-ils chuté, augmenté ou sont-ils restés à peu près stables?

<input type="checkbox"/> Chutés	<input type="checkbox"/> Restés à peu près stables	<input type="checkbox"/> Augmentés
---------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------------------

10. Laquelle des sources énergétiques suivantes a le plus d'effets sur vos activités?

[LIRE LA LISTE — LA PLUS IMPORTANTE EN PREMIER]

	Plus importante (choisir qu'une réponse)	2 ^e plus importante (choisir qu'une réponse)	3 ^e plus importante (choisir qu'une réponse)
Produits pétroliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gaz naturel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Électricité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Les coûts de l'énergie affectent-ils surtout votre entreprise à cause des coûts directs plus élevés pour l'achat d'énergie, des coûts plus élevés pour l'achat d'autres intrants ou parce qu'ils modifient la demande pour vos produits ou services?

[Ramification basée sur la réponse à Q11]

**SI COÛTS DIRECTS PLUS ÉLEVÉS POUR L'ACHAT D'ÉNERGIE
OU COÛTS PLUS ÉLEVÉ POUR L'ACHAT D'AUTRES INTRANTS :**

Q 11.A.1: Veuillez indiquer à quoi sert principalement l'énergie dans vos activités

[LIRE LA LISTE : COCHER TOUTE RÉPONSE PERTINENTE]

- Chauffage et éclairage
- Fonctionnement de l'équipement
- Transport
- Charge d'alimentation
- Autre réponse (veuillez préciser)

Q 11.A.2 De ces utilisations de l'énergie, quelle est la principale pour vos activités?

**SI MODIFICATION DE LA DEMANDE POUR VOS PRODUITS
OU SERVICES**

Q11.B.1 Lorsque les prix de l'énergie augmentent, éprouvez-vous d'habitude une hausse ou une baisse de la demande pour vos produits et services?

- Une hausse
- Une baisse

Q11.B.2 En réaction à la fluctuation des prix de l'énergie, modifiez-vous votre combinaison de produits?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

Q11.B.3 [si oui à Q11.B.2] À quelle vitesse pouvez-vous modifier votre combinaison de produits?**[LIRE LA LISTE : COCHER UNE SEULE RÉPONSE]**

<input type="checkbox"/> En un mois	<input type="checkbox"/> En six mois
<input type="checkbox"/> En un an	<input type="checkbox"/> Autre réponse (veuillez préciser)

DEMANDE À TOUS**La prise de décision reliée aux changements des prix énergétiques**

Les questions suivantes concernent la manière dont se prennent les décisions en matière d'énergie dans votre entreprise

12. Autour de 2008, la volatilité dans le prix du pétrole et du gaz naturel a beaucoup augmenté. Votre entreprise a-t-elle modifié d'une façon ou d'une autre sa stratégie ou ses activités pour faire face à cette augmentation de la volatilité?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

[Si oui] Qu'avez-vous fait? [LIBRE]

13. Y a-t-il dans votre entreprise du personnel dont la description de fonctions officielle comporte l'analyse financière ou économique liée aux effets des prix de l'énergie sur l'entreprise?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

14. À quelle fréquence discute-t-on des prix ou des coûts de l'énergie aux réunions de la haute direction?

<input type="checkbox"/> Toujours	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Parfois
<input type="checkbox"/> Rarement	<input type="checkbox"/> Jamais	

15. D'où tirez-vous votre information sur la probabilité d'un changement dans le prix de l'énergie?

[RÉPONSE LIBRE – NE PAS LIRE – MAXIMUM DE 3 RÉPONSES]

<input type="checkbox"/>	Reportages dans les médias
<input type="checkbox"/>	Information donnée par les fournisseurs d'énergie
<input type="checkbox"/>	Prévisions internes au sein de l'organisation
<input type="checkbox"/>	Prévisions d'organisations internationales comme l'AIE ou l'OCDE
<input type="checkbox"/>	Prévisions d'associations industrielles
<input type="checkbox"/>	Le bon sens
<input type="checkbox"/>	Le bouche-à-oreille
<input type="checkbox"/>	Autre réponse (préciser)
<input type="checkbox"/>	Nous ne faisons pas de prévisions sur la fluctuation du prix de l'énergie

16. Votre entreprise a-t-elle adopté l'une ou l'autre des stratégies suivantes en ce qui concerne les prix de l'énergie??

[LIRE LA LISTE – COCHER TOUTE RÉPONSE PERTINENTE]

<input type="checkbox"/>	Relier la rémunération des dirigeants aux objectifs en matière de durabilité/d'énergie
<input type="checkbox"/>	Couvrir les coûts de l'énergie
<input type="checkbox"/>	Modifier les produits
<input type="checkbox"/>	Établir une entente à long terme sur les prix du carburant
<input type="checkbox"/>	Acquérir des activités stratégiques
<input type="checkbox"/>	Se relocaliser au Canada ou ailleurs dans le monde pour réduire au minimum les coûts de production
<input type="checkbox"/>	Se relocaliser au Canada ou ailleurs dans le monde pour réduire au minimum les coûts du transport
<input type="checkbox"/>	Développer vos propres sources énergétiques

17. Avez-vous de l'information qui vous permet de comparer votre efficacité énergétique avec celle de vos concurrents?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

18. [SI OUI À LA Q17] Où obtenez-vous cette information?

[LIRE LA LISTE]

<input type="checkbox"/> Association industrielle	<input type="checkbox"/> Études spéciales	<input type="checkbox"/> Presse professionnelle
<input type="checkbox"/> Autre réponse (veuillez préciser)		

19. Comment votre entreprise se compare-t-elle avec ses concurrents sur le plan de l'efficacité énergétique? Veuillez répondre selon une échelle de cinq points où 1 signifie qu'elle est beaucoup moins écoénergétique et 5, qu'elle est beaucoup plus écoénergétique.

Extrêmement important					Pas du tout important
5	4	3	2	1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Êtes-vous au courant de mesures écoénergétiques prises par vos principaux concurrents?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

Changements techniques liés à consommation énergétique

Les prochaines questions concernent les changements techniques ou de génie effectués dans votre entreprise en raison des changements dans le prix de l'énergie.

21. Avez-vous du personnel dont la description de fonctions officielle comporte l'analyse technique des options de votre entreprise sur le plan de la consommation énergétique?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

22. [SI OUI À LA Q21] D'après vous, quel pourcentage de son temps cette personne consacre-t-elle à la gestion de l'énergie?

23. Les considérations touchant la gestion de l'énergie jouent-elles un rôle important dans la gestion de votre chaîne d'approvisionnement?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

24. Quels changements techniques, parmi les suivants, avez-vous apportés au cours des cinq dernières années afin de gérer les coûts de votre entreprise en matière d'énergie? [LIRE LA LISTE]

<input type="checkbox"/> Changement de carburant
<input type="checkbox"/> Appareils plus écoénergétiques (réfrigération, chauffage, éclairage, machines)
<input type="checkbox"/> Relocalisation des activités
<input type="checkbox"/> Changement de fournisseurs d'intrants
<input type="checkbox"/> Autre réponse (préciser)
<input type="checkbox"/> Aucun changement technique d'apporté

[SI OUI À L'UNE DES RÉPONSES MENTIONNÉES]

25. Qu'est-ce qui vous a incité à apporter ces changements?

[RÉPONSE LIBRE – NE PAS LIRE – MAXIMUM DE 3 RÉPONSES]

<input type="checkbox"/> Incitatifs du gouvernement
<input type="checkbox"/> Réaction à la fluctuation des prix de l'énergie
<input type="checkbox"/> Vieil équipement devant être remplacé
<input type="checkbox"/> Amélioration de la compétitivité
<input type="checkbox"/> Politique ou réglementation
<input type="checkbox"/> Maintien du niveau de production
<input type="checkbox"/> Préoccupations budgétaires
<input type="checkbox"/> Recherche de bénéfices
<input type="checkbox"/> Préoccupations environnementales
<input type="checkbox"/> Changement de fournisseur d'énergie
<input type="checkbox"/> Autre réponse (veuillez préciser)

26. Prévoyez-vous apporter l'un ou l'autre des changements suivants sur le plan de la consommation de l'énergie au cours des dix prochaines années?
[LIRE LA LISTE]

<input type="checkbox"/>	Changement de carburant
<input type="checkbox"/>	Appareils plus écoénergétiques (réfrigération, chauffage, éclairage, machines)
<input type="checkbox"/>	Changement de fournisseur d'énergie
<input type="checkbox"/>	Relocalisation des activités
<input type="checkbox"/>	Autre réponse (veuillez préciser)

Incidences des politiques ou des programmes sur les possibilités ou l'atténuation des risques

Les prochaines questions portent sur les programmes ou les politiques qui ont eu un effet sur votre aptitude à apporter des changements relatifs à l'énergie.

27. Y a-t-il des politiques ou des programmes qui vous ont aidé à faire des changements écoénergétiques?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

[SI OUI]

28. Quels programmes vous ont le plus aidé?

[LIBRE]

29. Y a-t-il des contraintes en matière de politique ou de réglementation qui vous rendent plus difficile la tâche d'atténuer les risques d'une hausse ou d'une volatilité des prix de l'énergie pour vos activités?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas/ Pas de réponse
------------------------------	------------------------------	------------------------------------------------------------

[SI OUI À LA Q29]**30. Quelles sont ces contraintes?****[LIBRE]****31. La hausse ou la volatilité des prix de l'énergie représente-t-elle des possibilités pour votre entreprise?**

Oui

Non

Je ne sais pas/
Pas de réponse**[SI OUI À LA Q31]****32. Veuillez décrire ces possibilités.****[LIBRE]****[SI OUI À LA Q31]****33. Y a-t-il des contraintes en matière de politique ou de réglementation qui vous empêchent de réaliser ces possibilités?**

Oui

Non

Je ne sais pas/
Pas de réponse**[SI NON À LA Q31]****34. Y a-t-il dans votre chaîne d'approvisionnement des entreprises capables de profiter des possibilités découlant d'une volatilité des prix de l'énergie?**

Oui

Non

Je ne sais pas/
Pas de réponse

Réactions à divers scénarios

Les dernières questions du sondage concernent la prise de décisions en réaction à divers scénarios touchant le prix de l'énergie.

35. Si d'ici 2025 [Le GAZ NATUREL/L'ÉLECTRICITÉ/LE PÉTROLE dépendamment de la réponse à Q10] augmentait de 20%, quel effet cela aurait-il sur votre entreprise? [LIBRE]

36. Si d'ici 2025 [Le GAZ NATUREL/L'ÉLECTRICITÉ/LE PÉTROLE dépendamment de la réponse à Q10] baissait de 20%, quel effet cela aurait-il sur votre entreprise? [LIBRE]

Nous sommes intéressés à connaître des gens qui seraient d'accord pour prendre part à une discussion de groupe ou à une entrevue plus approfondie. Seriez-vous l'une de ces personnes? Dans l'affirmative, nous donneriez-vous votre nom et votre numéro de téléphone (ou, si vous préférez, votre adresse courriel)?

Références

Références

- ACC, 2011 – AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL. *Shale Gas and New Petrochemicals Investment: Benefits for the Economy, Jobs, and US Manufacturing*, Washington DC, American Chemistry Council.
- ACPE, 2013 – ASSOCIATION CANADIENNE DE PIPELINES D'ÉNERGIE. *Pipelines de liquides*. Adresse URL : <http://www.cepa.com/map/index-fr.html> (dernière consultation : avril 2014).
- Adès, Bernard et González, 2012 – ADÈS, J., J.T. BERNARD et P. GONZÁLEZ. « Energy Use and GHG Emissions in the Quebec Pulp and Paper Industry, 1990–2006 », *Canadian Public Policy – Analyse de Politiques*, vol. 38, n° 1, p. 71–90.
- AIE, 2013a – AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE. *Key World Energy Statistics, 2013*, Paris, France, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE.
- AIE, 2013b – AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE. *Canada: Oil for 2010*. Adresse URL : <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?&country=CANADA&year=2010&product=Oil> (dernière consultation : avril 2014).
- Airbus, 2013a – AIRBUS. *Reaching new heights in fuel efficiency*. Adresse URL : <http://www.a350xwb.com/#eco-efficient/greener/> (dernière consultation : mai 2013).
- Airbus, 2013b – AIRBUS. *Eco-efficiency at every step of the aircraft life-cycle*. Adresse URL : <http://www.airbus.com/innovation/eco-efficiency/operations/alternative-fuels/> (dernière consultation : mai 2013).
- Airbus, 2013c – AIRBUS. *Airbus and Sustainable Aviation*. Adresse URL : <http://www.airbus-fyi.com/article/215> (dernière consultation : mai 2013).
- Alcoa, 2013 – ALCOA. *Energy Efficiency*. Adresse URL : http://www.alcoa.com/sustainability/en/info_page/resources_energy.asp (dernière consultation : mai 2013).
- Allcott et Greenstone, 2012 – ALLCOTT, H., et M. GREENSTONE. « Is there an energy efficiency gap? », *Journal of Economic Perspectives* vol. 26, n° 1, p. 3–28.
- Allcott et Mullainathan, 2010 – ALLCOTT, H., et S. MULLAINATHAN. « Behavior and energy policy » *Science*, vol. 327, p. 1204–1205.
- Allcott, 2011 – ALLCOTT, H. « Social norms and energy conservation », *Journal of Public Economics*, vol. 95, n° 9/10, p. 1082–1095.
- Almon et Tang, 2011 – ALMON, M.-J., et J. TANG. « Industrial structural change and the post-2000 output and productivity growth slowdown: A Canada-U.S. Comparison », *International Productivity Monitor*, vol. 22, p. 44–81.

- BEA, 2013 – BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS. *GDP by Industry, KLEMS Accounts*, Washington, DC, Bureau of Economic Analysis.
- Bernanke, 1983 – BERNANKE, B.S. « Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 98, n° 1, p. 85–106.
- Bertrand et Mullainathan, 2001 – BERTRAND, M., et S. MULLAINATHAN. « Do people mean what they say? Implications for subjective survey data », *American Economic Review*, vol. 9, n° 2, p. 67–72.
- Black et Lynch, 2001 – BLACK, S.E., et L.M. LYNCH. « How to compete: The impact of workplace practices and information technology on productivity », *Review of Economics and Statistics*, vol. 83, n° 3, p. 434–445.
- Bloom *et al.*, 2010 – BLOOM, N., C. GENAKOS, R. MARTIN et R. SADUN. « Modern management: Good for the environment or just hot air? », *The Economic Journal*, vol. 120, n° 544, p. 551–572.
- Bloom et Van Reenen, 2007 – BLOOM, N., et J. VAN REENEN. « Measuring and explaining management practices across firms and countries », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 122, n° 4, p. 1351–1408.
- Boeing, 2013 – BOEING. *Long-term Market Business Environment*. Adresse URL : http://www.boeing.com/boeing/commercial/cmo/business_environment.page (dernière consultation : mai 2013).
- Borenstein, 2012 – BORENSTEIN, S. « The private and public economies of renewable electricity generation », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 26, n° 1, p. 67–92.
- BP, 2013 – BP. *BP Statistical Review of World Energy 2013*. Londres, Royaume-Uni, BP.
- Bresnahan et Ramey, 1993 – BRESNAHAN, T.F., et V.A. RAMEY. « Segment shifts and capacity utilization in the U.S. automobile industry », *American Economic Review*, vol. 83, p. 213–218.
- Bunse *et al.*, 2010 – BUNSE, K., SACHS, J., & VODICKA, M. « Evaluating Energy Efficiency Improvements in Manufacturing Processes », dans B. Vallespir & T. Alix (éd.), *Advances in Production Management Systems: New Challenges, New Approaches*. Center for Enterprise Sciences, Zurich, Suisse, IFIP International Federation for Information Processing.
- Bunse *et al.*, 2011 – BUNSE, K., VODICKA, M., SCHÖNSLEBEN, P., BRULHART, M., & ERNST, F. O. (2011). « Integrating energy efficiency performance in production management – gap analysis between industrial needs and scientific literature », *Journal of Cleaner Production*, vol., 19, p. 667-679. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.11.011
- Burstein, Brézillon et Zaslavsky, 2011 – BURSTEIN, F., P. BRÉZILLON et A. ZASLAVSKY. *Supporting Real Time Decision-making*, New York, NY, Springer.

- CAC, 2009 – CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES. *Innovation et stratégies d'entreprise : Pourquoi le Canada n'est pas à la hauteur*, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur l'innovation dans les entreprises, Conseil des académies canadiennes.
- CAC, 2013a – CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES. *Paradoxe dissipé : pourquoi le Canada est fort en recherche et faible en innovation*, Ottawa, ON, Conseil des académies canadiennes.
- CAC, 2013b – CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES. *Incidences de l'innovation : Mesure et évaluation*, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur les incidences socio-économiques des investissements dans l'innovation, Conseil des académies canadiennes.
- CAC, 2013c – CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES. *L'état de la R-D industrielle au Canada*, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur l'état de la R-D industrielle au Canada, Conseil des académies canadiennes.
- CAC, 2014 – CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES. *Incidences environnementales liées à l'extraction du gaz de schiste au Canada*, Ottawa, ON, Conseil des académies canadiennes.
- Celasun *et al.*, 2014 – CELASUN, O., G. DI BELLA, T. MAHEDY et C. PAPAGEORGIOU. « The U.S. Manufacturing Recovery: Uptick or Renaissance? », *IMF Working Paper*. Washington, DC, Fonds monétaire international.
- Chakravorty, Roumasset et Tse, 1997 – CHAKRAVORTY, U., J. ROUMASSET et K. TSE. « Endogenous substitution among energy resources and global warming », *The Journal of Political Economy*, vol. 105, n° 6, p. 1201-1234.
- Cleveland, 2007 – Cleveland, C.J. « Energy Quality, Net Energy, and the Coming Energy Transition », paru dans Erickson, J.D., et J.M. Gowdy (réd.), *Frontiers in Ecological Economic Theory and Application*. Northampton, MA, Edward Elgar.
- Clewlow et Strickland, 2000 – CLEWLOW, L., et C. STRICKLAND. *Energy Derivatives: Pricing and Risk Management*, Londres, Royaume-Uni, Lacima Publications.
- CN, 2012 – CN. *CN Tests Natural Gas/Diesel Fuel Powered Locomotives Between Edmonton and Fort McMurray, Alta.* Adresse URL : http://www.cn.ca/en/news/2012/09/media_news_cn_tests_natural_gas_locomotives_20120927 (dernière consultation : avril 2014).
- Conway et Nicoletti, 2007 – CONWAY, P., et G. NICOLETTI. « Product market regulation and productivity convergence: OECD evidence and implications for Canada », *International Productivity Monitor*, vol. 15, p. 3-24.
- Davis et Haltiwanger, 2001 – DAVIS, S.J., et J. HALTIWANGER. « Sectoral job creation and destruction responses to oil price changes », *Journal of Monetary Economics*, vol. 48, p. 465-512.

- Decanio et Watkins, 1998 – DECANIO, S.J., et W. WATKINS. « Investment in energy efficiency: Do the characteristics of firms matter? », *Review of Economics and Statistics*, vol. 80, p. 95-107.
- DeCanio, 1998 – DECANIO, S.J. « The efficiency paradox: Bureaucratic and organizational barriers to profitable energy-saving investments », *Energy Policy*, vol. 26, n° 5, p. 441–454.
- Dhawan et Jeske, 2006 – DHAWAN, R., et K. JESKE. « How Resilient Is the Modern Economy to Energy Price Shocks? » *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Atlanta, Atlanta GA (troisième trimestre).
- Dixit et Pindyck, 1994 – DIXIT, A.K., et R.S. PINDYCK. *Investment Under Uncertainty*. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Dvir et Rogoff, 2009 – DVIR, E., et K.S. ROGOFF. *Three Epochs of Oil*, Cambridge, MA, National Bureau of Economic Research, Working Paper n°. 14927.
- EIA, 2006 – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Annual Energy Outlook 2006*, Washington, DC, EIA.
- EIA, 2013a – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Annual Energy Outlook 2013*. Washington, DC, EIA.
- EIA, 2013b – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States*, Washington, DC, EIA.
- EIA, 2014a – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *U.S. Crude Oil and Natural Gas Proved Reserves, 2012*, Washington, DC, EIA.
- EIA, 2014b – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *International Energy Statistics*, Washington, DC, EIA.
- EIA, 2014c – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Natural Gas Prices*, Washington DC, EIA.
- EIA, 2014d – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Natural Gas Spot and Futures Prices (NYMEX)*, Washington, DC, EIA.
- EIA, 2014e – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Petroleum and Other Liquids, Spot Prices*, Washington, DC, EIA.
- EIA, 2014f – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *About EIA*. Adresse URL : http://www.eia.gov/about/mission_overview.cfm (dernière consultation : 16 avril 2014).
- EIA, 2014g – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Natural Gas Consumption by End Use*, Washington, DC, EIA.
- Eichholtz, Kok et Quigley, 2010 – EICHHOLTZ, P., N. KOK et J.M. QUIGLEY. « Doing well by doing good? Green office buildings », *American Economic Review*, vol. 1005, p. 2494–2511.
- Elder et Serletis, A. 2010 – ELDER, J., et A. SERLETIS. « Oil price uncertainty », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 42, n° 6, p. 1137–1159.

- Energent, 2013 – ENERAGENT. *CIPEC Industrial Energy Innovator Award Given to GM Canada*. Adresse URL : <http://www.energent.com/news-events/cipec-industrial-energy-innovator-award-given-gm-canada> (dernière consultation : juin 2013).
- Environnement Canada, 2013 – ENVIRONNEMENT CANADA. *Le Canada continue d'aligner ses mesures visant les émissions de gaz à effet de serre sur celles des États-Unis*. Adresse URL : <http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=714D9AAE-1&news=3FC39747-ABF2-470A-A99E-48CA2B881E97> (dernière consultation : novembre 2013).
- EPA, 2013 – US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Cuyahoga River*. Adresse URL : <http://www.epa.gov/greatlakes/aoc/cuyahoga/> (dernière consultation : 16 avril 2014).
- Eurostat, 2007 – EUROSTAT. *Consommation finale d'énergie par secteur*. Adresse URL : http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=sdi_cc&root=sdi_cc/sdi_cc/sdi_cc_ene/sdi_cc2200 (dernière consultation : mai 2013).
- Federal Reserve Bank of St. Louis, 2013 – FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS. *Federal Reserve Economic Data*. Adresse URL : <http://research.stlouisfed.org/fred2/> (dernière consultation : novembre 2013).
- Foote et Little, 2011 – FOOTE, C.L., et J.S. LITTLE. *Oil and the Macroeconomy in a Changing World: A Conference Summary*, Boston, MA, Federal Reserve Bank of Boston, Public Policy Discussion Papers n°. 11–3.
- Fukunaga, Hirakata et Sudo, 2011 – FUKUNAGA, I., N. HIRAKATA et N. Sudo. « The Effects of Oil Price Changes on the Industry-Level Production and Prices in the United States and Japan », paru dans Ito, T., et A.K. Rose (éd.), *Commodity Prices and Markets*, NBER Book Series East Asia Seminar on Economics, vol. 20, Chicago, IL, University of Chicago Press.
- Gillingham, Newell et Palmer, 2009 – GILLINGHAM, K., R.G. NEWELL et K. PALMER. « Energy efficiency economics and policy », *Annual Review of Resource Economics*, vol. 1, n° 1, p. 597–619.
- Goulding, 2013 – GOULDING, A.J. *A New Blueprint for Ontario's Electricity Market*, Toronto, ON, C.D. Howe Institute, Commentary n°. 389.
- Gouvernement de l'Australie, 2012 – GOUVERNEMENT DE L'AUSTRALIE. *Alcoa Pinjarra – Industry Leader Case Study*, Canberra, Australie, Department of Resources, Energy, and Tourism.
- Greening, Greene et Difiglio, 2000 – GREENING, L.A., D.L. GREENE et C. DIFIGLIO. « Energy efficiency and consumption – the rebound effect – a survey », *Energy Policy*, vol. 28, n° 6–7, p. 389–401.
- Hamilton, 2008 – HAMILTON, J.D. « Oil and the Macroeconomy », paru dans Durlauf S.N. et L.E. Blume (éd.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2^e édition, Hampshire, Royaume-Uni, Palgrave Macmillan.

- Hamilton, 2009 – HAMILTON, J.D. « Causes and consequences of the oil shock of 2007–08 », *Brookings Papers on Economic Activity*, printemps, p. 215–283.
- Hassler, Krusell et Olovsson, 2012 – HASSLER, J., P. KRUSSELL et C. OLOVSSON. *Energy-Saving Technical Changes*, Cambridge MA, National Bureau of Economic Research, Working Paper n°. 18456.
- Hausman, 1979 – HAUSMAN, J.A. « Individual discount rates and the purchase and utilization of energy-using durables », *The Bell Journal of Economics*, vol. 10, n° 1, p. 33–54.
- Herrera et Karaki, 2013 – HERRERA, A.M., et M.B. KARAKI. *The Effects of Oil Price Shocks on Job Reallocation*. Lexington, KY, University of Kentucky.
- Hicks, 1932 – HICKS, J.R. *The Theory of Wages*, Londres, Royaume-Uni, Macmillan Publishers.
- Hughes, Knittel et Sperling, 2008 – HUGHES, J.E., C.R. KNITTEL et D. SPERLING. « Evidence of a Shift in the Short-Run Price Elasticity of Gasoline Demand », *Energy Journal*, vol. 29, n° 1, p. 113–134.
- Hydro-Québec, 2010 – HYDRO-QUÉBEC. *Plan d'approvisionnement, 2011–2020, Réseau Intégré*, Montréal, QC, Hydro-Québec.
- Hydro-Québec, 2013 – HYDRO-QUÉBEC. *Comparaison des prix de l'électricité dans les grandes villes nord-américaines*. Adresse URL : http://www.hydroquebec.com/publications/fr/comparaison_prix/pdf/comp_2013_fr.pdf (dernière consultation : avril 2014).
- IAI, 2013 – INTERNATIONAL ALUMINIUM INSTITUTE. *Primary Aluminum Production*. Adresse URL : <http://www.world-aluminium.org/statistics/> (dernière consultation : mai 2013).
- IATA, 2013 – ASSOCIATION DU TRANSPORT AÉRIEN INTERNATIONAL. *Financial Forecast, June 2013*, Miami, FL, IATA.
- IESO, 2014 – INDEPENDENT ELECTRICITY SYSTEM OPERATOR. *Global Adjustment*. Adresse URL : <http://www.ieso.ca/Pages/Ontario%27s-Power-System/Electricity-Pricing-in-Ontario/Global-Adjustment.aspx> (dernière consultation : avril 2014).
- Industrie Canada, 2012 – INDUSTRIE CANADA. *Principales statistiques relatives aux petites entreprises. Combien y a-t-il d'entreprises au Canada?* Adresse URL : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/fra/02715.html> (dernière consultation : novembre 2013).
- Industrie Canada, 2014a – INDUSTRIE CANADA. *Statistiques relatives à l'industrie canadienne. Glossaire*. Adresse URL : http://www.ic.gc.ca/eic/site/cis-sic.nsf/fra/h_00005.html (dernière consultation : avril 2014).
- Industrie Canada, 2014b – INDUSTRIE CANADA. *Statistiques relatives à l'industrie canadienne*, Ottawa, ON, Industrie Canada.

- Jacobsen, 2013 – JACOBSEN, M.R. « Evaluating U.S. fuel economy standards in a model with producer and household heterogeneity », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 5, n° 2, p. 148–187.
- Jacoby et Sue Wing, 1999 – JACOBY, H.D. et I. SUE WING. « Adjustment time, capital malleability, and policy cost », *Energy Journal*, vol. 20, numéro spécial : The Costs of the Kyoto Protocol: A Multi-Model Evaluation, p. 73–92.
- Jaffe et Stavins, 1994 – JAFFE, A.B. et R.N. STAVINS. « The energy paradox and the diffusion of conservation technology », *Resource and Energy Economics*, vol. 16, p. 91–122.
- Jevons, 1866 – JEVONS, W.S. *The Coal Question*, 2^e édition. Londres, Royaume-Uni, Macmillan and Co.
- Johansson, Modig et Nilsson, 2007 – JOHANSSON, B., G. MODIG et L. NILSSON. *Policy Instruments and Industrial Responses – Experiences from Sweden*, communication présentée lors de l'ECEE 2007 Summer Study.
- Kaminski, 2004 – KAMINSKI, V. *Managing Energy Price Risk: The New Challenges and Solutions*, 3^e édition. Londres, Royaume-Uni, Risk Books.
- Kilian, 2008 – KILIAN, L. « The economic effects of energy price shocks », *Journal of Economic Literature*, vol. 46, n° 4, p. 871–909.
- Klier et Linn, 2010 – KLIER, T., et J. LINN. « The price of gasoline and new vehicle fuel economy: Evidence from monthly sales data », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 2, n° 3, p. 134–153.
- Knittel, 2012 – KNITTEL, C.R. « Reducing petroleum consumption from transportation », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 26, n° 1, p. 93–118.
- Krupnick, 2011 – KRUPNICK, A.J. « Will natural gas vehicles be in our future? », *Resources Magazine*, p. 181.
- Lawrence, 2009 – LAWRENCE, P. Meeting the challenge of aviation emissions: An aircraft industry perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 21, n° 1, p. 79–92.
- Lee, 2010 – LEE, J.J. « Can we accelerate the improvement of energy efficiency in aircraft systems », *Energy Conversion and Management*, vol. 51, p. 189–196.
- Manitoba Hydro, 2013 – MANITOBA HYDRO. *Utility Rate Comparisons*. (Adresse URL : http://www.hydro.mb.ca/regulatory_affairs/energy_rates/electricity/utility_rate_comp.shtml (dernière consultation : avril 2014)).
- Martin *et al.*, 2012 – MARTIN, R., M. MUÛLS, L.B. DE PREUX et U.J. WAGNER. « Anatomy of a paradox: Management practices, organizational structure and energy efficiency », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 63, n° 2, p. 208–223.

- Martin, 2010 – MARTIN, R. *Why is the US So Energy Intensive? Evidence from US Multinationals in the UK*, Londres, Royaume-Uni, Centre for Economic Performance.
- Matzenberger, 2013 – MATZENBERGER, J. « A novel approach to exploring the concept of resilience and principal drivers in a learning environment », *Multicultural Education & Technology Journal*, vol. 7, n° 2/3, p. 192–206.
- McKane *et al.*, 2007 – MCKANE, A., R. WILLIAMS, W. PERRY et T. LI. *Setting the Standard for Industrial Energy Efficiency*, Berkeley, CA, Lawrence Berkeley National Laboratory.
- McKinsey Global Institute, 2013 – MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Game Changers: Five Opportunities for US Growth and Renewal*, New York, NY, McKinsey Global Institute.
- Miller et Côté, 2012 – MILLER, R. et M. CÔTE. *Innovation Reinvented: Six Games that Drive Growth*, Toronto, ON, Rotman-UTP Publishing.
- Montana et Charnos, 2008 – MONTANA, P.J., et B.H. CHARNOS. *Management*. 4^e édition, New York, NY, Barron's Educational Series.
- Moore *et al.*, 2013 – MOORE, M.C., A. TURCOTTE, J. WINTER et P.B. WALP. « Energy and energy literacy in Canada: A survey of business and policy leadership », *SPP Research Papers*, vol. 6, n° 10, University of Calgary: The School of Public Policy.
- Mulder et de Groot, 2012 – MULDER, P., et L.F. DE GROOT. « Structural change and convergence of energy intensity across OECD countries, 1970–2005 », *Energy Economics*, vol. 34, n° 6, p. 1910–1921.
- NERC et CAISO, 2013 – THE NORTH AMERICAN ELECTRIC RELIABILITY CORPORATION et THE CALIFORNIA INDEPENDENT SYSTEM OPERATOR CORPORATION. *2013 Special Reliability Assessment: Maintaining Bulk Power System Reliability While Integrating Variable Energy Resources – CAISO Approach*, Atlanta, GA, NERC et CAISO.
- Newell et Iler, 2013 – NEWELL, R.G., et S. ILER. *The Global Energy Outlook*, Cambridge, MA, National Bureau of Economic Research, Working Paper n°. 18967.
- Newell, Jaffe et Stavins, 1999 – NEWELL, R.G., A.B. JAFFE et R.N. STAVINS. « The induced innovation hypothesis and energy-saving technological change », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, n° 3, p. 941–975.
- NOVA Chemicals, 2013 – NOVA CHEMICALS. *NOVA Chemicals Announces Plans for Multiple Projects in Sarnia Region*. Adresse URL : <http://www.novachem.com/Lists/News%20and%20Events/DispForm.aspx?ID=73&Source=http://www.novachem.com/Pages/news-events/news-releases.aspx&ContentTypeId=0x010400E53A6C6043F78B4DB6DFF97139CDA303> (dernière consultation : février 2014).

- NOVA Chemicals, 2014 – NOVA CHEMICALS. *Joffre Expansion Project*. Adresse URL : <http://www.novachem.com/Pages/company/joffre-expansion.aspx> (dernière consultation : février 2014).
- OCDE, 2012 – ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Études économiques de l'OCDE. Canada 2012*, Paris, France, Publications de l'OCDE.
- OCDE, 2014 – ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Indicateurs sur la croissance verte*, Paris, France, OCDE.
- OCDE/AIE, 2007 – ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES / AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE. *Mind the Gap: Quantifying Principal-Agent Problems in Energy Efficiency*. Paris, France, Agence internationale de l'énergie.
- ONE, 2013 – OFFICE NATIONAL DE L'ÉNERGIE. La réglementation du transport, des droits et des tarifs. Adresse URL : <http://www.neb-one.gc.ca/clf-nsi/rthnb/whwrndrgvrnnc/rglnttrffctllstrffs2007-fra.html> (dernière consultation : novembre 2013).
- Ottosson et Petersson, 2007 – OTTOSSON, C., et K. PETERSSON. *First Results from the Swedish LTA Programme for Energy Efficiency in Industry*, communication présentée lors de l'ECEE 2007 Summer Study.
- Partners in Project Green, 2009 – PARTNERS IN PROJECT GREEN. *Ontario Truckers Keen on Green*. Adresse URL : <http://www.partnersinprojectgreen.com/news/192-ontario-truckers-keen-on-green> (dernière consultation : juin 2014).
- Pearce, 2012 – PEARCE, B. « The state of air transport markets and the airline industry after the great recession », *Journal of Air Transport Management*, vol. 21, p. 3–9.
- Pineau, 2012 – PINEAU, P.-O. « Le prix de l'électricité au Québec. Des argumentaires en conflit », paru dans S. Savard, et M. Pâquet (éd.), *Énergie et citoyenneté*, Montréal, QC, Consortium Érudit.
- Popp, 2002 – POPP, D. « Induced innovation and energy prices », *The American Economic Review*, vol. 92, n° 1, p. 160–180.
- Popp, 2006 – POPP, D. « International innovation and diffusion of air pollution control technologies: The effects of NO_x and SO₂ regulation in the US, Japan, and Germany », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 51, n° 1, p. 46–71.
- Popp, Newell et Jaffe, 2010 – POPP, D., R.G. NEWELL et A.B. JAFFE, « Energy, the Environment, and Technological Change », paru dans B.H. Hall, et N. Rosenberg (éd.), *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2, Amsterdam, North Holland, Academic Press.
- Probst et Szambelan, 2009 – PROBST, K.N., et S.J. SZAMBELAN. « The role of the states in a federal climate program: Issues and options », *Resources for the Future: Discussion Papers*, RFF DP 09–46, p. 1–23.

- Ramey et Vine, 2010 – RAMEY, V., et D.J. VINE, « Oil, Automobiles and the U.S. Economy: How Much Have Things Really Changed? », *NBER Macroeconomics Annual 2010*.
- RNCan, 2007 – RESSOURCES NATURELLES CANADA. *Analyse comparative de l'intensité énergétique dans l'industrie sidérurgique canadienne*, Ottawa, ON, RNCan.
- RNCan, 2008 – RESSOURCES NATURELLES CANADA. *Analyse comparative de la consommation d'énergie dans le secteur canadien des pâtes et papiers*, Ottawa, ON, RNCan.
- RNCan, 2011 – RESSOURCES NATURELLES CANADA. *L'énergie en tête*, Ottawa, ON, RNCan.
- Rohdin, Thollander et Solding, 2007 – ROHDIN, P., P. THOLLANDER et P. SOLDING. « Barriers to and drivers for energy efficiency in the Swedish foundry industry », *Energy Policy*, vol. 35, n° 1, p. 672–677.
- Sanstad, Hanemann et Auffhammer, 2006 – SANSTAD, A., M. HANEMANN et M. AUFFHAMMER. *End-use Energy Efficiency in a 'Post-Carbon' California Economy: Policy Issues and Research Frontiers*, Berkeley, CA, UC-Berkeley.
- SASOL Canada, 2012 – SASOL CANADA. *The Canada GTL Project*, Calgary, AB, SASOL.
- SCBC, 2012 – SUPREME COURT OF BRITISH COLOMBIA. *Unlu vs. Air Canada*. Vancouver, BC, SCBC.
- Schipper, Howarth et Geller, 1990 – SCHIPPER, L., R.B. HOWARTH et H. GELLER. « United States energy use from 1973 to 1987: The impacts of improved efficiency », *Annual Review of Energy*, vol. 15, p. 455–504.
- Schrag, 2009 – SCHRAG, D. « Coal as a low-carbon fuel? », *Nature Geoscience*, vol. 2, p. 818–820.
- SFI, 2011 – SWEDISH FOREST INDUSTRIES. *The Swedish Forest Industries – Facts and Figures 2011*, Stockholm, Suède, SFI.
- Sharpe et Long, 2012 – SHARPE, A., et B. LONG. *Innovation in Canadian Natural Resource Industries: A Systems-Based Analysis of Performance, Policy and Emerging Challenges*, Ottawa, ON, Centre d'étude des niveaux de vie.
- Shogren et Taylor, 2008 – SHOGREN, J., et L. TAYLOR. « On behavioral-environmental economics », *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 2, n° 1, p. 26–44.
- Statistique Canada, 2012 – STATISTIQUE CANADA. *Guide statistique de l'énergie. Premier trimestre 2012*, publication 57-601-X, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014a – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 153-0032 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014b – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 383-0011 de CANSIM*. Ottawa, ON, Statistique Canada.

- Statistique Canada, 2014c – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 128-0009 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014d – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 379-0025 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014e – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 127-0007 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014f – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 383-0011 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014g – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 383-0022 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014h – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 379-0031 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014i – STATISTIQUE CANADA. Le centre canadien d'élaboration de données et de recherche économique (CDER) (Adresse URL : <http://www.statcan.gc.ca/cder-cdre/> dernière consultation : avril 2014).
- Statistique Canada, 2014j – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 128-0006 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014k – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 380-0083 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014l – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 380-0084 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Statistique Canada, 2014m – STATISTIQUE CANADA. *Tableau 051-0001 de CANSIM*, Ottawa, ON, Statistique Canada.
- Steinbuks, 2012 – STEINBUKS, J. « Interfuel substitution and energy use in the U.K. manufacturing sector », *The Energy Journal*, vol. 33, n° 1, p. 1–29.
- Summers, 2009 – SUMMERS, L.H. *Remarks by Lawrence H. Summers at the Brookings Institution*, Washington, DC.
- Syverson, 2011 – SYVERSON, C. « What determines productivity? », *Journal of Economic Literature*, vol. 49, n° 2, p. 326–365.
- Szodruich *et al.*, 2011 – SZODRUCH, J., W. GRIMME, F. BLUMRICH et R. SCHMID. « Next generation single-aisle aircraft – Requirements and technological solutions », *Journal of Air Transport Management*, vol. 17, p. 33–39.
- The Economist, 2013 – THE ECONOMIST. « Australia's Gas Explorers I, The Next Qatar? », *The Economist* (27 juillet).
- Thollander et Ottosson, 2008 – THOLLANDER, P., et M. OTTOSSON. « An energy efficient Swedish pulp and paper industry – Exploring barriers to and driving forces for cost-effective energy efficiency investments », *Energy Efficiency*, vol. 1, n° 1, p. 21–34.

- Thollander et Ottosson, 2009 – THOLLANDER, P., et M. OTTOSSON.
Exploring Energy Management in the Swedish Pulp and Paper Industry, communication présentée lors de l'ECEE 2009 Summer Study.
- Thollander et Ottosson, 2010 – THOLLANDER, P., et M. OTTOSSON. « Energy management practices in Swedish energy-intensive industries », *Journal of Cleaner Production*, vol. 18, p. 1125–1133.
- Turrentine et Kurani, 2007 – TURRENTINE, T.S., et K.S. KURANI, « Car buyers and fuel economy? », *Energy Policy*, vol. 35, n° 2, p. 1213–1223.
- Unruh, 2000 – UNRUH, G.C. « Understanding carbon lock-in », *Energy Policy*, vol. 28, n° 12, p. 817–830.
- Unruh, 2002 – UNRUH, G.C. « Escaping carbon lock-in », *Energy Policy*, vol. 30, n° 4, p. 317–325.
- USGS, 2008 – U.S. GEOLOGICAL SURVEY. *90 Billion Barrels of Oil and 1,670 Trillion Cubin Feet of Natural Gas Assessed in the Arctic*. Adresse URL : http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=1980&from=rss_home (dernière consultation : décembre 2013).
- van de Ven et Fouquet, 2014 – VAN DE VEN, D.-J., et R. FOUQUET. *Historical Energy Price Shocks and their Changing Effects on the Economy*, Londres, Royaume-Uni, Centre for Climate Change Economics and Policy, Working Paper no. 171, et Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Working Paper n°. 153.
- Weitzman, 2009 – WEITZMAN, M.L. « On modeling and interpreting the economics of catastrophic climate change », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 91, n° 1, p. 1–19.
- Wising, Berntsson et Stuart, 2005 – WISING, U., T. BERTSSON et P. STUART. « The potential for energy savings when reducing the water consumption in a Kraft pulp mill », *Applied Thermal Engineering*, vol. 25, n° 77, p. 1057–1066.
- Wolfram, Shelef et Gertler, 2012 – WOLFRAM, C., O. SHELEF et P. GERTLER. « How will energy demand develop in the developing world? », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 26, n° 1, p. 119–138.
- Yeh, 2007 – YEH, S. « An empirical analysis on the adoption of alternative fuel vehicles: The case of natural gas vehicles », *Energy Policy*, vol. 35, p. 5865–5875.

Évaluations du Conseil des académies canadiennes

Les rapports d'évaluation ci-dessous peuvent être téléchargés depuis le site Web du CAC (www.sciencepourlepublic.ca) :

- Prix de l'énergie et prise de décision dans les entreprises au Canada : paver la voie à un avenir énergétique (2014)
- Améliorer les médicaments pour enfants au Canada (2014)
- Culture scientifique : Qu'en est-il au Canada? (2014)
- Promouvoir la durabilité dans un monde interconnecté (2014)
- Incidences environnementales de l'extraction du gaz de schiste au Canada (2014)
- Sécurité alimentaire dans le Nord du Canada – État des connaissances (2014)
- Les sciences de la mer au Canada : Relever le défi, saisir l'opportunité (2013)
- Effets sur la santé de l'utilisation des armes à impulsions (2013)
- L'état de la R-D industrielle au Canada (2013)
- Incidences de l'innovation : mesure et évaluation (2013)
- L'eau et l'agriculture au Canada : vers une gestion durable des ressources en eau (2013)
- Renforcer la capacité de recherche du Canada : La dimension de genre (2012)
- L'état de la science et de la technologie au Canada, 2012 (2012)
- Éclairer les choix en matière de recherche : Indicateurs et décisions (2012)
- Nouvelles technologies et évaluation de la sécurité chimique (2012)
- Des animaux en santé, un Canada en santé (2011)
- La taxonomie canadienne : explorer la biodiversité, créer des possibilités (2010)
- Honnêteté, responsabilité et confiance : Promouvoir l'intégrité en recherche au Canada (2010)
- Meilleure recherche = Meilleur management (2009)
- La gestion durable des eaux souterraines au Canada (2009)
- Innovation et stratégies d'entreprise : pourquoi le Canada n'est pas à la hauteur (2009)
- Vision pour l'initiative canadienne de recherche dans l'Arctique – Évaluation des possibilités (2009)
- La production d'énergie à partir des hydrates de gaz – potentiel et défis pour le Canada (2008)
- Petit et différent : perspective scientifique sur les défis réglementaires du monde nanométrique (2008)
- La transmission du virus de la grippe et la contribution de l'équipement de protection respiratoire individuelle – Évaluation des données disponibles (2007)
- L'État de la science et de la technologie au Canada (2006)

Les évaluations suivantes font présentement l'objet de délibérations de comités d'experts :

- L'accès en temps opportun aux données sur la santé et sur les conditions sociales pour la recherche sur la santé et l'innovation du système de santé
- La capacité potentielle des technologies nouvelles et émergentes de réduire les incidences environnementales de l'exploitation des sables bitumineux
- L'avenir des modèles canadiens de maintien de l'ordre
- Les besoins futurs en compétences en STGM
- Les éoliennes, le bruit et la santé humaine
- Les institutions de la mémoire collective et la révolution numérique
- LES RISQUES : Le message passe-t-il?

Conseil des gouverneurs du Conseil des académies canadiennes*

Margaret Bloodworth, C.M., présidente, ancienne sous-ministre au fédéral et conseillère nationale pour la sécurité (Ottawa, Ont.)

Graham Bell, MSRC, président, Société royale du Canada; directeur de recherche, professeur titulaire de la chaire James McGill, Département de biologie, Université McGill (Montréal, Qc)

John Cairns, MACSS, président, Académie canadienne des sciences de la santé; professeur de médecine, Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, C.-B.)

Henry Friesen, C.C., MSRC, MACSS, vice-président, professeur émérite distingué et membre principal du Centre pour le progrès de la médecine, Faculté de médecine, Université du Manitoba (Winnipeg, Man.)

Carol P. Herbert, MACSS, professeure de médecine familiale, Université Western (London, Ont.)

Claude Jean, premier vice-président et directeur général, Teledyne DALSA, Semiconducteur (Bromont, Qc)

Peter MacKinnon, O.C., ancien président et vice-recteur, Université de la Saskatchewan (Saskatoon, Sask.)

Jeremy McNeil, MSRC, professeur invité Helen Battle de chimie écologique, Département de biologie, Université Western (London, Ont.)

Axel Meisen, C.M., MACG, ancien président, Prévision, Alberta Innovates – Technology Futures (AITF) (Edmonton, Alb.)

Lydia Miljan, professeure agrégée en sciences politiques et directrice du programme des arts et des sciences, Université de Windsor (Windsor, Ont.)

Ted Morton, chercheur principal, École de politiques publiques, professeur de sciences politiques, Université de Calgary (Calgary, Alb.)

P. Kim Sturgess, MACG, présidente-directrice générale et fondatrice, Alberta WaterSMART (Calgary, Alb.)

Comité consultatif scientifique du Conseil des académies canadiennes*

Susan A. McDaniel, MSRC, présidente, directrice de l'Institut Prentice; titulaire de la Chaire de recherche du Canada de premier niveau sur la population mondiale et le cours de la vie; titulaire de la chaire de recherche Prentice en démographie et économie mondiales, professeure de sociologie, Université de Lethbridge (Lethbridge, Alb.)

Lorne Babiuk, O.C., MSRC, MACSS, vice-président à la recherche, Université de l'Alberta (Edmonton, Alb.)

Murray S. Campbell, premier responsable, Programme de recherche en analytique des affaires, Centre de recherche T.J. Watson d'IBM (Yorktown Heights, NY)

Clarissa Desjardins, ancienne présidente-directrice générale, Centre d'excellence en médecine personnalisée (Montréal, Qc)

Jean Gray, C.M., MACSS, professeure émérite de médecine, Université Dalhousie (Halifax, N.-É.)

John Hepburn, MSRC, vice-président à la recherche et aux affaires internationales, Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, C.-B.)

Gregory S. Kealey, MSRC, professeur, Département d'histoire, Université du Nouveau-Brunswick (Fredericton, N.-B.)

Daniel Krewski, professeur d'épidémiologie et de médecine communautaire, directeur scientifique du Centre R. Samuel McLaughlin d'évaluation du risque sur la santé des populations, Université d'Ottawa (Ottawa, Ont.)

Avrim Lazar, ancien président et chef de la direction, Association des produits forestiers du Canada (Ottawa, Ont.)

Norbert Morgenstern, C.M., MSRC, MACG, professeur émérite d'université en génie civil, Université de l'Alberta (Edmonton, Alb.)

Sarah P. Otto, MSRC, professeure et directrice du Centre de recherche sur la biodiversité, Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, C.-B.)

*Renseignements à jour en juin 2014



Council of Canadian Academies
Conseil des académies canadiennes

Conseil des académies canadiennes
180, rue Elgin, bureau 1401
Ottawa (Ontario) K2P 2K3
Tél. : 613-567-5000
www.sciencepourlepublic.ca